

Geologische Uebersichtskarte der Insel Rhodus.

Aufgenommen und erläutert von **Gejza von Bukowski.**

Mit Tafel XIII.

Einleitende Bemerkungen.

Schon zu wiederholten Malen wurde es von verschiedenen Seiten als eine höchst auffallende Erscheinung angeführt, dass die naturwissenschaftliche Erforschung Anatoliens, namentlich in topographischer und geologischer Beziehung, weit hinter jener anderer, zum Theile vielleicht ein geringeres Interesse erweckender, schwieriger zu bereisender und entlegenerer Länder zurücksteht. Und in der That muss zugegeben werden, dass dieser Ausspruch keineswegs unberechtigt ist, denn unsere Kenntnisse über Kleinasien in seiner Gesamtausdehnung reichen, um nur bei der Geologie zu bleiben, trotzdem fast jedes Jahr neue wichtige Entdeckungen bringt, noch lange nicht so weit, als dies nach der Nähe dieser Gebiete zu Europa und der hervorragenden Rolle, welche dieselben einst in der Culturgeschichte gespielt haben, zu erwarten wäre.

Bis zu einem gewissen Grade eine Ausnahme hievon bildet allerdings die kleinasiatische Inselwelt. Von einer verhältnissmässig grossen Zahl von Inseln des Aegäischen Meeres liegen bereits gründlichere geologische Beobachtungen und Uebersichtsaufnahmen vor, auf Grund deren wir über die Zusammensetzung vieler Terrains daselbst ziemlich gut unterrichtet sind, und die uns in mancher Hinsicht sogar einen Einblick in den Aufbau und die mannigfachen Bildungsphasen des ganzen Archipels gewähren. Immerhin gibt es aber auch hier noch nicht unbedeutende Lücken, deren Ausfüllung gewiss noch länger andauernder, mühsamer Untersuchungen bedürfen wird. Zu den geologisch weniger erforschten Theilen dieser Region gehört heute, falls man von den im Laufe der letzten Jahre durch mich veröffentlichten, theilweise ziemlich ausführlichen Mittheilungen, welche aber nur als Vorberichte zu der vorliegenden definitiven Arbeit zu betrachten sind, absehen will, auch die Insel Rhodus. Wiewohl wir nämlich über den Aufbau derselben nach den Daten, die uns durch W. J. Hamilton und T. A. B. Spratt geliefert wurden, und nach den Schlussfolgerungen, die sich bei der Bearbeitung einzelner

Fossiliensuiten durch verschiedene Forscher ergeben haben, durchaus nicht völlig im Unklaren sind, fehlte es doch bis jetzt an einer genaueren, auf eigentliche Aufnahmen sich stützenden Beschreibung und vor Allem an einer kartographischen Darstellung der geologischen Verhältnisse. Letzteren Mangel zu beheben, soll nun hier, so weit mein Beobachtungsmaterial dies eben möglich macht, versucht werden.

In der vorliegenden Uebersichtskarte und in den nachstehenden Darstellungen, die hauptsächlich den Zweck haben, als Erläuterungen zu der Karte zu dienen, erscheinen die wesentlichsten Endresultate jener Untersuchungen zusammengefasst, welche ich in den Jahren 1887 und 1888 auf der Insel Rhodus durchgeführt habe. Der weitaus grösste Theil der genannten, vornehmlich auf die Kartirung abzielenden Untersuchungen fällt in das Jahr 1887, als mir von der k. k. Wiener Universität ein Reisestipendium zu geologischen Studien im Orient verliehen wurde. Die allerwichtigsten von den während der ersten Reise gesammelten Beobachtungen enthält ein kurzer, im XCVI. Bande der Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien von mir veröffentlichter, vorläufiger Aufnahmsbericht. Der zweite Besuch der Insel, welcher im nächstfolgenden Jahre gelegentlich einer mit Unterstützung der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien zum Zwecke der geologischen Durchforschung der Insel Kasos und einzelner Gebiete des festländischen Kleinasien unternommenen Reise erfolgt ist, galt einestheils Revisionen, die sich als nothwendig herausgestellt hatten, anderentheils ergänzenden Aufnahmsarbeiten. Aus der Zeit unmittelbar nach dem Abschlusse der Untersuchungen stammt der zweite, „Grundzüge des geologischen Baues der Insel Rhodus“ betitelte, gleichfalls in den obgenannten Akademieschriften, Bd. XCVIII erschienene Bericht, dem behufs leichterer Verständlichkeit auch eine provisorische geologische Kartenskizze beigelegt wurde.

Mit Rücksicht darauf, dass der letzterwähnte Aufsatz für eine vorläufige Mittheilung einigermassen zu ausführlich ausgefallen ist, könnte vielleicht eingewendet werden, es sei überflüssig, hier noch eine breiter angelegte Beschreibung zu geben. Es sind jedoch Gründe vorhanden, welche eine solche Beschreibung hier meiner Ansicht nach vollends rechtfertigen. Zunächst halte ich es für zweckmässig, dass die definitive, alle meine bisherigen Publicationen über Rhodus abschliessende Uebersichtskarte von einem Texte begleitet wird, der den uns zu Gebote stehenden Stoff in möglichst erschöpfender Weise behandelt. Dann erscheint dies aber auch insofern nothwendig, als manche Fragen erst heute, nachdem die Durchbestimmung der palaeontologischen und petrographisch-mineralogischen Aufsammlungen zu Ende geführt worden ist, endgiltig beurtheilt werden können und demzufolge eine zusammenhängende, eingehendere Darstellung direct erheischen.

Eine detaillirte Schilderung der geologischen Verhältnisse möge übrigens hier durchaus nicht erwartet werden. Wie schon der Titel der Arbeit sagt, handelte es sich bei meinen Untersuchungen nur um eine die Feststellung der allgemeinen, roheren Züge des Baues verfolgende, übersichtliche Aufnahme, durch welche gewissermassen bloß die erste Grundlage für spätere, mehr detaillirte oder besonderen

Zwecken dienende Untersuchungen geschaffen werden sollte. Es ist deshalb begreiflich, dass sowohl die Stratigraphie, als auch die Tektonik keineswegs ganz, nach allen Richtungen geklärt sein können, und daher kommt es auch, dass Specialstudien in den verschiedenen Schichtensystemen, darunter namentlich in den weit verbreiteten, reicher gegliederten Pliocänablagerungen, nicht durchgeführt wurden, zumal da die von den Aufnahmsarbeiten voll in Anspruch genommene Zeit hiefür nicht ausgereicht hat.

Als Grundlage für die vorliegende geologische Karte dient die photographisch auf den Massstab 1:120.000 reducirte englische Admiralitätskarte, das einzige die topographischen Verhältnisse der ganzen Insel in einer unseren Anforderungen wenigstens im Grossen und Ganzen entsprechenden Weise veranschaulichende Originalwerk, das wir besitzen. Ueber Ansuchen der k. k. geologischen Reichsanstalt hat das hydrographische Departement der englischen Admiralität bereitwilligst seine Zustimmung für die Benützung dieser Karte als topographischer Grundlage in der angegebenen Weise ertheilt, und ich fühle mich verpflichtet, demselben hiefür auch von meiner Seite den Dank auszusprechen. An der Darstellung des Terrains, ebenso wie an der Namensschreibung, welche allerdings der Correctur vielfach bedürftig ist, wurde aus manchen Rücksichten gar nicht gerüttelt. Dagegen habe ich es zweckmässig gefunden, im Texte für die Namen der Orte, Berge, Caps, Buchten, kleinen Eilande etc. durchgehend das von einer Commission der Pariser geographischen Gesellschaft vorgeschlagene, hauptsächlich der französischen und englischen Schreibweise angepasste, internationale Transscriptionssystem, welches immer mehr an Verbreitung gewinnt und unter Anderem auch von Heinrich Kiepert acceptirt wurde, in Anwendung zu bringen. Um nun eine gewisse Uebereinstimmung mit der Karte herbeizuführen und die Benützung der Arbeit zu erleichtern, wurden den im Texte der Art transscribirten Namen in Klammern jedesmal auch die auf der englischen Karte stehenden Namen beigefügt. Es erschien dies schon deshalb durchaus nothwendig, weil viele von den daselbst vorkommenden Namen in Wirklichkeit wesentlich, einige sogar ganz anders lauten, als sie die englische Admiralitätskarte angibt.

Unter den Inseln des Aegäischen Meeres ist Rhodus die viertgrösste; ihr Flächeninhalt beträgt 1460 Quadratkilometer oder 26·51 geographische Quadratmeilen. Sie bildet ein Glied jenes Inselbogens, der das Aegäische Meer nach Süden, gegen das eigentliche offene Mittelmeer abschliesst, und nimmt in dieser aus Rhodus, Karpathos, Kasos, Kreta, Cerigotto und Cerigo bestehenden Kette von Inseln, welche, durch unterseeische Barrieren mit einander und mit den benachbarten Festländern verbunden, sich im Bogen von der südwestlichen Küste Kleinasiens, vom Marmaras Golfe, zum Cap Malia in Morea ziehen, die östlichste Lage ein. Von der Halbinsel Dorakia, der nächstgelegenen Küste Kariens, trennt dieselbe eine nur 18 Kilometer breite Meeresstrasse. Der auffallende Gegensatz im Bodenrelief zwischen dem verhältnissmässig seichten Aegäischen Meere und dem tiefen, offenen östlichen Mittelmeerbecken erscheint gerade bei der Insel Rhodus am schärfsten ausgeprägt. Während westlich von Rhodus

als grösste Meerestiefe bloss 1097 Meter gelothet wurden, sinkt in der gleichen Entfernung östlich der Seeboden in der sogenannten karamanischen Depression (vergl. J. Luksch und J. Wolf, Physikalische Untersuchungen im östlichen Mittelmeer, Berichte der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres, Denkschr. der kaiserl. Akad. der Wissensch. in Wien, Band LXI, 1894) bis zu 3865 Meter.

Der äussere Umriss stellt sich im Grossen und Ganzen als spitz-eiförmig dar. Die Längsachse zwischen dem Cap Kumburnú im Norden und dem Cap Práso Nísi (Prasso Nisi) im Süden verläuft von Nordost nach Südwest. Die grösste Breite liegt ungefähr in der Mitte. Mehrere kleine, felsige Eilande im Westen, unter denen Khálki oder Khárki alle übrigen an Ausdehnung weit übertrifft, können insofern für dazugehörig erklärt werden, als sie sich auf einem gemeinsamen Sockel innerhalb der 200 Meter-Tiefenlinie erheben. Nicht minder gilt dies dann auch von den isolirten Klippen Októnia Nísi (Octonyanisi), Karávolos und Khína. Nur die Klippe Paximáda wird von dem nahen Cap Lártos (Cape Lindos or Lardos) durch eine über 200 Meter tiefe Senke des Meeresbodens geschieden.

Die bergige und hügelige Terrainbeschaffenheit überwiegt auf der Insel Rhodus so sehr, dass ihr gegenüber die ebenen Flächen vollständig in den Hintergrund treten. Flachland, überhaupt ebenes Terrain findet sich nur im Bereiche der pliocänen Ablagerungen, der Paludinenschichten und des marinen Jungpliocän, und dort, wo die Alluvionen, wie in der Sumpflandschaft von Kataviá (Katabia) etwas mehr an Ausbreitung gewinnen. Vornehmlich sind es gewisse Strecken entlang der Küste, welche ihm hier zufallen; der davon eingenommene Flächenraum muss aber im Verhältniss zum Berg- und Hügelland als verschwindend klein bezeichnet werden.

Es hängt mit dem geologischen Baue auf das Innigste zusammen, dass in dem Relief von Rhodus eine regellose Gruppierung der Gebirgsmassen herrscht. Durch die Reichhaltigkeit der Sedimente wird allerdings eine grosse Mannigfaltigkeit der Terrainformen bedingt; diese vertheilen sich jedoch über das Inselareal in der Weise, dass die orographische Gestaltung nur selten in weitem Umkreise einheitlich bleibt, sondern die verschiedenartigsten Landschaftstypen zumeist auf verhältnissmässig kurze Entfernungen hin einander folgen. Entsprechend der Zerstückelung, welche die einzelnen Schichtgruppen aufweisen, wechseln felsige, mit schroffwandigen Abstürzen ausgestattete Karstterrains, vielfach von hochgebirgsähnlichem Charakter, dann sanftere, bald steinige, bald einen reichen Vegetationsschmuck tragende Bergregionen, niedrige Hügelgebiete und wellige, durch tief eingeschnittene Thalfurchen stark zerrissene Plateaulandschaften wiederholt und regellos mit einander ab. Die bedeutendsten Erhebungen gehören dem ältesten Schichtensysteme, dem Kalkgebirge an, welches durchwegs in isolirte, stockförmige Massen aufgelöst erscheint. Wohl gibt es aus jüngeren transgredirenden Absätzen aufgebaute, ziemlich hohe Bergriegel, welche zwischen diesen zerstreuten Theilen des eigentlichen Gerüsts der Insel da und dort eine Verbindung herstellen und so gewissermassen zur Entstehung längerer Gebirgszüge

führen; dieselben tragen aber in ihrem ganzen Aussehen einen so abweichenden Charakter zur Schau, dass sie, selbst vom rein geographischen Standpunkte aus betrachtet, den Eindruck einer fremdartigen Einschiebung nicht zu verwischen vermögen. Den Culminationspunkt der Insel bildet der Gipfel des Atáviros oder Atáiro (Mt. Attayaro) mit 4068 engl. Fuss. Alle übrigen Spitzen sind bedeutend niedriger, indem keine die Höhe von 3000 engl. Fuss erreicht. Ueber 2000 Fuss erheben sich blos der Akramíti (Mt. Akramytis), der grosse Eliasberg und Spiriótis Vunó (Mt. Spiriolis).

Die Küstenentwicklung ist namentlich im Vergleiche zu den nahen, äusserst stark gegliederten, an schlanken Halbinseln, tief ins Land einschneidenden Golfen und zahlreichen Vorgebirgen, sowie kleineren Buchten reichen Gestaden des kleinasiatischen Festlandes eine sehr einförmige. Nur dort, wo die festen Kalke der ältesten Schichtenserie ans Meer herantreten, hat die Brandung kleine Halbinseln und weiter in die See vorgeschobene felsige Vorsprünge, welche in der Regel winzige, lediglich kleineren Schiffen Schutz gewährende Buchten umschliessen, herausmodellirt. Es zählen hieher die areal beschränkten Gebiete des Línosberges, des Khórti (Horti) Vunó, des Akramíti (Akramytis) und Armenísti (Mt. Arministhi), des Zám-bika und Arkhángelos Vunó (Mt. Archangelo) nebst den kurzen Küstenstrecken bei den Vorgebirgen Kopriá, Vajá (Vahyah), Ladikó und Vóidi (Voudhi). Sonst zeigt die Küste im Einklange mit ihrer Zusammensetzung aus weicheren, leichter zerstörbaren Sedimenten einen ziemlich stetigen Verlauf. Die Wirkungen der Abrasion auf die weicheren Gesteine äussern sich hier in einer stärkeren, gleichmässigen Zurückdrängung des Gestades, und es hat dies unter Anderem zur Folge, dass zwischen den vorspringenden felsigen Partien weite, flache, bogenförmig gekrümmte Rheden gebildet wurden. Von den der zerstörenden Thätigkeit der Wogen einen geringeren Widerstand entgegensetzenden Küsten besitzt blos jene des südlichsten Theiles von Rhodus eine etwas weniger einförmige Contur, indem daselbst mehrere Caps, zwischen denen etliche offene Einbuchtungen vorkommen, ins Meer hinausgreifen.

Für die grossen modernen Seeschiffe mangelt es Rhodus an einem Hafen. Die beiden gut geschützten Häfen der Stadt Rhodos sind nicht besonders geräumig und überdies heute bereits stark versandet, so dass sie nur von Fahrzeugen mit geringem Tiefgang benützt werden können, während alle grösseren Segler und Dampfer ausserhalb derselben in offener See ankern müssen. Die einstige hervorragende maritime Bedeutung hat diese Insel schon seit Langem fast völlig eingebüsst und dürfte sie dieselbe kaum jemals wieder erlangen. Ihr namhafter Werth liegt jetzt hauptsächlich in dem Landbau, für den sie sich thatsächlich in hohem Grade eignet. Aber auch hier bleiben die bisher erzielten Erfolge hinter dem wirklich Erreichbaren noch weit zurück.

Bevor ich diese Bemerkungen schliesse, erfülle ich endlich noch die angenehme Pflicht, allen Denjenigen, welche meine Untersuchungen gefördert und mir die Lösung der vorgesteckten Aufgabe, sei es in der oder in jener Richtung, erleichtert haben, den wärmsten Dank auszusprechen. In erster Linie schulde ich denselben den Herren Professor

Eduard Suess und weiland Professor Melchior Neumayr, von denen die Anregung zu dieser Unternehmung ausgegangen ist, und die mir durch Rath und That in jeder Weise behilflich waren. Einer wirklichen Unterstützung und eines freundlichen Entgegenkommens habe ich mich ausserdem erfreut von Seite des Herrn Emil Otto Rémy-Berzencovich von Szillas, k. und k. Generalconsuls, derzeit in Bombay und der Herren Anton Casilli, gewesenen k. und k. Viceconsuls in Rhodus, Guillaume de Vandeveldde, k. belgischen Consuls in Rhodus und Dr. Georg Manolaki, praktischen Arztes in Rhodus, welchen allen Herren hiermit gleichfalls mein verbindlichster Dank ausgedrückt sei.

Literaturübersicht.

Die zahlreichen, aus dem Alterthum und dem Mittelalter noch erhalten gebliebenen Denkmäler, das herrliche Klima und die landschaftlichen Reize, welche sowohl die Küsten, als auch das Innere der Insel vor Allem in dem reichen Wechsel an Scenerien und Charakterbildern dem Beschauer bieten, üben seit jeher eine grosse Anziehungskraft auf Archäologen, Geschichtsforscher und Touristen aus, und dadurch erklärt sich auch die ziemlich ansehnliche Literatur, welche über Rhodus unter obgenannten Gesichtspunkten entstanden ist. Die naturwissenschaftliche Richtung steht in dieser Hinsicht, sofern man ohne Rücksicht auf die Zahl der Publicationen nur den Umfang des Stoffes und die erzielten Resultate zur Richtschnur nimmt, erst an zweiter Stelle.

Unseren Zwecken dürfte es kaum entsprechen und würde es gewiss viel zu weit führen, wollten wir hier die gesammte über Rhodus vorhandene Literatur ins Auge fassen. Wir beschränken uns im Folgenden deshalb blos auf die Werke geologischen und palaeontologischen Inhaltes und berücksichtigen im Ganzen nur solche Arbeiten, in denen für den Fachmann geeignete, wissenschaftlich werthbare Mittheilungen enthalten sind. Hiebei empfiehlt es sich, die geologischen und die palaeontologischen Publicationen getrennt von einander zu betrachten.

Die ersten, von wissenschaftlichem Standpunkte aus wichtigen, geologischen Angaben verdanken wir W. J. Hamilton, der während seiner kleinasiatischen Reisen auch Rhodus berührt und die daselbst gesammelten Beobachtungen in einem kurzen Aufsatze „On a few detached places along the coast of Jonia and Caria; and on the island of Rhodes“, 1840 (Proceedings of the geological society of London, Vol. III, 1838—1842, Nr. 70) veröffentlicht hat. Zwei Jahre später erschien dann in den Transactions of the geological society of London, ser. II, Vol. 6, 1842, unter dem Titel „On the geology of the western part of Asia Minor“ eine gemeinsam von W. J. Hamilton und H. E. Strickland verfasste grössere Abhandlung, in welcher nebst Anderem auch die geologischen Verhältnisse der Insel Rhodus behandelt werden. Dieselbe bringt jedoch betreffs Rhodus keine neuen Daten, sondern stellt sich diesbezüglich nur als eine in geringem Aus-

maasse weiter ausgespinnene Wiederholung dessen dar, was schon in der erstgenannten Arbeit W. J. Hamilton's enthalten ist.

Eine wesentliche Erweiterung erfuhren unsere Kenntnisse nachher durch die Forschungen T. A. B. Spratt's, der gelegentlich der topographischen Aufnahme von Rhodus durch den Officiersstab des englischen Kriegsschiffes Beacon im Jahre 1841 auch dem geologischen Aufbau eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt hat. Sein Bericht „Notices connected with the geology of the island of Rhodes“ 1842 (Proceedings of the geological society of London, Vol. III. 1838—1842, Nr. 91) bleibt ungeachtet dessen, dass sich in demselben neben sehr schätzbarem Beobachtungsmaterial einzelne irrthümliche Auffassungen, wie beispielsweise die Angaben über das Vorkommen von Glimmerschiefer und von ausgedehnten vulkanischen Strecken, verzeichnet finden, von dauerndem Werthe, namentlich als wichtige Ergänzung zu den Mittheilungen W. J. Hamilton's.

An diese Arbeiten, deren Basis wenigstens einigermaassen umfangreichere Studien der Autoren an Ort und Stelle bilden, schliessen sich nun solche an, die, andere Terrains behandelnd, nur ganz vereinzelte Originalbeobachtungen und kurze Notizen über Rhodus zu unserer Kenntniss bringen, oder die durch Schlussfolgerungen aus palaeontologischen Untersuchungen einiges Licht auf bestimmte stratigraphische Fragen werfen, und endlich Werke, in denen man wichtigen, auf Rhodus Bezug nehmenden, aber auf bereits bekannte Thatfachen sich stützenden originellen Auseinandersetzungen begegnet. Hieher gehören, so viel mir eben bekannt ist, vor Allem folgende Publicationen:

- E. Hitchcock, Notes on the geology of several parts of western Asia: founded chiefly on specimens and descriptions from american missionaries (Proceedings and Transactions of the association of american geologists and naturalists, Boston 1840—1842).
- T. A. B. Spratt, Travels and researches in Crete, London 1865.
- Tournouër, Étude sur les fossiles tertiaires de l'île de Cos (Annales scientifiques de l'école normale supérieure, Paris 1876).
- P. Fischer, avec la collaboration de MM. Cotteau, Manzoni et Tournouër, Paléontologie des terrains tertiaires de l'île de Rhodes (Mémoires de la société géologique de France, Paris, sér. III, tome 1, 1877—1881, Mém. Nr. 2).
- M. Neumayr, Ueber den geologischen Bau der Insel Kos (Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, mathem.-naturw. Classe, Band 40, 1880).
- M. Neumayr, Zur Geschichte des östlichen Mittelmeerbeckens (Virchow's und Holendorff's Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge, Berlin 1882, Nr. 392).
- E. Tietze, Beiträge zur Geologie von Lykien (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien, Band 35, 1885).
- C. Cold, Küstenveränderungen im Archipel, München 1886.
- E. Suess, Das Antlitz der Erde, Wien, Prag, Leipzig, Band I, 1885; Band II, 1888.

Nur damit das Literaturverzeichniss bis zum heutigen Tage vervollständigt erscheint, führe ich hier auch meine eigenen, während der letzten zehn Jahre über Rhodus veröffentlichten geologischen Berichte an, welche als Vorläufer der vorliegenden Arbeit sich eigentlich einer Besprechung an dieser Stelle entziehen. Dieselben sind:

Vorläufiger Bericht über die geologische Aufnahme der Insel Rhodus (Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, mathem.-naturw. Classe, Band 96, 1887).

Grundzüge des geologischen Baues der Insel Rhodus (Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, mathem.-naturw. Classe, Band 98, 1889).

Einige Bemerkungen über die pliocänen Ablagerungen der Insel Rhodus (Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien, Jahrgang 1892).

Die Gesteinsproben und Minerale, welche ich von Rhodus mitgebracht habe, dienten schliesslich Heinrich Baron von Foullon zu einer interessanten petrographisch-mineralogischen Abhandlung, die den Titel „Ueber Gesteine und Minerale von der Insel Rhodus“ führt und in den Sitzungsberichten der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, mathem.-naturw. Classe, Band C, 1891, erschienen ist.

Wenn wir uns an das eingangs aufgestellte Princip, blos die wissenschaftlich bedeutungsvollen Publicationen zu berücksichtigen, streng halten, so müssen wir nun sagen, dass hiemit die geologische Literatur über Rhodus erschöpft sei. Wohl gibt es noch eine gewisse Anzahl von Arbeiten, die sich nicht speciell mit der Geologie beschäftigen, dabei aber ganz nebensächlich in irgend einer Richtung die geologischen Verhältnisse der Insel Rhodus berühren; dieselben tragen jedoch sämmtlich, soweit sie mir bekannt sind, in letzterer Beziehung zur Erweiterung unseres positiven Wissens entweder gar nichts oder so äusserst wenig bei, dass man von deren Erwähnung überhaupt vollständig absehen darf. In Folge dessen lasse ich alle jene geographischen, touristischen und archäologischen Werke unberücksichtigt, in denen sich da und dort unvermittelt eine kurze, belanglose Notiz über das Vorkommen dieser oder jener Gesteinsart findet, und deshalb stehe ich auch unter Anderem ab von der Besprechung des Werkes von E. Biliotti und Abbé Cottret, *L'île de Rhodes, Rhodes et Compiègne*, 1882, welches, einer verschiedene Wissenszweige umfassenden Beschreibung der Insel gewidmet, auch ein geologisches Capitel aus der Feder des Abbé Cottret enthält. Wie gut darin vielleicht der archäologisch-geschichtliche Theil sein mag, was zu entscheiden ich übrigens nicht in der Lage bin, so ungünstig muss das Urtheil über den geologischen Abschnitt ausfallen, der Jedermann nur insoweit zur Lectüre anempfohlen werden kann, als derselbe ein Beispiel einer ohne jede Kenntniss der thatsächlichen Verhältnisse, selbst der einfachsten Principien der Geologie abgefasste Schrift kennen lernen und sich an solch' einer Schrift ergötzen will.

Weiter als die eigentlichen geologischen Forschungen reichen die ersten palaeontologischen Nachrichten betreffs Rhodus in der Zeit zurück.

Schon im Jahre 1823, also ziemlich lange vor dem Erscheinen des ersten geologischen Berichtes W. J. Hamilton's, erwähnt Férussac eine fossile *Melanopsis* von der Insel Rhodus, und bereits im Jahre 1832 hat Deshayes in dem grossen Expeditionswerke über Morea einige Versteinerungen beschrieben, durch welche das Vorhandensein jung-tertiärer Süsswasserbildungen auf Rhodus sicher festgestellt wurde.

Der ausserordentlich grosse Fossilienreichthum, welcher die hier weite Gebiete einnehmenden pliocänen Ablagerungen auszeichnet, hat wiederholt Anregung zu palaeontologischen Studien gegeben. Das nach Europa an einzelne Gelehrte und an Museen gelangte Fossilienmaterial bildete die Grundlage einiger wichtiger palaeontologischer Arbeiten und wurde auch vielfach zu vergleichenden Untersuchungen benützt. Zwei Sammlungen sind in dieser Beziehung besonders bemerkenswerth, zunächst die Collection, welche das frühere k. k. Hofmineralien-Cabinet, das heutige k. k. naturhistorische Hofmuseum in Wien von dem verstorbenen schwedischen Consul in Rhodus Hedenborg erhalten hat, und dann die im Jahre 1855 durch den französischen Vice-Consul in Rhodus Prus nach Paris an d'Orbigny eingesandte, nach dem Tode des letzteren von dem Muséum d'histoire naturelle de Paris erworbene Sammlung. Erstere wurde von M. Hoernes durchbestimmt und fand in seinem berühmten Werke über die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien weitgehende Berücksichtigung, diente aber auch noch später verschiedenen Forschern zu wichtigen Vergleichen. Aus der zweiten Fossiliensammlung in Verbindung mit der Collection Deshayes', welche in der École de mines in Paris aufbewahrt wird, gingen wieder die bekannten Arbeiten P. Fischer's, Tournouër's, Manzoni's und O. Terquem's über die pliocänen Faunen der Insel Rhodus hervor.

Da hier nicht der Raum ist, um den Inhalt der palaeontologischen Literatur im Einzelnen zu erörtern, stelle ich im Folgenden sämtliche Publicationen blos unter Angabe der Titel zu einer Liste zusammen, in welche ich auch meine eigenen Arbeiten, sowie jene Jüssen's, die sich auf das von mir gesammelte Material gründen, aufnehme. Zunächst mögen diejenigen Publicationen angeführt werden, die ausschliesslich über Fossilien von Rhodus handeln. Als solche sind zu nennen:

- P. Fischer, Diagnoses molluscorum in stratis fossiliferis insulae Rhodi jacentium (Journal de Conchyliologie, Paris, sér. III, tome 17, Vol. 25, 1877).
- P. Fischer, avec la collaboration de MM. Cotteau, Manzoni et Tournouër, Paléontologie des terrains tertiaires de l'île de Rhodes (Mémoires de la société géologique de France, Paris, sér. III, tome 1, 1877—1881, Mém. Nr. 2).
- O. Terquem, Les Foraminifères et les Entomostracés-Ostracodes du pliocène supérieur de l'île de Rhodes (Mémoires de la société géologique de France, Paris, sér. III, tome 1, 1877—1881, Mém. Nr. 3).
- E. Pergens, Pliocäne Bryozoën von Rhodos (Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien, Band II, 1887).

- E. Jüssen, Ueber pliocäne Korallen von der Insel Rhodus (Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, mathem.-naturw. Classe, Band XCIX, 1890).
- G. Bukowski, Vorläufige Notiz über die Molluskenfauna der levantinischen Bildungen der Insel Rhodus (Anzeiger der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, mathem.-naturw. Classe, 1892, Nr. 25).
- G. Bukowski, Vorläufige Notiz über den zweiten abschliessenden Theil seiner Arbeit: Die levantinische Molluskenfauna der Insel Rhodus (Anzeiger der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, mathem.-naturw. Classe, 1894, Nr. 26).
- G. Bukowski, Die levantinische Molluskenfauna der Insel Rhodus (Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, mathem.-naturw. Classe, I. Theil im Bande LX, 1893; II. Theil, Schluss im Bande LXIII, 1895).

Zu einer besonderen Gruppe vereinigen wir sodann solche Werke, in denen nur nebenbei einzelne neue Versteinerungen aus Rhodus beschrieben vorkommen, die aber deshalb für uns nicht minder wichtig erscheinen. Es sind dies:

- Férussac, Monographie des espèces vivantes et fossiles du genre *Mélanopsis*, 1822 (Mémoires de la société d'histoire naturelle de Paris, tome I, 1823).
- Expédition scientifique de Morée; section des sciences physiques, tome III, part. I, zoologie, mollusques par Deshayes. 1832.
- J. R. Bourguignat, Amenités malacologiques, 1853—1860 (Revue et magasin de zoologie, Paris).
- G. Cotteau, Échinides nouveaux ou peu connus, Paris, sér. I, 1858—1880 (Revue et magasin de zoologie, Paris).

Es darf ferner nicht unerwähnt bleiben, dass es eine verhältnissmässig grosse Anzahl von Arbeiten gibt, welche einzelne, vergleichenden Studien entsprossene und anderen palaeontologischen Darstellungen eingeflochtene Bemerkungen über Fossilien von Rhodus enthalten. Da es wohl viel zu weit führen würde, alle diese Arbeiten hier aufzuzählen, begnüge ich mich mit dem Hinweise darauf, dass es vor Allem folgende Autoren sind, in deren Werken solche Bemerkungen zu suchen sind: M. Hoernes, Th. Fuchs, M. Neumayr, Gwyn Jeffreys, de Monterosato, Tournouër und H. C. Weinkauff.

Schliesslich erübrigt es mir noch anhangsweise hervorzuheben, dass mit geologischen Untersuchungen auf Rhodus sich seinerzeit auch der schon einmal genannte schwedische Consul Hedenborg eifrig befasst hat, und dass in dem k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien auch ein von demselben eingeschicktes Manuscript zur Einsichtnahme aufbewahrt wird, welches sich aus mehrfachen Gründen als nicht druckfähig erwiesen hat. Obzwar es eigentlich nicht in den Rahmen einer Literaturübersicht gehört, ungedruckt gebliebene Manuscripte zu berücksichtigen, kann ich doch nicht umhin, in dem vorliegenden Falle eine Ausnahme von der Regel zu machen, weil mir

die handschriftlichen Aufzeichnungen Hedenborg's noch nachträglich einige Anhaltspunkte zu einer anfänglich aus palaeontologischen Studien abgeleiteten Vermuthung bezüglich einer wichtigen stratigraphischen Frage in dem Oberpliocän von Rhodus geliefert haben und auch schon in meinem dieser Frage gewidmeten Artikel „Einige Bemerkungen über die pliocänen Ablagerungen der Insel Rhodus“ citirt erscheinen.

Geologische Beschreibung.

Um die Art und Weise, in welcher hier die geologische Beschreibung durchgeführt ist, gewissermassen zu begründen, dürfte es angezeigt sein, aus den topographischen Zügen in ihrem weitesten Umrisse, von denen die Darstellungsart der geologischen Verhältnisse bekanntlich nicht wenig abhängt, einen Punkt ganz kurz zu berühren, nämlich die Thatsache, dass sich die Insel Rhodus trotz ihrer ansehnlichen Grösse und trotz der sie in hohem Maasse auszeichnenden Mannigfaltigkeit der Terrainformen als ein im Ganzen einheitlicher Landstrich darstellt. Sie lässt sich zum Mindesten, um mich präziser auszudrücken, in scharf gegen einander abgegrenzte und vor Allem natürlich abgeschlossene Gebietstheile, die man als Einheiten für sich betrachten könnte, nicht gliedern. Die Ursache hievon liegt wohl hauptsächlich in dem Mangel an grossen, stark auffallenden Terrainfurchen, zu nicht geringem Theile aber auch in dem geologischen Baue, der zwar einen raschen und wiederholten Formationswechsel bietet, dabei jedoch sich auf dem ganzen Areal der Insel, höchstens die allersüdlichste Region ausgenommen, einheitlich zeigt.

Als die zweckmässigste, ja man kann sogar behaupten, als die einzig richtige ergibt sich demnach hier für die geologischen Erörterungen die schon in den vorläufigen Berichten von mir befolgte stratigraphische Darstellungsmethode, nach welcher wir, die ganze Insel als Einheit genommen, von der Betrachtung der daselbst unterscheidbaren Schichtgruppen ausgehen und erst innerhalb dieser einzelne Terrainabschnitte für sich näher besprechen wollen. Hiebei wählen wir die Reihenfolge von den ältesten zu den jüngsten Ablagerungen, und an die letzteren schliessen wir erst die Mittheilungen über die Eruptivgesteine an.

Von einer Schilderung der topographischen Verhältnisse, wie solche häufig, namentlich dann, wenn es sich um weniger bekannte Länder handelt, den geologischen Beschreibungen vorausgeschickt zu werden pflegen, kann hier ohneweiters Umgang genommen werden, nachdem wir ja im Besitze einer verhältnissmässig detaillirten topographischen Karte sind und es ausserdem verschiedene Werke gibt, welche die Topographie von Rhodus in ihren wesentlichsten Zügen genügend beleuchten. Der Landschaftscharakter, beziehungsweise die wichtigsten Terrainformen finden — bei ihrer Abhängigkeit vom geologischen Baue — jeweilig im Nachstehenden ohnehin die gebührende Würdigung.

I. Cretacische und eocäne Kalke.

Das älteste Schichtensystem wird gebildet durch einen mächtigen Complex von Kalken, von denen ein Theil noch der Kreideformation, ein Theil dagegen schon dem Eocän angehört. Alle Anzeichen deuten darauf hin, dass an der Grenze dieser beiden Formationen hier weder ein Gesteinswechsel, noch eine Faciesänderung stattfindet, dass sich mithin die marin-kalkige Entwicklung aus der Kreide in das Eocän ununterbrochen fortsetzt. Wenn auch sichere Beweise hiefür vorderhand keineswegs beigebracht werden können, weil sich die Grenze zwischen den der Kreide zufallenden und den eocänen Kalkpartien aus mannigfachen Gründen, die aus den unmittelbar nachfolgenden Darstellungen wohl klar zu entnehmen sind, nicht genau feststellen lässt und, wie ich glaube, auch in Zukunft, bei etwaigen Detailuntersuchungen nicht in allen Fällen wird bestimmt werden können, so darf nach dem, was uns bis jetzt an Beobachtungen über das betreffende Terrain vorliegt, das Bestehen eines solchen Verhältnisses zum Mindesten als überaus wahrscheinlich bezeichnet werden.

Als besonders auffallend ist zunächst zu erwähnen, dass die theils cretacischen, theils eocänen Kalke auf Rhodus durchaus nicht in einer zusammenhängenden Zone auftreten und nirgends ein einigermaßen weiter ausgedehntes Gebiet oder einen sich länger erstreckenden Gebirgszug bilden. Sie ragen ausnahmslos Inseln und Klippen gleich aus der zu Folge der ausserordentlich starken Faltung, wie überhaupt der sehr bedeutenden Störungen losgelösten und grösstentheils abgesessenen Flyschhülle und aus der sehr mächtigen und weit verbreiteten Decke jungtertiärer Ablagerungen empor. Bald sind es hoch aufstrebende, umfangreiche Stöcke oder Massivs, so zu sagen Abschnitte einer mächtigen Gebirgskette, bald wieder kleinere, selbst bis zu ganz niedrigen, kaum aus den umgebenden Sedimenten hervortretenden Kuppen zusammenschrumpfende Aufragungen, denen man daselbst begegnet. Ihre Vertheilung ist dabei eine ziemlich regellose, so dass man kaum in der Lage ist, aus denselben den Verlauf eines deutlicher ausgeprägten Gebirgszuges zu reconstituieren. Der Mangel einer Anordnung kommt übrigens auch schon in dem verschiedenen Kammstreichen, das bei den grösseren Stöcken herrscht, vielfach zum Ausdrucke.

Es ist nun selbstverständlich, dass die Zerrissenheit dieses in petrographischer Beziehung ziemlich einheitlichen und hiebei doch Abschnitte zweier Formationen umfassenden Schichtensystems die Feststellung der stratigraphischen Verhältnisse ungemein erschwert. Gerade dadurch wird aber andererseits die landschaftliche Schönheit von Rhodus bedingt, welche ja, wie schon gesagt wurde, hauptsächlich auf dem raschen Wechsel an Scenerien und verschiedenen Terrainformen beruht. Die mannigfach gestalteten und sowohl was Umfang, als auch was Höhe anbelangt, zwischen sehr weiten Grenzen sich bewegenden Stöcke und Pfeiler der cretacisch-eocänen Kalkserie stehen mit ihren bald wildzackigen, felsigen, bald wieder mehr gerundeten, an gewisse Karstterrains erinnernden Umrissen, mit ihrer grell gegen den tiefblauen Himmel abstechenden weissen oder grauen Gesteinsfärbung und in Folge ihres vorwiegend kahlen, mitunter aber doch auch durch dunkle

Waldstrecken angenehm unterbrochenen äusseren Gepräges in ungemein scharfem und sehr malerischem Contraste zu den wellig gerundeten, in der Regel bewaldeten, häufig sogar in üppiger Vegetation prangenden Flyschbergen und zu der vornehmlich durch fahle Lichtreflexe gekennzeichneten, hin und wieder auch gelb schimmernden und von tiefen Furchen, in denen Oleandergebüsch wuchert, nach allen Richtungen durchzogenen Plateaulandschaft der pliocänen Bildungen. Der wiederholte und zugleich rasche Wechsel so verschiedenartiger Formen und Farbentöne bringt es mit sich, dass der Landschaftscharakter niemals in Monotonie verfällt.

Ein sehr grosses, manchmal sogar ein geradezu unüberwindliches Hinderniss für die Bestimmung der Grenze zwischen den Kreidekalken und dem Eocänkalk bildet ferner die allorts herrschende überaus starke Faltung. Bei der überwiegenden Mehrzahl der Vorkommnisse des in Rede stehenden Schichtensystems zeigt sich dieselbe so bedeutend, dass man blos von einer Durcheinanderfaltung sprechen kann, und sehr häufig steigert sie sich selbst bis zur vollkommenen Schichtenzerknitterung. Auf diese Erscheinung kommen wir übrigens später noch einmal zurück, sobald wir das Schichtenstreichen einer eingehenderen Erörterung unterziehen werden.

Vorderhand wenden wir uns aber den petrographischen Eigenthümlichkeiten der theils cretacischen, theils eocänen Kalke zu. Obwohl der Gesteinscharakter sich durchaus nicht überall gleich bleibt, und in dieser Hinsicht so manche Unterschiede sowohl zwischen den einzelnen Gebirgsstöcken, als auch innerhalb eines und desselben Massivs sich der Beobachtung darbieten, kann man doch im Allgemeinen sagen, dass die Hauptmasse aus grauen, bald helleren, bald dunkleren, mitunter ins Röthliche übergehenden, dichten Kalken mit muschligem Bruch oder solchen von körniger Structur besteht, die entweder in ziemlich dicken Bänken oder plattig abgesondert erscheinen. Neben diesen kommen dann auch stellenweise Kalke vor, die man beinahe krystallinisch nennen könnte, und die sich einem weissen Marmor sehr stark nähern; eine nicht zu unterschätzende Rolle spielen endlich dunkelgraue Breccienkalke, welche sich, wie es wohl allen Anschein hat, vorzugsweise in der höheren Abtheilung vorfinden und hier dadurch, dass sie in der Regel Nummuliten führen, eine besondere Wichtigkeit erlangen. In einzelnen Gebieten sieht man die lichtgrauen dichten Kalke mit Hornsteinbänken wechsellagern, was schon von Hamilton erwähnt wird, und manche Complexe schliessen ausserdem auch Kieselconcretionen in ziemlich grosser Menge ein.

Ausser den bis jetzt angeführten Gesteinssorten treten in dieser Schichtenserie auch noch andere, durchwegs kalkige Sedimentarten auf; da dieselben jedoch an gewisse besondere Niveaux gebunden zu sein scheinen, so ist es angezeigt, sie im Zusammenhange mit der Besprechung der stratigraphischen Verhältnisse, an die wir nunmehr schreiten wollen, zu behandeln.

Während Spratt die gesammte Schichtgruppe, die uns eben beschäftigt, kurzweg der Scaglia zuweist, worunter nach damaliger Auffassung die Aequivalente der Kreideformation sammt dem Eocän zu verstehen sind, macht uns Hamilton in richtiger Erkennung der

Thatsachen auf bestimmte petrographische Unterschiede aufmerksam, welche zwischen einzelnen Gebietsstrecken hervortreten, und benützt er dieselben, um Vermuthungen über das Alter der unterschiedlichen Complexe zu äussern. Wenn ich auch nicht in allen Punkten mit den Ansichten Hamilton's bezüglich der Altersfrage der betreffenden Kalke übereinstimme, was erst weiter unten näher erörtert werden soll, so kann ich doch wenigstens seine Angaben über die Unterschiede in der petrographischen Ausbildung namentlich zwischen den westlichen und den östlichen Kalkterrains im Grossen und Ganzen bestätigen.

In den westlichen Gebirgsstöcken, zu denen die mächtigsten und höchsten Erhebungen der Insel, der Atáviros oder Atáiro (Mt. Attayaro) und der Akramíti (Mt. Akramytis) gehören, sowie in den kleineren, mehr central liegenden Vorkommnissen herrschen lichtgraue, dickbankige oder plattige, theilweise hornsteinführende, und zwar vornehmlich Kieselknollen enthaltende Kalke vor. Hier begegnet man auch den schon früher erwähnten dunkelgrauen, breccienartigen Kalken, welche fast stets durch reiche Führung von Nummuliten ausgezeichnet sind. Als besonders charakteristisch für diese Region müssen endlich rothe bis grauschwarze, gelbe und geflammte Kalkschiefer von mehr mergeliger Beschaffenheit angegeben werden. Letztere wechsellagern streckenweise mit den dichten lichtgrauen Kalken und dürften, so weit aus meinen Untersuchungen ein Urtheil über ihre stratigraphische Position gefällt werden kann, das oberste Glied des ganzen Schichtensystems kennzeichnen. Mit ihnen schliesst auch nach allen meinen Beobachtungen die cretacisch-eocäne Kalkgruppe ab, und es hat somit ganz den Anschein, dass sie den Uebergang zwischen den eocänen Kalken und der jüngeren Eocänserie, den aus Sandsteinen und Schiefern zusammengesetzten Flyschablagerungen, vermitteln. Aus den wiederholten Funden von Nummuliten und aus anderen Anzeichen ergibt sich jedenfalls, dass sich an dem Aufbaue dieser Gebiete vorzugsweise die höheren Glieder, die eocänen Kalke, betheiligen; dabei erscheint aber übrigens keineswegs die Möglichkeit ausgeschlossen, dass in den tieferen Lagen daselbst auch Kreidekalke noch vorhanden sind.

Eine gegenüber den eben besprochenen westlichen und centralen Vorkommnissen etwas abweichende Gesteinsentwicklung macht sich bei den östlichen Stöcken und niedrigeren Aufragungen bemerkbar, welche sich längs der Küste zwischen Rhodos und Línos ziehen und in zahlreichen felsigen Vorgebirgen in die See hineinragen. Hier bilden nicht weissgraue, sondern mehr dunkelgraue, in dicken Bänken abgesonderte, dichte und körnige Kalke das überwiegende Sediment; im Wechsel mit denselben kommen jedoch auch lichtgraue, dickbankige und plattige Kalke vor, in jeder Hinsicht jenen gleich, welche wir an den westlichen Kalkmassivs kennen gelernt haben. Die rothen und geflammten mergeligen Kalkschiefer fehlen dagegen vollständig, und ebenso wurden daselbst die breccienartigen Kalke, welche sonst Nummuliten führen, nirgends beobachtet. Man hat es hier also offenbar mit einer tieferen Abtheilung der Kalkserie zu thun, und nachdem das Alter der höheren Glieder im Westen zweifellos als eocän festgestellt erscheint, so liegt es wohl trotz vorläufigen Mangels an Versteinerungen

am nächsten, zu vermuthen, dass es sich in dieser östlichen Region vorwiegend um Kreideablagerungen handelt.

Hamilton hat bekanntlich die Kalke der letzterwähnten, entlang der Ostküste verstreuten Gebiete ursprünglich wenigstens provisorisch mit der Scaglia vereinigt, später aber in der zusammen mit Strickland verfassten Arbeit dieselben wegen ihrer dunkleren Färbung und offenbar wegen ihres stellenweise mehr körnigen Aussehens unter der Bezeichnung „blue crystalline marble“ zu der von beiden Autoren auf dem kleinasiatischen Festlande ausgeschiedenen Gruppe der „micaceous schists and marble“ hingestellt, welcher Gruppe ja entschieden ein vorcretacisches Alter zukommt. Während dabei Strickland an dieser Einreihung ohne jeden Vorbehalt festhält und Alles, was der genannten Serie von ihm und von Hamilton zugezählt wurde, für unzweifelhaft älter als Kreide betrachtet, lässt Hamilton noch die Frage als offen gelten, ob die betreffenden Kalke nicht etwa cretacisch seien und nur eine gewisse Umwandlung erfahren haben.

Meine Ansicht geht hingegen, ich wiederhole es, dahin, dass die bezüglich ihres Alters fraglichen Kalkcomplexe auf Rhodus hauptsächlich die Kreideformation vertreten, wobei ich es von vornherein durchaus nicht für unmöglich erklären will, dass die tiefsten Lagen noch weiter in der Zeit zurückreichen, obzwar ich hiefür gar keine Anhaltspunkte besitze. Zu dieser Ansicht veranlassen mich namentlich folgende Umstände und Erwägungen.

Nachdem alle meine Beobachtungen auf eine ununterbrochene Continuität der marin-kalkigen Facies in den ältesten, uns hier beschäftigenden Absätzen der Insel hinweisen, wofür wir ja Analoga auch in anderen Terrains, so unter Anderem in den benachbarten Landstrichen des kleinasiatischen Festlandes und in Griechenland haben, und nachdem es sich herausgestellt hat, dass der obere Theil dieser Schichtenserie dem Eocän angehört, und zwar in Anbetracht dessen, dass darüber noch weiter eocäne Ablagerungen in sandig-mergeliger Facies folgen, höchstwahrscheinlich das untere Eocän repräsentirt, so dürfte die Annahme gewiss nicht unberechtigt sein, dass die tieferen Glieder zunächst der Kreideformation zufallen. Eine allein auf den Gesteinscharakter sich stützende Altersdeutung, wie sie Hamilton und Strickland vornehmen zu können geglaubt haben, halte ich aber speciell in diesen Gebieten für verfehlt. Dass zwischen den höheren und den tieferen Partien unserer Kalke gewisse petrographische Unterschiede bestehen, wurde schon constatirt. Wir sahen aber auch, dass diese Unterschiede keineswegs sehr bedeutend sind, indem ich erwähnt habe, dass in engster Verbindung mit den dunkleren, mehr körnigen Kalken der älteren Complexe vielfach auch solche Kalke auftreten, die jenen des jüngeren eocänen Theiles vollkommen gleichen, und ich füge noch bei, dass, abgesehen von der Färbung, halbkrySTALLINISCHE und krySTALLINISCHE und, wie es scheint, auch dolomitische Lagen von mir überhaupt in verschiedenen Niveaux beobachtet wurden. Wie gering mitunter — ich sage nicht immer — der Werth des petrographischen Habitus bei der Altersbestimmung mancher Ablagerungen ist, dafür bietet Rhodus selbst insofern ein gutes Beispiel, als hier in dem eocänen Flysch bei Sklipió (Asklepio) ein pechschwarzer,

äusserst harter und fast nicht mehr dicht zu nennender Kalk mit schön erhaltenen Nummulitendurchschnitten angetroffen wurde, den man sonst ohne palaeontologische Beweise gewiss nicht für eocän ansprechen würde.

Cretacische Fossilien in anstehenden Schichten zu entdecken gelang es mir allerdings nicht. Das will übrigens deshalb nicht viel sagen, weil ich über die Kalkterrains nur eine verhältnissmässig geringe Zahl von Touren unternommen habe und manche Kalkgebiete von mir blos ganz flüchtig untersucht wurden. Die Vertretung der Kreideformation in diesem Schichtensysteme erscheint aber wenigstens angedeutet durch die Auffindung eines Rudisten auf secundärer Lagerstätte, welcher als Rollstück in dem die jungpliocänen Bildungen der Smithhöhe bei der Stadt Rhodos krönenden marinen Conglomerat eingebettet lag. Dass das in Rede stehende, noch ziemlich gut erhaltene Exemplar von weit her stammt, ist kaum anzunehmen. Seine ursprüngliche Lagerstätte dürfte wohl eine der nächsten Kalkregionen, entweder der Rücken des Levtopódi (Mt. Leftopoda), Kúmulí (Koomooley) und Gállata (Gallatah) Vunó oder der am Cap Vóidi (Voudhi) aus dem Oberpliocän auftauchende Stock gewesen sein.

Bevor wir die Auseinandersetzungen in der Altersfrage schliessen, ist es nothwendig, noch eine dieses Thema streifende Angabe aus der Literatur kurz zu berühren. Nach den Mittheilungen Hamilton's soll an einer Stelle der Bay zwischen dem Gebirge von LínDOS und Arkhángelos (Archangelo), knapp an der Küste eine harte, schwarze, schiefrige, krystallinische Felsart, offenbar ein Kalk, zum Vorschein kommen, über deren stratigraphische Position einfach gesagt wird, dass sie den dunklen Scagliakalk, also den unteren Complex unserer Schichtgruppe unterlagert. Diese Ablagerung vergleicht nun Hamilton mit Rücksicht auf ihre petrographischen Charaktere mit dem dunklen Kalke des Bosporus, welcher bekanntlich devonisch ist. Da es mir trotz wiederholten Suchens nicht geglückt ist, die betreffende Aufbruchsstelle zu finden, so bin ich auch selbstverständlich nicht in der Lage, irgend etwas über dieses Vorkommniss zu berichten. Ich kann aber ungeachtet dessen nicht umhin, wenigstens zu bemerken, dass es sich hier meiner Meinung nach, wenn das genannte Sediment nicht etwa noch zu einer der auf Rhodus in petrographischer Hinsicht so ungemein mannigfaltig entwickelten Gruppen der cretacischen und eocänen Absätze gehört, kaum um eine Bildung handeln dürfte, deren Vergleichung mit dem Devonkalk des Bosporus heute gerechtfertigt wäre.

Die cretacischen und eocänen Kalke stellen so zu sagen das Gerüst der Insel dar und geben nicht nur, wie man deshalb vielleicht glauben könnte, das wichtigste, sondern direct das einzige Gebiet ab, aus dem die Ermittlung der für das ganze Terrain vor Allem maassgebenden Streichrichtung der Schichten zu erwarten ist. Die vornehmlich in Folge ihrer weicheren Gesteinsbeschaffenheit vollends zerknitterten eocänen Flyschbildungen und die oligocänen Sandsteine eignen sich hiezu beinahe gar nicht, und das Gleiche gilt dann auch von den jungtertiären Ablagerungen, welche zwar zum grösseren Theile noch gestört, aber nicht im wahren Sinne des Wortes gefaltet sind.

Leider zeigt sich jedoch die Faltung auch bei den cretacisch-eocänen Kalken viel zu stark und zu unregelmässig, als dass es möglich wäre, diese Frage mit voller Sicherheit zu entscheiden.

In dem zweiten, grösseren, vorläufigen Berichte habe ich die an einzelnen Kalkstöcken gesammelten Beobachtungen zu einem einheitlichen Bilde des tektonischen Aufbaues der Gruppe zu vereinigen versucht und als Ergebniss unter Anderem angeführt, dass hier im Allgemeinen das nordöstliche bis ost-nordöstliche Schichtenstreichen vorherrscht. Hiebei sind dann auch die Ausnahmen von der Regel nicht unberücksichtigt geblieben, indem die Abweichungen von dem obgenannten Schichtenstreichen sogar in ziemlich eingehender Weise besprochen wurden. An allen diesen Ausführungen habe ich heute im Grossen und Ganzen allerdings nicht viel zu ändern, nur erachte ich es für geboten, zu betonen, dass dieselben einigermassen zu decidirt ausgefallen sind, indem ich durch genaue Prüfung meiner Tagebuchaufzeichnungen und nach reiflicher Ueberlegung zu der Ueberzeugung gelangt bin, dass in manchen Fällen doch Täuschungen vorliegen können.

Der weitaus überwiegende Theil des cretacischen und eocänen Kalkterrains bietet verworrene Faltung dar, die man mitunter direct als Durcheinanderfaltung bezeichnen muss, und die namentlich aus einiger Entfernung sehr deutlich hervortritt. Verquert man solche Strecken, so beobachtet man auf Schritt und Tritt nach allen Richtungen wechselndes Verfläichen, und es ist klar, dass in diesem Falle von einer scharf ausgeprägten Streichungsrichtung keine Rede sein kann. Fast nicht minder häufig begegnet man sodann einer vollkommenen Schichtenzerknitterung, welche in der Regel dort vorkommt, wo die Kalke plattig entwickelt sind. Jene Gebiete, in denen das Schichtenstreichen wenigstens einigermassen genau bestimmbar erscheint, gehören geradezu zu den Ausnahmen. Als solche Gebiete sind, wenn man ganz streng vorgeht, eigentlich nur das mächtige Gebirgsmassiv des Atáviro (Mt. Attayaro), der Lín-dos-Stock und der Khórti (Horti) zu nennen. Hier weisen die cretacisch-eocänen Kalke in ihrer Hauptmasse eine mehr regelmässige Faltung auf und streichen ziemlich deutlich von Südwest nach Nordost.

Bezüglich des Akramíti (Mt. Akramytis), dessen Kamm aus der Ferne eine schon bis zu einem gewissen Grade verworrene Faltung erkennen lässt, kann es zum Mindesten als sehr wahrscheinlich gelten, dass die ihn zusammensetzenden Kalke nordöstlich streichen, zumal derselbe in jeder Hinsicht als die südwestliche Fortsetzung des Atáviro (Mt. Attayaro) aufgefasst werden muss. Bei den anderen Vorkommnissen, sowohl den bedeutenderen Stöcken, als auch den kleineren Aufragungen, ausgenommen etwa das grosse Gebirgsmassiv des Stróngilo, ist man dagegen mehr oder weniger auf Vermuthungen angewiesen. Aus der deutlich ausgesprochenen ost-nordöstlichen Kammrichtung des langgezogenen Kúmulí (Koomooley) -Rückens und des zweifellos seine Fortsetzung bildenden, in das Cap Vóidi (Voudhi) ausgehenden Kalkgebietes von Koskinú (Koskino) habe ich seinerzeit auf einen gleichen Verlauf des Schichtenstreichens in dieser nördlichsten Region geschlossen, und es mag dies auch thatsächlich der

Fall sein, nur muss ich heute, die frühere Behauptung einschränkend, hinzufügen, dass die durcheinandergefalteten und zerknitterten Schichten hiefür keine Anhaltspunkte liefern. Aehnlich verhält es sich dann auch, wie noch zu bemerken übrig bleibt, mit dem Piriónia oder Aphándos Vunó und der Erhebung am Cap Ladikó, sowie mit den kleineren, im centralen Theile der Insel liegenden Aufbrüchen.

Anders als die überwiegende Mehrzahl der cretacisch-eocänen Kalkgebiete scheint dagegen der kurz vorhin erwähnte Stróngilo-Stock gebaut zu sein. Neben vollständiger Schichtenzerknitterung und starker Durcheinanderfaltung wurde in demselben zumeist südwestliches Einfallen beobachtet, und dieser Umstand in Verbindung mit der That- sache, dass nahezu die ganze Masse ein schmaler Streifen zwischen den Kalken offenbar eingeklemmter Flyschablagerungen in der Richtung aus Nordwest gegen Südost durchzieht, muss als ein Anzeichen dafür angesehen werden, dass hier der Hauptsache nach südöstliches Schichtenstreichen herrscht. Nimmt man ausserdem noch in Betracht, dass der langgedehnte Kamm des grossen benachbarten, aus dem Eliasberge und dem Spiriótis (Mt. Speriolis) bestehenden Kalkstockes, dessen Schichten ungemein zerknittert sind und dem zu Folge eine ausgeprägte Streichungsrichtung nicht besitzen, so zu sagen einen wider- sinnigen Verlauf zeigt, indem er sich deutlich westöstlich stellt und die Kämme des Atáviro (Mt. Attayaro) und des Kúmulí (Koomooley)- Rückens gewissermaassen schief schneidet, so drängt sich wohl unwill- kürlich die Meinung auf, dass in diesem Terraintheile ein Umbiegen des Schichtenstreichens aus der nordöstlichen in die südöstliche Richtung stattfindet, und dass dieses erst im Stróngilo-Stocke voll zum Ausdrucke gelangende Umschwenken sich durch die Gebirgsmasse des Eliasberges und Spiriótis (Mt. Speriolis) vollzieht. Die einen auf- fallenden Contrast zu der ziemlich regelmässigen Faltung des Lúndos- Stockes bildenden, ausserordentlich starken, und zwar hauptsächlich in völliger Schichtenzerknitterung sich äussernden Störungen der Kalke des Arkhángelos (Archangelo) Vunó, welcher sich südöstlich vom Stróngilo, unweit desselben erhebt, stehen auch möglicherweise damit im Zusammenhange.

Es werden jedenfalls noch sehr genaue und detaillirte Unter- suchungen durchgeführt werden müssen, bis es gelingen wird, eine vollständige, sichere Klärung der tektonischen Verhältnisse in dem cretacisch-eocänen Kalkgebirge auf Rhodus zu erzielen. Die in mancher Hinsicht, namentlich was den Bau der zuletzt erwähnten Region an- belangt, gegenüber meinen vorläufigen Mittheilungen heute mehr als Vermuthungen hingestellten Darlegungen dürfen höchstens als skizzen- haft gezeichnete Umrisse, für die noch Beweise zu erbringen sind, aufgefasst werden. Die augenscheinlich locale Umbiegung des Schichten- streichens aus der wohl als normal zu bezeichnenden nordöstlichen Richtung in die südöstliche am Stróngilo und am Eliasberge sammt dem Spiriótis (Mt. Speriolis) hätte übrigens, um darauf noch zurück- zukommen, wenn meine heutigen Angaben darüber später vollends bestätigt werden sollten, nicht nur in Anbetracht der durchgehends überaus starken Störungen nichts Befremdendes an sich, sondern auch deshalb, weil wir schon Analoga hievon unter Anderem aus den

naheliegenden Landstrichen Kleinasien und aus Griechenland kennen, und weil gerade die beiden in Rede stehenden Streichrichtungen in dem geologischen Aufbaue des Aegäischen Archipels durch ihr Ineinandergreifen eine bekanntlich sehr wichtige Rolle spielen.

Die Verbreitung der cretacisch-eocänen Kalkstöcke, denen noch getrennt von einander gleich im Folgenden kurze Betrachtungen gewidmet werden sollen, ist, wie schon eingangs angedeutet wurde, eine ziemlich ungleichmässige. Die Mehrzahl derselben erscheint in dem mittleren, der grössten Breitenerstreckung der Insel entsprechenden Theile zusammengedrängt; wenn man dabei auch die kleinen Eilande und Klippen im Westen, so wie die Insel Khalki berücksichtigt, so ergibt sich eine quer auf die Längsachse von Rhodus verlaufende Zone der stärksten Verbreitung, welche Zone jedoch, wie es scheint, kein besonders bedeutungsvolles Merkmal des geologischen Baues darstellt. Ein Theil dieser der Mittelregion angehörenden Stöcke liegt abseits vom Meere, umgeben von jüngeren Sedimenten; andere treten wieder an die See heran und tragen durch die Bildung felsiger Sporne und zahlreicher Vorgebirge wesentlich zu einer mannigfaltigeren Entwicklung der Küste bei. Hier begegnet man auch den mächtigsten, das heisst sowohl an Umfang, als auch an Höhe bedeutendsten Kalkmassivs, wie denn überhaupt die grössten Erhebungen der Insel diesem Schichtensysteme zufallen.

Das nördliche Gebiet zeichnet sich durch relativ weniger ausgedehnte, obzwar noch immer ansehnliche Höhen erreichende Vorkommnisse aus, welche gleichfalls theils im Inneren des Landes, theils an der Küste sich befinden. Südlich von der Linie, welche etwa Monólithos mit dem Khórti Vunó (Mt. Horti) verbindet, also ungefähr in dem südlichen Drittel von Rhodus, wurden dagegen nirgends Aufbrüche der cretacisch-eocänen Kalke angetroffen. Es kann mithin kein Zweifel darüber obwalten, dass daselbst wenigstens grössere Aufragungen, welche nicht leicht zu übersehen sind, fehlen.

Es erübrigt endlich zu bemerken, dass die Auflösung des cretacischen und eocänen Kalkterrains in einzelne Stöcke nicht ausschliesslich als eine Folge der weiten übergreifenden Verbreitung und der grossen Mächtigkeit der jungtertiären Bildungen angesehen werden darf, sondern vielfach auch durch Brüche erfolgt ist. Die Lagerungsverhältnisse zwischen den eocänen Sandsteinen und Schieferen und den Kalken auf gewissen Strecken oder bei manchen Vorkommnissen, sowie andere Erscheinungen, von denen erst später die Rede sein wird, lassen keine andere Deutung zu, als dass einzelne Complexe des Kalkgebirges mitsammt dem darüber folgenden Flysch an Verwerfungen abgesunken sind und dadurch zwischen den Kalkstöcken Tiefengebiete entstanden sind, in denen entweder noch die Flyschablagerungen als oberes abgesunkenes Sediment zu Tage treten, oder die nachher vom Jungtertiär ausgefüllt wurden. In dem Verlaufe der Brüche äussern sich, soweit man dies heute noch erkennen kann, vor Allem die nordöstliche und die südöstliche Richtung. Je nach dem Schichtenstreichen stellen sich hiebei diese Bruchlinien theils als Längs-, theils als Querverwerfungen dar.

1. Der Kalkstock des Akramíti und Armenísti.

Unter jenen Gebieten der cretacisch-eocänen Kalke, welche in die See hinaustreten, nimmt die erste Stelle ein sowohl in Bezug auf Ausdehnung, als auch auf Höhe der an der Westküste gelegene grosse Stock des Akramíti (Mt. Akramytis) und Armenísti (Mt. Arministhi). Derselbe nähert sich in seiner Gestalt einem Rechtecke, dessen nordwestliche Längenseite und südwestliche stark gegliederte, buchtenreiche Breitenseite vom Meere bespült werden, und besteht zunächst aus dem scharfen, gezackten Grate des Akramíti (Mt. Akramytis), welcher nordöstlich streicht und sich bis zu 2706 engl. Fuss erhebt, dann aus der niedrigen hügeligen Plateaulandschaft, welche eine breite, bis an die See reichende Zone bildend, dem Akramíti (Mt. Akramytis) im Nordwesten vorgelagert ist, und endlich aus dem halbinselartig ins Meer vorspringenden, in das Cap Monólithos, die westlichste Endigung der Insel, auslaufenden Armenísti (Arministhi) -Rücken. Die nordöstliche Begrenzungslinie des Stockes gegen die einer Grabensenkung folgenden, abgesessenen Flyschmassen stellt augenscheinlich einen Querbruch dar, und ein ähnliches Verhältniss dürfte auch zwischen den Kalken des Akramíti (Mt. Akramytis) und jenen stark zerknitterten eocänen Flyschbildungen herrschen, welche erstere im Südosten als ein schmaler Streifen eine Strecke lang begleiten, und die erst in der Gegend von Monólithos, wie auch weiter südwestlich bei Aya Badalemóna, dem mittelalterlichen Castell von Monólithos, durch die mächtigen, unmittelbar an die alten Kalke sich anlehenden Paludinenschichten vollständig verhüllt werden.

Eine Besteigung des hohen, schmalen, nach beiden Seiten hin in steilen Wänden abstürzenden Grates des Akramíti (Mt. Akramytis) wurde nicht unternommen. Der Weg, den ich behufs Untersuchung dieses Terrains eingeschlagen habe, führte von Siana um das Ostende des Stockes herum in den hügeligen, von zahlreichen, aus dem Alterthume und dem Mittelalter stammenden Ruinen und Gräbern besäeten nordwestlichen Gebietstheil zum Armenísti (Mt. Arministhi) und von da nach Monólithos. Daran schloss sich dann noch eine gelegentliche Wanderung längs des Südostrandes von Monólithos nach Siana an.

Diese zwei Touren genügten, um zu constatiren, dass die Akramíti (Akramytis) -Masse hauptsächlich aus lichtgrauen, dichten, vielfach Kieselconcretionen enthaltenden Kalken aufgebaut ist. In der Nähe der altgriechischen Ruinen und Gräber von Vasiliká wurden überdies auch dunkelgraue, breccienartige, in beträchtlicher Menge Nummuliten einschliessende Kalklagen angetroffen, woraus erhellt, dass zum Mindesten ein Theil der Kalke dieses Stockes dem Eocän angehört.

Ueberall, wo die Bankung einigermaßen deutlicher ausgeprägt erscheint, kann man sehen, dass die Störungen ungemein gross und die Schichten überaus stark und unregelmässig gefaltet sind. Die verworrene Faltung tritt besonders schön an dem Kamme des Akramíti (Mt. Akramytis) hervor; sie ist namentlich dann am deutlichsten wahrzunehmen, wenn man den Kamm von der See aus, überhaupt aus einiger Entfernung betrachtet. Auch an dem Südabfalle des Grates

wurde fast durchwegs eine sehr unregelmässige Faltung, die stellenweise sogar in völlige Schichtenzerknitterung übergeht, beobachtet. Es ist demnach wohl begreiflich, dass unter solchen Verhältnissen nicht mit Gewissheit angegeben werden kann, wie die Schichten streichen. Bei dieser Art von Störungen bleibt es ja doch überhaupt zweifelhaft, ob eine bestimmte Richtung vorhanden ist, in der die Faltungskraft stärker gewirkt hat, und welche man als die ausschlaggebende oder vorherrschende bezeichnen könnte. Nur der Umstand, dass die Kalke des in der nächsten Nähe liegenden und offenbar die Fortsetzung des Akramíti (Mt. Akramytis) bildenden Stockes des Atáviros oder Atáiro (Mt. Attayaro) nordöstlich streichen, darf als ein Anhaltspunkt für die Vermuthung aufgefasst werden, dass auch hier diese Richtung die massgebende sei.

Die niedrigeren Theile des Akramíti (Akramytis) -Stockes, so der Armenísti (Arministhi) -Rücken, das gegen die See rasch abfallende südwestliche Gebiet, vor Allem aber die ausgedehnte nordwestliche hügelige Plateaulandschaft, tragen über verhältnissmässig weite Strecken die Ueberreste von pliocänen Ablagerungen, welche einst jedenfalls eine zusammenhängende Decke gebildet haben, heute jedoch nur noch als vereinzelte Lappen oder als mantelförmiger, den Unebenheiten des Untergrundes sich anschmiegender, dünner Ueberzug auf den cretacisch-eocänen Kalken liegen, oder präziser gesagt, denselben klebend anhaften. Die kartographische Ausscheidung solcher Vorkommnisse musste bei einer Uebersichtsaufnahme selbstverständlich unterbleiben.

2. Der Kalkstock des Atáviros.

Vom Akramíti (Mt. Akramytis) durch eine nicht besonders breite, aus Nordwest nach Südost sich ziehende Zone von Flyschbergen geschieden, welche in tektonischer Hinsicht ein grabenartiges Senkungsfeld darstellt, erhebt sich weiter gegen Nordost, umgeben von jüngeren Sedimenten, der mächtigste Kalkstock der Insel, der Atáviros oder Atáiro (Mt. Attayaro). Seine bedeutenden Dimensionen, vor Allem die relativ sehr grosse Höhe, welche derselbe in dem Culminationsgipfel erreicht, und in der er alle anderen Kalkstöcke, wie überhaupt sämtliche Kammzüge weit übertrifft, dann aber auch die beträchtliche areale Ausdehnung verleihen ihm eine dominirende Stellung in dem Gebirgsrelief von Rhodus. Seine gedrungene, klotzig aufstrebende, oben breit kuppenförmige Gestalt ragt weit hin sichtbar über die grüne Umgebung empor.

Der überwiegende Theil seiner Gehänge, sowie die ganze Kammregion erscheinen kahl und öde und bieten den Charakter einer Karstlandschaft dar. Daneben gibt es aber auch heute noch ziemlich ausgedehnte Strecken, welche des Waldschmuckes nicht entbehren. Abgesehen von gewissen Thalrissen finden sich grössere zusammenhängende Waldcomplexe namentlich auf der Westseite, dann im Osten, in der Gegend des Monastirs Artamíti, und auf dem langgezogenen südöstlichen Abfalle. Leider schreitet hier ebenso, wie in den meisten Gebieten der asiatischen Türkei, der Waldbestand zu Folge der Misswirthschaft, und zwar in erster Linie wegen der nicht genug strengen

Handhabung der Schutzmassregeln, einem raschen Untergange entgegen.

Von der höchsten Spitze, welche bis 4068 engl. Fuss über den Meeresspiegel ansteigt, und auf der noch die Spuren eines Jupiter-Tempels zu sehen sind, lohnt die Mühe des Aufstieges ein sehr lehrreicher, landschaftlich überaus anziehender Rundblick über ganz Rhodus und öffnet sich eine unvergleichliche Fernsicht auf die zahlreichen umliegenden Inseln und Klippen der südlichen Sporadengruppe und auf die malerische Küste des anatolischen Festlandes. Orographisch zerfällt diese grosse Kalkmasse in mehrere, durch enge Thalfurchen von einander getrennte Rücken, denen die oberste Gipfelregion gewissermassen als Knotenpunkt dient.

In geologischer Beziehung beansprucht der Atáviro (Mt. Attayaro) insofern ein grösseres Interesse, als in demselben die Durcheinandereinfaltung der Schichten im Allgemeinen kein so hohes Ausmass erreicht, dass es gänzlich unmöglich wäre, wie dies sonst vielfach der Fall ist, in den Aufbau, namentlich in die stratigraphischen Verhältnisse einen Einblick zu gewinnen. Unter Anderem bietet sich hier die günstigste Gelegenheit zum Studium des Verhältnisses zwischen den cretacisch-eocänen Kalken und der nächstfolgenden Gruppe, den eocänen Flyschbildungen, nachdem der geringere Grad von Störungen erkennen lässt, dass in der erstgenannten Schichtenserie die oberen Glieder vollständig erhalten vorliegen.

Wie der Stock des Akramíti (Mt. Akramytis) und Armenísti (Mt. Arminísti) erscheint auch der Atáviro (Mt. Attayaro) vorwiegend aus lichtgrauen, dichten, regelmässig gebankten Kalken zusammengesetzt, welche stellenweise Zwischenlagen von Hornsteinen und hie und da ausserdem noch Kieselknollen enthalten. Die Absonderung ist theils eine dickbankige, theils eine plattige, wobei aber erstere vorherrschen dürfte. Wie dort, begegnet man dann auch hier dunkleren, breccienartigen Kalklagen, deren Wichtigkeit im Hinblick darauf, dass sie fast immer reichlich Nummuliten einschliessen, schon früher besonders betont wurde. In der obersten, jüngsten Partie stellen sich endlich Einschaltungen von zumeist rothen oder geflamnten, seltener schwärzlichen, mergeligen Kalkschiefern ein. Diese in dem Verbande der cretacisch-eocänen Kalkserie durch ihre häufig bunte und grelle Färbung in der Regel stark auffallenden schiefrigen Mergelkalke vermitteln gewissermassen, wie weiter unten gezeigt werden soll, den Uebergang zu den eocänen Flyschablagerungen.

Dass an dem Aufbaue des Atáviro oder Atáiro (Mt. Attayaro) einen sehr wesentlichen Antheil die jüngere eocäne Abtheilung der Kalke nimmt, ergibt sich nicht nur aus den Lagerungsverhältnissen, sondern davon zeugen auch einzelne Nummulitenfunde. Solche zu machen, glückte es mir auf dem Wege von Émbona nach Sfana, an der nordwestlichen Seite des Stockes und bei der Besteigung des höchsten Gipfels, welche von dem Monastir Artamíti aus vollführt wurde, ungefähr in der halben Höhe zwischen Artamíti und der Spitze. Letzterer Fund bezieht sich, wie dies am häufigsten zutrifft, auf eine Lage von dunklem Breccienkalk. Ob daselbst neben dem eocänen auch noch der tiefere cretacische Complex vertreten ist,

was ja von vornherein als nicht unwahrscheinlich bezeichnet werden kann, und wo dann etwa die Grenze zwischen denselben zu ziehen wäre, darüber ein Urtheil abzugeben, bin ich nicht in der Lage. Die Lösung dieser schwierigen Frage erheischt eben viel genauere Untersuchungen, als diejenigen es sind, auf welche sich die vorliegenden Mittheilungen gründen, und die nur die Gewinnung einer Uebersicht bezweckten.

Die Umrahmung des Kalkstockes bilden grösstentheils eocäne Flyschablagerungen. Längs der ganzen nordwestlichen und südwestlichen Seite stossen an denselben Gebiete eocäner Sandsteine und Schiefer an. Auch im Südosten begleitet ihn auf eine weite Erstreckung hin ein schmaler Saum von Flyschbildungen. Nur an der Ostseite und entlang der an diese sich anschliessenden Hälfte der südöstlichen Flanke grenzen jüngere, transgredirend auftretende Sedimente an, hauptsächlich die Tharischichten, dann aber auch die mächtigen fluviatilen Absätze der levantinischen Stufe.

Verfolgt man den von Ayos Isídoros zum Monastir Artamíti direct führenden Pfad, so kommt man bald hinter dem erstgenannten Orte an eine Stelle, wo sich eine interessante Schichtfolge der Beobachtung darbietet. Man sieht zunächst in dieser Gegend die lichtgrauen, harten, dickbankigen und plattigen Kalke des Atáviros (Mt. Attayaro) steil nach Südost einfallen und mit bunten, mergeligen Kalkschiefern wechsellagern. Auf die äusserste Bank eines rothen Mergelkalkes, welcher entschieden noch der cretacisch-eocänen Kalkgruppe als oberstes Glied zugezählt werden muss, folgt nun dann concordant ein grünlicher Mergelschiefer, welcher anfangs noch sehr kalkreich, fest und plattig abgesondert erscheint, von dem rothen Mergelkalke sich eigentlich nur in der Farbe unterscheidet, allmählig aber mehr thonig und bröcklig wird und zuletzt vollkommen den petrographischen Charakter der typischen kalkarmen Flyschschiefer annimmt. Nach und nach stellen sich endlich darin Sandsteinbänke ein, und so gelangt man zum Schlusse in echte Flyschbildungen. Es herrschen somit an diesem Punkte Verhältnisse, welche unmittelbar darauf hinweisen, dass die beiden in Rede stehenden grossen Schichtensysteme stratigraphisch mit einander durch concordante Aufeinanderfolge verbunden sind. Die sonst fast überall sich äussernde unconforme oder eigentlich unentwirrbare Lagerung wäre durch die ausserordentlich grossen Störungen, sowohl Brüche und Absenkungen, als auch Durcheinanderfaltung und völlige Schichtenzerknitterung zu erklären.

Nachdem ein ähnlicher Connex zwischen den cretacisch-eocänen Kalken und dem eocänen Flysch, wie bei Ayos Isídoros, auch auf der entgegengesetzten, nördlichen Seite des Stockes, am Wege von Émbona gegen Apóllona, unweit der kleinen isolirten Häusergruppe Mavranéra, jedoch bei nordwestlichem Verflachen angetroffen wurde, so liegt die Vermuthung nahe, dass dieser Theil des Atáviros (Mt. Attayaro) im Grossen und Ganzen ein Gewölbe bildet. Wenn man aber andererseits die Gesamtsumme der die Lagerung betreffenden Beobachtungen berücksichtigt und auf diese Weise das ganze Massiv in Betracht zieht, dann zeigt es sich erst, dass der Bau

keineswegs so einfach ist. Obwohl hier die Schichten, wie schon gesagt wurde, im Allgemeinen nicht so ausserordentlich stark gestört erscheinen, wie bei der überwiegenden Mehrzahl der anderen Kalkstöcke, kommen doch auch da vielfach Strecken vor, auf denen man einer unregelmässig gewundenen Faltung begegnet. Bis zu einem gewissen Grade gilt dies beispielsweise von der östlichen Randregion der Kalkmasse; eine sehr complicirte, verworrene Faltung tritt dann vor Allem mitten in Ayos Isídoros und von hier weiter gegen Westen zu auf, und die gleichen Wahrnehmungen konnten auch, um noch ein Beispiel anzuführen, während des Aufstieges zum höchsten Gipfel von einzelnen Stellen verzeichnet werden.

Während im äussersten Osten aus gewissen Lagerungsverhältnissen wenigstens vermuthungsweise auf einen antiklinalen Bau geschlossen werden kann, scheint die Hauptmasse der Kalke des Atáviro (Mt. Attayaro), nämlich das centrale und das breite westliche Gebiet, einer grossen, zahlreiche kleinere secundäre Faltungen und Knickungen aufweisenden Falte anzugehören, deren nordwestlicher Flügel abgebrochen ist. Es herrscht hier in der ganzen Breitenausdehnung, wenn man von jenen Abweichungen absieht, welche durch die wiederholt auftretenden secundären Störungen bewirkt werden, also im Grossen, südöstliches Einfallen. Die nordwestliche Begrenzungslinie stellt sich hiebei als ein Längsbruch dar, welcher die Falte allem Anscheine nach in ihrem Achsentheile durchschneidet und die längs des von Émbona nach Sána führenden Pfades in den steil abstürzenden Kalkwänden herausstehenden Schichtköpfe bis tief hinab aufdeckt. Dass daselbst ein dem Schichtenstreichen ziemlich genau entsprechender Längsbruch vorliegt, beweist schon der Umstand, dass die in dem Schnitte aufgeschlossenen Bänke mehr oder minder horizontal verlaufen, woraus sich auch die irrige Meinung Spratt's von der horizontalen Lagerung der Kalke des Atáviro (Mt. Attayaro) leicht erklären lässt. Die nach Südost gerichtete Neigung der Schichten, sowie die welligen, mehr untergeordneten Falten und Knickungen, welche dabei vorkommen, treten am deutlichsten hervor und vereinen sich zu einem besonders anschaulichen Bilde des Baues, wenn man als Beobachtungsstandpunkt eine entlegenere Gegend im Westen, etwa den Akramíti (Mt. Akramytis) wählt.

Dass die Trennung des Atáviro (Mt. Attayaro) vom Akramíti (Mt. Akramytis) durch das Absinken einer Scholle der cretacisch-eocänen Kalke sammt den darüber liegenden eocänen Flyschmassen stattgefunden hat, und dass mithin diese beiden Stöcke auf den einander zugekehrten Seiten von Querbrüchen begrenzt sind, wurde schon früher hervorgehoben. Die den Atáviro (Mt. Attayaro) gegen Südwest abschneidende Verwerfung, welcher wir die Erschliessung des vorhin erwähnten lehrreichen Profiles verdanken, gibt sich auf einer ziemlich langen Strecke auch durch eine hohe, ungemein steile, nahezu senkrechte Wand kund, an deren Fusse die abgesunkenen Flyschbildungen im Zustande vollkommener Schichtenzerknitterung lagern.

Mag auch nun hier noch Vieles sowohl in Bezug auf Tektonik; als auch auf Stratigraphie ungeklärt bleiben, ein sicheres Ergebniss von besonderer Wichtigkeit haben die bisherigen Untersuchungen

doch wenigstens in der Feststellung des Schichtenstreichens geliefert. Wohl deuten auch im Atáviro (Mt. Attayaro) manche Lagerungsverhältnisse darauf hin, dass an der Faltung, ähnlich wie sich dies in noch weit höherem Ausmasse in den meisten anderen Gebieten von Rhodus bemerkbar macht, nach verschiedenen Richtungen wirkende Kräfte betheiligt waren, aber dabei zeigt es sich immerhin unverkennbar, dass unter diesen Kräften eine die Oberhand behalten hat, und zwar diejenige, welcher das im Grossen und Ganzen deutlich ausgeprägte nordöstliche Schichtenstreichen entspricht.

3. Das Gebiet vom Cap Kopriá.

In dem westlichen Theile der Insel treten die cretacisch-eocänen Kalke ausser in dem Stocke des Akramíti (Mt. Akramytis) und Armenísti (Mt. Arministhi) nur noch zwischen Langoniá, einer an der See gelegenen mittelalterlichen Ruinenstätte, und der Einmündung des vom kleinen Eliasberg herunterkommenden Baches an die Küste heran. Dieses besonders markante Erhebungen nicht aufweisende, vielfach aus verhältnissmässig niedrigen Hügeln sich zusammensetzende Gebiet, das noch am passendsten nach dem Vorgebirge Kopriá zu benennen ist, dehnt sich landeinwärts bis in die Nähe von Kástelos aus. Seine Umrisse gegenüber den es auf der Landseite überall umgebenden Flyschablagerungen sind äusserst unregelmässig. Sowohl an den Rändern, als auch im Inneren bilden die Kalke mit den Flyschabsätzen eine chaotisch verdrückte Masse, und dem zu Folge konnte auch seine Ausbreitung bei der Kürze der Zeit, welche für dessen Untersuchung bemessen war, nur ganz schematisch, unter Weglassung der mitten darin vorkommenden Flyschpartien auf der Karte zur Darstellung gebracht werden. Nach der engen Verknüpfung beider Schichtensysteme zu urtheilen, dürfte hier von der cretacisch-eocänen Kalkgruppe vor Allem der höhere Theil vertreten sein.

4. Der Kítala-Rücken.

Schmal und überhaupt klein an Umfang, fällt der Kalkzug der Kítala (Ketallah) -Berge ungeachtet dessen in dem Relief von Rhodus durch seine wenigstens der Umgebung gegenüber ziemlich ansehnliche Höhe, namentlich aber durch die mit dem stark felsigen Charakter zusammenhängenden schroffen Formen auf. Im Westen und an der Südspitze steht er in Berührung mit den Sandsteinen und Schiefern des grossen, nördlich vom Atáviro (Mt. Attayaro) sich ausdehnenden Flyschterrains, im übrigen taucht er hingegen aus den mächtigen, an ihn sich anlehnenden Tharischichten empor. Um ihn zu untersuchen, vollführte ich zunächst eine Durchquerung in dem südlichen Theile und zog ich dann längs des Ostrandes nach Nános¹⁾, bei welcher

¹⁾ Nach H. Kiepert's Specialkarte vom westlichen Kleinasien heisst dieser kleine, aus wenigen Häusern bestehende Ort Manaes (vulg. Mandrikón). Mir wurde dagegen auf Rhodus als sein Name, gleichlautend mit der Bezeichnung der englischen Admiralitätskarte, Nános angegeben, und ich muss daher diesen Namen, obwohl es keineswegs ausgeschlossen ist, dass ich ihn nicht recht verstanden habe, hier vorderhand beibehalten.

Gelegenheit auch sein Nordende gestreift wurde. Ueberall konnte nur constatirt werden, dass die Schichten gänzlich zerknittert sind, dass man also hier ein im höchsten Grade gestörtes Gebiet vor sich hat. An dem Aufbaue theilnehmen sich eben so, wie im Atáviro (Mt. Attayaro), neben den lichtgrauen festen Kalken, welche der im Südwesten mitten in denselben auftretende Serpentin zu durchbrechen scheint, vielfach auch die bekanntlich dem oberen Schichtencomplexe eingeschalteten rothen und geflammten schiefrigen Mergelkalke.

5. Der Kalkstock des Eliasberges und Spiriótis.

Gegen Nordost fortschreitend, gelangen wir sodann an den zweitgrössten, was areale Ausdehnung anbelangt, nicht weit hinter dem Atáviro (Mt. Attayaro) zurückstehenden Kalkstock der Insel, den langgestreckten, felsigen Gebirgsrücken, welchen man nach dem in dem westlichen Theile gelegenen Culminationsgipfel, dem bis zu 2620 engl. Fuss sich erhebenden Eliasberge und nach dem eine absolute Höhe von 2121 engl. Fuss erreichenden, der Ostregion angehörenden Spiriótis Vunó (Mt. Speriolis) kurzweg als den Kalkstock des Eliasberges und Spiriótis bezeichnen kann. An denselben knüpft sich, wie schon in den allgemeinen Bemerkungen über das cretacisch-eocäne Kalkterrain dargelegt wurde, ein speciell Interesse nicht so sehr wegen seiner bedeutenden Grösse, als vielmehr wegen seines abweichenden orographischen Verhaltens und wegen der augenscheinlich wichtigen Rolle, welche ihm mit Rücksicht auf gewisse, die Insel als Ganzes betreffenden tektonischen Verhältnisse zukommen dürfte.

Im Gegensatze zum Atáviro (Mt. Attayaro) und zum Akramiti (Mt. Akramytis), so wie auch zu dem weiter im Nordosten liegenden Kúmulí (Koomooley) -Rücken streicht der Kamm desselben ziemlich genau von West nach Ost; er schneidet daher, sich so zu sagen quer auf die Längsachse der Insel legend, die Kämme der eben genannten Kalkstöcke unter einem schiefen Winkel. Damit in Uebereinstimmung zeigt dann auch seine nördliche Flanke einen dem Kämme mehr oder weniger parallelen, im grossen Ganzen westöstlichen Verlauf, während im Süden der Umriss insofern unregelmässig erscheint, als hier ungefähr in der Mitte, bei Apóllona die jungtertiären Sedimente und der unter ihnen hervorkommende Flysch ziemlich tief in die Kalkmasse eindringen, so dass in diesem Theile eine Begrenzung durch zwei fast rechtwinklig zusammenstossende Linien entsteht. Mit Ausnahme des grösseren westlichen Abschnittes der südlichen Seite und der nordwestlichen Ecke, wo eocäne Flyschablagerungen in schmalen Streifen und vereinzelt Aufschlüssen an den Rändern der Kalke auftauchen, bilden die Umrahmung des Stockes jüngere übergreifende, zumeist pliocäne Ablagerungen, im Westen die ihrem Alter nach noch unbestimmten Thari-Schichten, sonst aber Absätze der levatinischen Stufe, theils echte Paludinschichten, theils fluviatile Schotter und Sande.

Aus meinen Untersuchungen, welche allerdings nicht genügen, um sich ein vollständig klares Bild von dem geologischen Aufbaue dieses Gebietes zu machen, geht unter Anderem doch deutlich hervor,

dass hier die Störungen ein ebenso hohes Ausmaass erreichen, wie in den Kítala (Ketallah) -Bergen. In vielen Fällen, das heisst über manche weite Strecken hin, lassen die lichtgrauen, dichten, muschlig brechenden Kalke, in denen ab und zu auch Zwischenlagen der rothen, mergeligen Kalkschiefer vorkommen, überhaupt keine Schichtung erkennen. Ist aber eine schärfer ausgesprochene Bankung wahrnehmbar, dann sieht man fast stets, dass die Sedimente in zahllose kleine, unregelmässige Falten gelegt, nach verschiedenen Richtungen gewunden oder vollkommen zerknittert sind. Die verworrene Faltung und Zerknitterung machen sich namentlich auf der Westseite des Stockes in sehr auffallender Weise bemerkbar. Es ist dies aber durchaus nicht die einzige Region, wo man denselben begegnet. Aehnliche Verhältnisse boten sich ausserdem noch an vielen anderen Stellen der Beobachtung dar.

Directe Anzeichen für das Vorherrschen einer Richtung in dem geologischen Streichen gibt es hier also nicht, und sobald man dieses Kalkterrain blos für sich allein in Betracht zieht, kann man nicht einmal eine Vermuthung darüber äussern, ob zwischen dem abweichenden Kammverlaufe und dem geologischen Baue irgend ein ursächlicher Zusammenhang existirt. Anders ist es dagegen, wenn man, weiter ausgreifend, zugleich auch den übrigen Kalkgebieten seine Aufmerksamkeit schenkt.

Wie schon früher einmal hervorgehoben wurde, sind manche Anhaltspunkte dafür vorhanden, dass in dem grossen benachbarten Stróngilo-Stocke die Schichten von Nordwest nach Südost streichen. Falls wir nun dies der Thatsache gegenüber im Auge behalten, dass im Atávros (Mt. Attayaro) andererseits die allem Anscheine nach als normal aufzufassende nordöstliche Richtung herrscht, so kommen wir folgerichtig zu der Erkenntniss, dass hier ein locales Umbiegen des Schichtenstreichens platzgreift, welches den Betrag von 90° erreicht. Die Kalkmasse des Eliasberges und Spiriótis (Mt. Speriolis) nimmt aber hiebei nicht nur in Bezug auf ihre geographische Lage, sondern, was besondere Beachtung verdient, auch durch den westöstlichen Verlauf ihres langgestreckten Kammes eine Mittelstellung ein, und das lässt wieder die Anschauung als nicht unberechtigt erscheinen, dass die widersinnige Kammrichtung des Eliasberges und des Spiriótis (Mt. Speriolis) nicht ganz zufällig, sondern in einer Aenderung des Schichtenstreichens begründet sei. Letzteres kann sich sogar in vollem Einklange mit dem Kammstreichen befinden und dürfte überhaupt nur in Folge der überaus grossen Störungen, welche solchen Uebergangsterrains sehr häufig eigen sind, derart verwischt worden sein, dass es sich der directen Beobachtung entzieht.

Nicht unerwähnt mögen daselbst endlich bleiben die mit den umliegenden eocänen Flyschablagerungen innig verquickten Serpentine, da eines dieser Vorkommnisse, nämlich jenes von Platánia, auch mit den cretacisch-eocänen Kalken in unmittelbare Berührung tritt. Bei dem letztgenannten Orte dringt der unter den mächtigen levantinischen Schottern hervorkommende Serpentin gangartig in die Kalke ein. Eine grössere Serpentinmasse, welche gleichfalls einen Durchbruch bilden dürfte, weil sie angeblich mitten in den Kalken aufgeschlossen ist, soll sich ferner unterhalb des Spiriótis (Speriolis) -Gipfels befinden.

Von mir jedoch nicht aufgesucht, konnte dieselbe in Folge dessen auch auf der Karte nicht verzeichnet werden. Die anderen hier ange-
troffenen Vorkommnisse erscheinen dagegen räumlich blos an die
Flyschbildungen gebunden und brauchen deshalb vorläufig nicht in
Betracht gezogen zu werden.

6. Der Kalkstock des Stróngilo und Kutsúthi.

Dieser im Vorangehenden bereits wiederholt genannte Kalkstock
hat eine unregelmässige Form, welche noch am besten mit einem
Trapez zu vergleichen ist. Als Basis des Trapezes wäre die nord-
östliche Flanke, der Steilabfall des von Arkhípoli (Archipoli) nach
Südost sich ziehenden felsigen Gebirgsrückens aufzufassen. Diese
und die beiden seitlichen Begrenzungslinien zeigen auch einen bei-
läufig geraden Verlauf; die südwestliche Grenze gegen die über-
greifenden levantinischen Schotter bietet jedoch grosse Unregel-
mässigkeiten dar. Unter Anderem sendet hier die Kalkmasse in der
südwestlichen Ecke einen sich weit vorschiebenden Sporn aus, der
vom Taglárís Pótamos¹⁾ durchbrochen wird, und der das Bild der
trapezförmigen Gestalt wesentlich beeinträchtigt.

Als Hauptgebiet erscheint das unwirthliche, schroff aufsteigende
Gebirgsland mit dem central liegenden Gipfel Stróngilo und dem
1863 engl. Fuss hohen Kutsúthi (Kootsoothey). An dasselbe schliesst
sich dann im Nordosten jenseits eines langen, tief eingeschnittenen
und engen Thales, dessen Sohle eocäne, wahrscheinlich von einer
Einfaltung herrührende Flyschsandsteine und Schiefer bilden, der
schon erwähnte hohe, nicht minder durch jähe Abstürze sich aus-
zeichnende Bergzug an, welcher aus der Gegend von Arkhípoli
(Archipoli) südöstlich streicht. Oberflächlich hängen beide Gebiete
mit einander blos durch ein sehr schmales Band im Südosten, dort,
wo das tiefe, sie scheidende Thal plötzlich ein Ende findet, zusammen.

Vom Spiriótis (Mt. Speriolis) trennt den Stróngilo-Stock ein
verhältnissmässig nur eine geringe Breite erreichendes Niederterrain,
das von mächtigen Schottermassen der levantinischen Stufe ausgefüllt
ist. Ob daselbst eine ähnliche Senkungszone vorliegt, wie zwischen
dem Atáviro (Mt. Attayaro) und dem Akramíti (Mt. Akramytis),
lässt sich nicht mit Gewissheit feststellen, weil die ziemlich hoch
sich aufthürmenden jungtertiären Ablagerungen den Untergrund gänz-
lich verhüllen und alle Spuren, die darauf hindeuten könnten, ver-
wischen. Dass dies aber keineswegs ausgeschlossen ist, beweisen
die an anderen Stellen auf Rhodus beobachteten tektonischen Ver-
hältnisse. Das Gleiche gilt dann auch von den übrigen drei Seiten
des Stockes, denn überall lagern an die cretacisch-eocänen Kalke
unmittelbar pliocäne, zum Theil fluviatile levantinische, zum Theil
marine oberpliocäne Absätze an. Die eocänen Sandsteine und Schiefer
treten, abgesehen von dem vorhin angeführten schmalen Streifen in

¹⁾ Als Taglárís Pótamos bezeichnet die Bevölkerung von Rhodus den
linken, als Makáris Pótamos den rechten Quellarm des breitbettigen Torrente, der
in der Nähe des Castells von Malóna in die Viglika (Veeglikah) -Bay mündet.

dem Thale zwischen dem Stróngilo und der nordöstlichen Region, nur in der Nähe von Arkhípoli (Archipoli) über eine kurze Strecke am Rande der Kalke zu Tage.

Eine besonders bemerkenswerthe Erscheinung bildet in diesem Terrain ein kleines Durchbruchsthal. Der während der Regenperiode, im Winter, stark anschwellende Taglárís Pótamos ¹⁾, welcher bei Platánia entspringt, begegnet in seinem Laufe durch die weichen Schotter- und Sandmassen der levantinischen Stufe auch den festen cretacisch-eocänen Kalken des Stróngilo-Stockes, und zwar gerade an der Stelle, wo die Kalke gegen Südwest spornartig vorspringen. Statt nun den Weg um den Sporn weiter in den Schottern zu nehmen, wozu nur eine geringe Ablenkung nothwendig wäre, durchbricht er die Kalke in einer tiefen, sehr engen, gewundenen Schlucht, um in das jungpliocäne Hügelland hinauszutreten, und strömt auf diese Weise gegen Malóna, unterhalb welchen Ortes er sich mit dem Makáris Pótamos ²⁾ vereinigt.

Bei der zweimal vollführten Durchquerung der Masse zwischen Arkhípoli (Archipoli) und dem Plateau von Arkhángelos (Archangelo) und auf einer von Malóna aus in das Centrum zum Stróngilogipfel unternommenen Excursion, bei welcher Gelegenheit am Rückwege auch der Durchbruch des Taglárís Pótamos genau begangen wurde, konnte constatirt werden, dass es vorzugsweise weisse bis lichtgraue, dichte, sehr feste Kalke sind, welche das Gebirge hier zusammensetzen. Neben diesen gibt es dann noch Complexe von Kalken, deren Färbung ins Röthliche hinüberspielt, und schliesslich auch Lagen von körnigem bis halbkrySTALLINISCHEM Gefüge. Ein in dem von Flyschbildungen eingenommenen, das Gebiet aus Südost nach Nordwest durchschneidenden Thale lose liegend aufgefundenen Kalkblock mit Nummuliten liefert den Beweis für das Vorhandensein von eocänen Schichten in dieser Gegend, aber es ist mir nicht gelungen, zu ermitteln, ob derselbe aus dem eigentlichen Kalkgebirge stammt, oder jenen kalkigen Bänken angehört, welche als Zwischenlagen in den eocänen Sandsteinen und Schieferen auftreten. Endlich sei noch erwähnt, dass an gewissen Stellen ziemlich mächtige Ablagerungen der terra rossa angetroffen wurden.

Was nun die Tektonik betrifft, so habe ich den schon früher darüber gemachten Angaben nicht viel hinzuzufügen. Das von dem normalen abweichende südöstliche Schichtenstreichen, welches dieses Gebiet von den anderen Kalkstöcken besonders unterscheidet, leitet sich in erster Linie aus den Beobachtungen über die Einfallrichtungen ab. Wo keine verworrene Faltung herrscht, ist nämlich die Wahrnehmung gemacht worden, dass die Schichten zumeist gegen Südwest geneigt sind. Nicht minder eindringlich spricht dann hiefür der Verlauf des schmalen Streifens von Flyschbildungen, der die Kalke auf eine sehr lange Erstreckung hin aus Südost nach Nordwest durchzieht und höchstwahrscheinlich auf eine Einklemmung zurückzuführen ist.

¹⁾ Siehe Fussnote auf Seite 544 [28].

²⁾ Siehe obcitirte Fussnote auf Seite 544 [28].

Wie anderwärts, kommen aber auch da vielfach weite Strecken vor, auf denen die Störungen ein ausserordentlich grosses Ausmass erreichen und die Faltung sich als überaus complicirt und verworren darstellt. Hieher gehört unter Anderem der im Südwesten vorspringende Sporn, in dem sich das Hauptgebiet bis über den Tagláris Pótamos fortsetzt. Deutlicher ausgeprägt dürfte die völlige Zerknitterung der plattig abgesonderten Kalke wohl nirgends zu finden sein als in dem engen Durchbruchsthale des Tagláris Pótamos.

7. Der Kúmulí-Rücken.

In dem nördlichen Theile von Rhodus bildet die bedeutendste Aufragung der cretacisch-eocänen Kalke der lange, dabei aber sehr schmale Bergzug, welcher von Westsüdwest nach Ostnordost streichend, der Reihe nach aus folgenden Erhebungen, dem Levtopódi (Mt. Leftopoda), Kúmulí (Mt. Koomooley) und dem Gállata Vunó (Mt. Gallatah) besteht. Der Kürze halber möge derselbe blos nach dem mittleren Gipfel, dem bis 1366 engl. Fuss über das Meeresniveau ansteigenden Kúmulí (Koomooley)¹⁾, den Namen führen.

An die lichtgrauen cretacisch-eocänen Kalke, an welchen weder aus der Ferne, noch auch bei naher Betrachtung während ihrer mehrmaligen Berührung auf meinen Routen eine deutlicher ausgesprochene Schichtung zu bemerken war, lehnen sich discordant und transgredirend grösstentheils fluviatile Schotter und Sande der levantinischen Periode, im Nordosten aber auch marine jungpliocäne Bildungen an. In dem westlichen Theile, wo die ringsum sich ausdehnenden levantinischen Schotter eine sehr grosse Mächtigkeit besitzen, heben sich die Kalke orographisch weniger scharf als sonst ab. Im Osten dagegen, zumal dort, wo das niedrigere jungpliocäne Hügelland an sie anstösst, tritt der felsige Bergcharakter des Rückens sehr deutlich hervor. Die Schotter greifen über die Kalkmasse, namentlich an deren Rändern, in so complicirter Weise über und reichen als Decken, die Continuität vielfach unterbrechend, so hoch hinauf, dass es daselbst nicht möglich war, die Verbreitung dieser beiden Schichtensysteme anders als ganz schematisch darzustellen.

Die Frage, ob der Kúmulí (Koomooley)-Rücken ein in Folge von Brüchen und Absenkungen stehengebliebener Pfeiler ist, muss, da zu deren Entscheidung alle Anhaltspunkte fehlen, als eine offene behandelt werden. Dem jähen Absturze des Levtopódi Vunó (Mt. Leftopoda) gegen Westen und dem steilen Abfalle der Nordseite, auf der, nebenbei gesagt, sich auch Serpentin und Diabas im Contacte mit den Kalken finden, kann für sich allein in dieser Beziehung keinesfalls irgend ein Werth beigemessen werden.

¹⁾ Diesen Gipfel hörte ich in der Umgebung stets Kúmulí Vunó nennen, während ich den auf der von H. Kiepert herausgegebenen Specialkarte vom westlichen Kleinasien stehenden Namen Kolupi niemals vernommen habe. Erstere Bezeichnung, welche ich hier zu verwenden vorziehe, weil sie sich auch auf der englischen Admiralitätskarte findet, mag vielleicht blos ein bei den Umwohnern gebräuchlicher Vulgärname sein.

8. Das Gebiet am Cap Vóidi.

Nach einer Unterbrechung von ungefähr 3 Kilometern tauchen die cretacisch-eocänen Kalke bei dem Dorfe Koskinú (Koskino) aus den oberpliocänen Ablagerungen wieder empor und dehnen sich von hier bis an die See aus, wo sie die Küstenstrecke vom Cap Vóidi (Voudhi) angefangen bis zur Kalithiés (Kalitheas) -Bay einnehmen. Dieses nördlichste Vorkommniss liegt genau im Streichen des Kúmulí (Koomooley) -Rückens und kann deshalb auch ohneweiters als die ostnordöstliche Fortsetzung dieses Zuges angesehen werden. Der nicht weit von Koskinú (Koskino) entfernte Culminationspunkt hat eine Höhe von nur 612 engl. Fuss. Auf den alten Kalken breiten sich, bis zu den höchsten Stellen hinaufreichend, zahlreiche jungpliocäne Deckenreste aus, vorwiegend Strandbildungen, theils conglomeratische Sedimente, theils fossilführende Breccienkalke. Wir haben also den Beweis dafür, dass zur jüngsten Pliocänzeit das ganze Gebiet vom Meere vollständig überfluthet war. Bei der relativ geringen Höhe des Stockes müsste dies übrigens schon von vornherein einleuchten, da man weiss, dass die entweder gar nicht oder nur äusserst wenig gestörten oberpliocänen Absätze weit über 900 engl. Fuss über den heutigen Meeresspiegel ansteigen.

Der beste Einblick in den Bau wird von der Seeseite gewonnen. In den steilen Küstenwänden, welche einen ausgezeichneten Durchschnítt darbieten, sieht man bei einer Bootfahrt längs der Küste sehr klar die starke Durcheinanderfaltung der zumeist plattig abgeordneten Kalke.

9. Das Gebiet am Cap Ladikó.

Jenseits der breiten, flachen Kalithiés (Kalitheas) -Bucht liegt dann weiter südlich die kleine, längliche Kalkmasse, welche aus den zwei niedrigen Erhebungen, dem Ladikó-Gipfel (540 engl. Fuss) im Norden und dem Erímókastron (Errimo Kastri) im Süden nebst der dazugehörigen Küstenstrecke mit dem Vorgebirge Ladikó (Ladhiko) besteht. Zufolge des Umstandes, dass die im Westen an dieselbe herantretenden jungpliocänen Ablagerungen ebenes Terrain oder nur niedrige Hügel bilden, hebt sie sich landschaftlich als ein felsiger Rücken sehr scharf von der Umgebung ab. Genau so, wie in dem unmittelbar vorher besprochenen Gebiete, finden sich auch da auf den grauen, dichten, muschlig brechenden und an der Oberfläche rissig verwitternden Kalken, welche möglicherweise ganz dem unteren, cretacischen Complexe zufallen, zahlreiche oberpliocäne Denudationsreste, und auch hier kann kein Zweifel darüber obwalten, dass die jungpliocäne Meer diesen Rücken einst vollständig bedeckt hat.

10. Piriónia Vunó oder der Aphándos-Berg.

Allseits von marinen Bildungen der Jungpliocänzeit umgeben, erhebt sich nördlich von Aphándos zwischen dem Ladikó-Gebiete und dem Kalkzuge des Levtopódi (Mt. Leftopoda), Kúmulí (Koomooley)

und Gállata (Gallatah) der Piriónia (Mt. Aphandos), ein durch sehr schroffe Abstürze sich auszeichnender Kalkstock, dessen absolute Höhe 1130 engl. Fuss beträgt. Der Name Aphándos Vunó, welcher sich auf der englischen Admiralitätskarte angegeben findet, ist, nebenbei bemerkt, bei der umwohnenden Bevölkerung gar nicht gebräuchlich. Man nennt diesen Berg im Allgemeinen am häufigsten Piriónia Vunó. Manchmal wird aber die Bezeichnung Piriónia blos für dessen nördlichen Theil angewendet, und im Gegensatz dazu heisst dann wieder der steile südliche Abfall bei den Bewohnern von Aphándos Kokinángremo. Die grösste Längenerstreckung dieses Kalkgebietes, welche die Breite nur um ein Geringes übertrifft, erscheint durch die Lage der zwei Orte, Aphándos im Süden und Kalithiís (Kali-theas) im Norden, die sich ganz in der Nähe der Ränder desselben befinden, fixirt.

Wiewohl ein Versuch, die schroffen Wände zu ersteigen, um die ziemlich ausgedehnte Gipfelregion zu begehen, von mir nicht gemacht wurde, konnte doch gelegentlich der Berührung des Terrains an der Nordseite bei Kalithiís (Kali-theas) und auf den Routen, die nahe an ihm vorbeiführten, mit Sicherheit constatirt werden, dass sich hier die gleichen Kalke der theils cretacischen, theils eocänen Kalkserie aufbauen, wie am Cap Ladikó (Ladhiko) und im Kúmulí (Koomooley) -Rücken. An der Hauptmasse war aus der Ferne weder von einer Faltung, noch auch von einer Bankung überhaupt etwas wahrnehmbar, was nach Analogien mit gewissen anderen Gebieten auf starke Schichtenzerknitterung schliessen lässt.

11. Der Kalkstock des Zám-bika und Yamakhí.

Graue, dichte Kalke ohne deutlich ausgeprägte Bankung, welche grösstentheils der unteren Abtheilung des uns eben beschäftigenden Schichtensystems angehören dürften, setzen ferner den 982 engl. Fuss hohen Zám-bika und den nordwestlich davon liegenden Yamakhí (Yamashi) zusammen. Der höhere, mit einem felsig zerklüfteten, zackigen Grate versehene Zám-bika ragt an der Küste empor und tritt in die See hinaus; der Yamakhí (Yamashi) hingegen taucht abseits vom Meere aus dem Jungpliocän auf und reicht in seinen, niedrige Kuppen bildenden Ausläufern bis nahe an den Lutáni Pótamos¹⁾. Beide Kalkmassen haben eine annähernd gleiche areale Ausdehnung und stimmen auch in ihren Umrissen, die im Grossen und Ganzen oval zu nennen sind, ziemlich gut mit einander überein. Sie verschmelzen zu einem Gebiete mittels einer schmalen, als eine tiefe Einsattlung erscheinenden Verbindungszone. Das vorwiegend einen trostlosen Anblick gewährende, öde, im Sommer fast jeglicher Vegetation entbehrende Felsenterrain, das uns hier entgegentritt, steht im Einklang mit dem wüstenartigen Charakter der umgebenden jungpliocänen Plateaulandschaft.

¹⁾ Den Namen Lutáni Pótamos führt der entlang dem Gebirgsrücken von Arkhípoli (Archipoli) fliessende und nördlich vom Cap Vajá (Vahyah) in die Aphándos-Bay mündende Torrente.

12. Der Kalkstock des Arkhángelos Vunó.

Der mächtige Kalkstock des Arkhángelos (Archangelo) Vunó, der sich, was den Umfang betrifft, unmittelbar an den Stróngilo-Stock anreihet, stellt ein unregelmässig begrenztes Gebiet dar, in dem der in der Mitte bis zu 1726 engl. Fuss sich erhebende Arkhángelos (Archangelo) -Berg dominirt. Ausser dem eigentlichen Arkhángelos-Berge sammt seinen Ausläufern fallen demselben auch mehrere andere, durch kleine Thalrinnen von der Centralregion mehr oder weniger geschiedene Gebirgsthheile zu, so vor Allem das gegen Malóna abdachende Bergterrain, der in das Cap Arkhángelos (Archangelo) ausgehende Rücken und die im Norden jenseits des Petróna-Thälchens liegenden Höhen.

Eine verhältnissmässig lange Küstenstrecke, welche in der Mitte halbinselartig vorspringt, wird von den Kalken dieses Stockes gebildet. Letztere ziehen sich vom Zámريكا bis an die Ebene des Makáris Pótamos¹⁾ hin und dehnen sich auch landeinwärts weit aus. Der grosse Ort Arkhángelos (Archangelo) liegt genau an der Grenze gegen die den Stock von der Landseite überall umsäumenden oberpliocänen Ablagerungen, indem dessen unterer Theil noch auf jungtertiärem Boden steht, der obere hingegen terrassenförmig an der steilen Lehne des aus einem dunkelgrauen, wahrscheinlich cretacischen Kalke sich zusammensetzenden Kastellberges aufgebaut ist. Knapp am Westrande, unterhalb des nicht weit davon entfernten Dorfes Malóna findet die Vereinigung des Makáris und des Tagláris Pótamos²⁾ statt. Zwischen der Masse des Arkhángelos (Archangelo) Vunó und dem Zámريكا verläuft als oberflächlich dieselben trennendes Terrain ein kurzes, von jungpliocänen Sanden und Thonmergeln ausgefülltes Thälchen, das so schmal ist, und in dem das Jungpliocän eine so geringe Mächtigkeit zeigt, dass man beide Kalkstöcke ganz gut auch mit einander verbinden und als ein Gebiet auffassen könnte.

Soweit meine Untersuchungen reichen, lässt sich angeben, dass hier fast durchwegs eine ausserordentlich starke Schichtenzerknitterung herrscht. Am schönsten tritt sie hervor in dem besonders günstige Aufschlüsse bietenden Schluchtenthale von Petróna, in dem man überdies die Kalke von Serpentin durchbrochen sieht, und dann in den streckenweise sehr hohen und ungemein steilen Wänden, die gegen das Meer abstürzen, namentlich um das Cap Arkhángelos (Archangelo). Sie kann aber auch sonst überall ganz gut beobachtet werden, wo sich überhaupt eine Schichtung bemerkbar macht.

Die Kalke erscheinen zumeist plattig abgesondert. Hauptsächlich sind es graue, dichte Kalke, jenen vollkommen gleich, aus welchen der Zámريكا, Yamakhí (Yamashi), Piriónia (Mt. Aphandos), die Gebiete am Cap Ladikó (Ladhiko) und am Cap Vóidi (Voudhi), sowie der Kúmulí (Koomooley) -Rücken bestehen. Selbst der Hauptmasse

¹⁾ Siehe Fussnote auf Seite 544 [28].

²⁾ Siehe Fussnote auf Seite 544 [28].

der Kalke des Stróngilo-Stockes, des Spiriótis (Mt. Speriolis), des Eliasberges u. s. w. gegenüber wüsste ich keinen durchgreifenden Unterschied anzuführen. Neben den mehr lichtgrauen Sorten kommen daselbst aber auch dunkelgraue, bläuliche, vornehmlich körnige Kalke, die keinen muschligen Bruch haben, vor. Diese bilden beispielsweise, wie schon erwähnt wurde, den Kastellberg von Arkhángelos (Archangelo). Ob ihnen eine besondere stratigraphische Bedeutung zukommt, bin ich nicht in der Lage, zu entscheiden. Am wahrscheinlichsten dünkt es mir, dass sie, wie die anderen, dem Verbande der cretacischen und eocänen Kalkserie angehören und blos etwa die tieferen Partien repräsentiren.

Im Ganzen darf man wohl hier zunächst an die Vertretung der Kreideformation denken; ich will jedoch die Möglichkeit durchaus nicht bestreiten, dass ausser den cretacischen in gewissen Theilen vielleicht auch noch ältere Bildungen inbegriffen seien. Hiefür könnten aber in Anbetracht der abnorm grossen, die stratigraphischen Verhältnisse völlig verwischenden Störungen jedenfalls nur Fossilienfunde Anhaltspunkte liefern.

Wie alle übrigen, längs der Ostküste vertheilten Aufragungen der in Rede stehenden Schichtgruppe, tragen auch die Kalke des Arkhángelos (Archangelo) Vunó-Stockes bis zu einer gewissen Höhe bald grössere, bald weniger ausgedehnte Lappen von jungpliocänen marinen Ablagerungen, welche, dem erodirten Terrain sich anschmiegend, den Untergrund mitunter auf bedeutende Strecken hin verhüllen. Diese Reste einer mantelförmigen jungpliocänen Bedeckung, die in jeder Hinsicht, namentlich in ihrer petrographischen Entwicklung als zu festem Gestein erhärteter Strandgrus, als tuffig aussehende, poröse Kalke und als fossilreiche Breccienkalke typische Strandbildungen sind, haben jedoch heute in der Regel nur noch eine geringe Mächtigkeit.

13. Der Kalkstock des LínDOS Vunó.

Nun betreten wir ein Gebiet der cretacisch-eocänen Kalke, das sich allen anderen gegenüber durch einen viel einfacheren Bau auszeichnet oder wenigstens insofern weniger gestört erscheint, als hier die gebirgsbildenden Kräfte nicht in so hohem Masse gewirkt haben, dass es zu einer verworrenen Faltung oder Schichtenzerknitterung gekommen wäre. Weit in die See hinausragend, stellt sich der grösste Theil desselben als eine an Vorgebirgen und Buchten reiche Halbinsel dar, deren felsige Küste mit der uralten, durch alt-hellenische Denkmäler, sowie zahlreiche, aus dem Mittelalter stammende Kunstschatze und Bauten bekannten Stadt LínDOS und mit dem auch heute als Ruine nicht sehr stark verfallenen Castell der Johanniter - Ritter wegen ihrer landschaftlichen Schönheit seit jeher gern aufgesucht und oft beschrieben wurde. Das Meer greift sowohl auf der Nordseite, in der Viglíka (Veeglikah) -Bay als auch im Süden, in der Lártos (Lardos) -Bay tief ins Land ein, so dass eigentlich nur an der Westseite der Zusammenhang mit dem übrigen Terrain, und zwar zunächst mit den daselbst die Umrahmung

bildenden jungpliocänen Ablagerungen erhalten bleibt. Der Umriss ist äusserst unregelmässig, was einerseits in dem ungleichmässigen Vorschreiten der Abrasion, andererseits in dem Uebergreifen des Oberpliocän begründet liegt.

Im Wesentlichen besteht diese Kalkmasse aus dem Lín-dos-Berge ¹⁾, der sich in dem westlichen Theile erhebt, und dessen Kamm die anderen Höhen nicht wenig überragt. Gegen Südost geht vom Lín-dosberge ein langer Ausläufer, der nach und nach schmaler werdende Rücken ab, welcher, am weitesten vorspringend, mit dem Cap Lártos oder Lín-dos endet, und daran schliesst sich endlich im Nordosten das stark gegliederte, niedrigere, felsige Berg- und Hügel-land an, welchem die malerischeste Strecke der Küste mit dem Cap Ajos Milíanos, Cap Sumáni, mit dem Hafen von Lín-dos, dem kleinen Apostel-Hafen und der breiten Bucht von Ajos Nikólaos zufällt. Das Küstenrelief bietet auch darin einen Wechsel dar, dass die Kalke bald in hohen, sehr steilen, zuweilen senkrechten Wänden gegen die See abstürzen, bald wieder vom Meere aus ein langsames, allmähliges Ansteigen des Terrains stattfindet.

Der geologische Bau weist, wie schon gesagt wurde, keine grossen Complicationen auf. Die grauen, zum Theil ziemlich dunklen, zum Theil lichtereren Kalke, aus welchen der ganze Stock gleichmässig zusammengesetzt erscheint, sind durchwegs sehr deutlich geschichtet, in dicken Bänken abgesetzt und im Ganzen regelmässig gefaltet. Neben steilen kommen vielfach auch breite, flache Falten vor. Eine blos schwache Undulation der Kalke sieht man beispielsweise sehr klar in der langen und hohen Wand, mit welcher der Rücken des Cap Lártos (Lardos) gegen die Bucht von Ajos Nikólaos abschneidet, und in der die Schichten von unten bis oben hinauf vollständig aufgedeckt sind. Nicht nur aus den Beobachtungen des Verflächens im Einzelnen, das sich, von einigen wenigen etwas abweichend oder vielmehr complicirter gebauten Stellen abgesehen, entweder nach Nordwest oder nach Südost richtet, sondern auch aus dem Verlaufe der Falten im Grossen, der in der Regel leicht zu verfolgen ist, ergibt sich nahezu zweifellos, dass die Schichten gegen Nordost bis Ostnordost streichen. Am Kastellberge von Lín-dos fallen die Kalke nach Nordwest ein. Die Haupterhebung, den Lín-dosberg, habe ich allerdings nicht erstiegen, doch konnte an demselben auch von Weitem, von Pilóna aus, in deutlichster Weise die Faltung beobachtet und zugleich constatirt werden, dass dessen Bau mit dem der übrigen Theile des Stockes übereinstimmt.

Von der jungpliocänen Decke haben sich auch hier noch vielfach Reste erhalten. Als isolirte, verschieden grosse Lappen haften dieselben an vielen Stellen dem Lín-doskalke an. Eine etwas grössere Mächtigkeit und eine bedeutendere, mehr zusammenhängende Ausbreitung erlangen sie in dem hügeligen Terrain von Ajos Nikólaos und längs der Küste auf der Südseite des Lín-dosberges.

¹⁾ Auf H. Kiepert's Specialkarte vom westlichen Kleinasien findet sich für den Lín-dosberg der Name Krana angegeben.

14. Khórti Vunó.

In geringer Entfernung westlich von dem letztgenannten Gebirgsstocke befindet sich an der Lartos (Lardos) -Bay die kuppenförmige, abgerundete Kalkmasse des Khórti (Horti) Vunó. Es ist dies die südlichste Aufragung der cretacisch-eocänen Kalke nicht nur an der Ostküste, sondern auf Rhodus überhaupt. Während ihre Südseite vom Meere bespült wird, stossen im Westen an dieselbe in discordanter Lagerung die offenbar abgesunkenen, daselbst sehr mannigfaltig entwickelten Sedimente des grossen, östlichen, eocänen Flyschgebietes an. Im Norden und Osten umgeben sie dagegen die mächtigen jungpliocänen Ablagerungen, welche sich von der Nordspitze der Insel continuirlich bis hieher ziehen, am Khórti (Horti) Vunó aber plötzlich eine Unterbrechung erleiden. Der schmale, diese Kalkmasse vom Línodosberge trennende Terraintreifen wird somit von dem Jungpliocän gebildet.

In Bezug auf den geologischen Bau scheint grosse Uebereinstimmung mit dem benachbarten Kalkstocke des Línodos Vunó zu herrschen. Wir haben hier zweifelsohne die gleichen Kalke vor uns, nur tritt bei ihnen die Schichtung weniger deutlich hervor, als dort. Man kann aber immer noch ganz gut erkennen, dass die Schichten beiläufig von Südwest nach Nordost streichen. Dicke Bankung darf als Regel gelten; neben ihr kommt jedoch auch dünnplattige Absonderung vor; wenigstens wurde eine solche im Süden an der Küste, dort, wo der Flysch angrenzt, beobachtet.

15. Rhóino Vunó.

Fast genau im Mittelpunkte der Insel liegt ein kleiner, niedriger Kalkrücken, welcher den Namen Rhóino Vunó (Mt. Rhoeyno) führt. An seiner Zusammensetzung nehmen ausser weissen oder lichtgrauen, dichten Kalken auch rothe, mergelige Kalkschiefer wesentlichen Antheil. Es zeigt sich also, dass er in vollem Einklange mit dem nicht weit von ihm entfernten Atáviro (Mt. Attayaro) aus dem oberen Complexe der cretacisch-eocänen Kalkgruppe besteht. Dafür spricht übrigens auch schon die innige Verquickung mit den eocänen Flyschablagerungen, welche die Kalke nahezu von allen Seiten umgeben und ebenso stark, wie jene, zerknittert sind. Bloss am äussersten Ostende kommen an die Kalke des Rhóino Vunó (Mt. Rhoeyno) die transgredirend auftretenden Thari-Schichten heran. Allen Anzeichen nach scheint hier der einfache Fall vorzuliegen, dass mitten in den eocänen Flyschablagerungen die denselben unmittelbar vorangehenden eocänen Kalke normal zu Tage treten, ohne dass ein Absitzen der Flyschsedimente stattgefunden hätte.

16. Kleinere zerstreute Aufbrüche.

Nachdem wir die wichtigsten, durch ihre mitunter sehr bedeutenden Dimensionen gleich auf den ersten Blick auffallenden Kalkstöcke einzeln in Betracht gezogen hatten, erübrigt uns jetzt noch,

den kleineren, bisher ganz ausser Acht gelassenen Vorkommnissen, welche in dem Relief der Insel eine viel geringere Rolle spielen, einige Bemerkungen zu widmen. Die Mehrzahl dieser Aufbrüche taucht im Bereiche der jungtertiären Ablagerungen, theils aus den oberpliocänen, theils aus den Thari-Schichten auf und liegt zerstreut zumeist in der Nähe der grösseren Kalkstöcke. Andere finden sich wieder in den Gebieten der eocänen Flyschbildungen, wo sie unter ähnlichen Verhältnissen zum Vorschein kommen, wie der vorhin besprochene Kalkrücken des Rhóino Vunó (Mt. Rhoeyno). Wegen der ausserordentlich starken Schichtenzerknitterung, welche in den eocänen Flyschabsätzen überall herrscht, ist es oftmals sehr schwer, manchmal sogar ganz unmöglich, zu constatiren, ob gewisse, mitten im Flysch-terrain auftretende Kalkpartien Aufbrüche der obersten Glieder der cretacisch-eocänen Kalkgruppe sind oder jene Bänke vorstellen, welche in den eocänen Sandsteinen und Schiefern linsenförmige Einlagerungen bilden, und mit denen wir uns später noch eingehender beschäftigen werden. Hier erscheinen selbstverständlich nur solche Vorkommnisse verzeichnet und auf der Karte ausgeschieden, von denen sicher behauptet werden oder wenigstens als höchst wahrscheinlich gelten kann, dass sie zu der cretacisch-eocänen Kalkserie gehören. Anhaltspunkte für die Beurtheilung der betreffenden Altersverhältnisse bietet, wie hinzugefügt werden muss, in einzelnen Fällen blos die Mächtigkeit der Kalklagen.

Von Norden ausgehend, stossen wir zunächst bei dem Kalkstocke des Piriónia Vunó (Mt. Aphandos) in den nordöstlich, jenseits eines ziemlich tief eingeschnittenen Bachrisses sich erhebenden jungpliocänen Hügeln auf kleine Kalkaufschlüsse, welche auf der Karte zu einem Aufbrüche vereinigt eingetragen wurden. Ein ähnliches, nur etwas grösseres Vorkommniss findet sich auch südwestlich vom Ladikó-Gebiete, nahe der Küste. Aus cretacisch-eocänen Kalken bestehen ferner die felsigen Vorsprünge des Cap Vajá (Vahyah), über die das Jungpliocän so stark übergreift, dass die älteren Sedimente blos in einem sehr schmalen Küstensaume, an dem Abfalle gegen die See, zu Tage treten. Zwischen dem Cap Vajá (Vahyah) und dem Zám-bika, in der nächsten Nähe des letztgenannten Gebirgsstockes, unweit der Küste, begegnet man gleichfalls einer kleinen, niedrigen, isolirten Kalkpartie.

Viel wichtiger, weil bedeutend grösser, nämlich sowohl areal ausgedehnter, als auch höher, sind jene Aufbrüche in dem oberpliocänen Terrain, welche, mehr landeinwärts liegend, gewissermassen eine Verbindung des Yamakhí (Yamashi) einerseits mit dem Piriónia Vunó (Mt. Aphandos), andererseits mit der Kalkmasse des Arkhángelos-Berges andeuten. So ragt eine ziemlich ansehnliche Kalkkuppe aus der jungpliocänen Hügel- und Plateaulandschaft nördlich vom Yamakhí (Yamashi), unmittelbar hinter dem Lutáni Pótamos¹⁾ empor, und dieser folgt dann in gleicher Distanz weiter gegen Norden eine zweite, nicht minder auffallende Kuppe. Es sind dies die zwei bedeutendsten Auftragungen, welche hier aus gewisser Entfernung, von dem näher der Küste führenden Wege aus, bemerkt werden konnten.

¹⁾ Siehe Fussnote auf S. 548 [32].

Ausser denselben dürfte es daselbst, wie man wohl annehmen kann, auch noch andere geben, doch müsste behufs deren Ermittlung jedenfalls eine genaue Begehung des betreffenden Terrains vorgenommen werden. In dem Gebiete zwischen dem Yamakhí (Yamashi) und Arkhángelos (Archangelo) Vunó, das insofern sehr complicirt gebaut erscheint, als in ihm Aufbrüche der cretacisch-eocänen Kalke, solche der Flyschablagerungen und die darüber sich ausbreitenden mächtigen jungpliocänen Absätze mehrfach und wirr mit einander abwechseln, fiel die kartographische Darstellung der topogeologischen Verhältnisse bei der Ungenauigkeit der topographischen Grundlage und in Anbetracht der für diese Untersuchungen zu kurz bemessenen Zeit naturgemäss blos ganz schematisch aus. Die meiste Beachtung verdient hier ein kahler, felsiger Kalkrücken, der sich nördlich von dem Orte Arkhángelos (Archangelo) parallel mit dem nordwestlichen Rande der Kalkmasse des Arkhángelos (Archangelo) Vunó in der Richtung gegen das Monastir Zábika zieht und den Erhebungen von Petróna so nahe kommt, dass ihn von denselben oberflächlich nur ein äusserst schmales Band von Jungpliocän trennt. Ausser diesem Rücken gelangte dann noch zur Ausscheidung ein kleineres Kalkgebiet südlich vom Yamakhí (Yamashi), das im Hinblick auf die sehr geringe Entfernung mit dem Yamakhí (Yamashi) auch ohneweiters verbunden werden könnte.

Die Fortsetzung der Kalke des Arkhángelos (Archangelo) Vunó gegen Süden bildet der schroffe, unvermittelt aus einer flachen Küstenlandschaft aufsteigende und in die See hinausragende Felsen, auf dem die Ruinen des Kastells von Malóna aus der Zeit der Herrschaft der Johanniter-Ritter stehen. Vom Arkhángelos (Archangelo) Vunó scheidet ihn nur eine sehr kurze ebene Strecke, die theils von recenten Flussanschwemmungen eingenommen wird, theils dem oberpliocänen Terrain angehört. Als letzte Aufragung der cretacisch-eocänen Kalke an der Ostküste von Rhodus ist zu nennen ein niedriger und an Umfang kleiner Kalkzug, der dem Línodosberge im Norden vorgelagert ist. Derselbe tritt mit der Ostseite an das Meer heran, im Uebrigen umgeben ihn aber jungpliocäne Sande.

Wir wenden uns nun den im Bereiche der eocänen Flyschablagerungen und der Thari-Schichten zerstreuten Vorkommnissen zu. In dem grossen östlichen Flyschgebiete begegnen wir einem solchen zunächst bei dem Monastir Ingos (Ingose). Es ist dies ein ziemlich hoher, kegelförmiger Berg, der allseits von eocänen Sandsteinen und Schieferen umschlossen wird, und den ich wegen der verhältnissmässig bedeutenden Mächtigkeit der ihn zusammensetzenden weissen, dichten Kalke für einen Aufbruch des in Rede stehenden Schichtensystems halte. Aus dem gleichen Grunde rechne ich dazu auch die vom Flysch theilweise stark überdeckte Kalkpartie, welche der Gaydurá Pótamos¹⁾ vor seinem Austritte in das jungpliocäne Flachland durch-

¹⁾ Gaydurá Pótamos heisst der nahe östlich am Rhóino Vunó (Mt. Rhoeyno) vorbeifliessende und ungefähr in der Mitte zwischen der Kalkmasse des Arkhángelos (Archangelo) und jener des Línodosberges in die Viglika (Veeglikah)-Bucht mündende Torrente. Er verdankt seine Entstehung zahlreichen Bächen und ist der bedeutendste von allen Wasserläufen der Insel.

bricht. Weitere Vorkommnisse weist der Kharádja Vunó (Mt. Haratchey) genannte Rücken auf. Der Kharádja (Haratchey) -Berg, der sich nördlich vom Rhóino Vunó (Mt. Rhoeyno) erhebt und von demselben durch einen niedrigen, schmalen Flyschstreifen, in dem sich ein Quellarm des Gaydurá Póttamos schlängelt, getrennt wird, erscheint allerdings zum grössten Theile aus den Thari-Schichten aufgebaut, doch kommen auf seiner Südseite, an der Grenze gegen den Flysch, an zwei Stellen auch die cretacisch-eocänen Kalke unter der wahrscheinlich jungtertiären Decke hervor. Beide Kalkinseln fallen, wie der Kalkzug des Rhóino (Rhoeyno), dem oberen Complexe dieser Schichtgruppe zu. Die grössere befindet sich am westlichen Ende des Kharádja Vunó (Mt. Haratchey), die kleinere liegt dann weiter östlich davon, tief unten am Fusse des südlichen Abhanges.

Hier sei nochmals daran erinnert, dass speciell in dem zuvor erwähnten, am meisten ausgedehnten östlichen Flyschterrain auch sonst noch auf weiten Strecken in wirrem Durcheinander mit den eocänen Sandsteinen und Schiefern Kalke erscheinen, welche petrographisch von solchen der cretacisch-eocänen Kalkgruppe nicht zu unterscheiden sind und vielfach auch Nummuliten führen. Vor Allem zeichnen sich die Gegend von Aláërma und der Landstrich nordwestlich von den Kálathos-Bergen durch einen sehr häufigen und ganz regellosen Wechsel von Flysch- und Kalkhügeln aus. Aehnliche Verhältnisse bieten sich übrigens auch in fast allen anderen Gebietstheilen der Beobachtung dar, obwohl nicht in so auffallender Weise. Wie schon früher einmal gesagt wurde, konnte nun in vielen Fällen mit voller Sicherheit constatirt werden, dass es sich dabei um kalkige, meistens reichlich Nummuliten enthaltende Einlagerungen in den Sandsteinen und Schiefern, also um Glieder der nächstjüngeren Schichtgruppe handelt. Bei der ungeheueren Zerknitterung der Sedimente gelang es mir jedoch nicht immer, über die stratigraphische Position der hier zerstreuten Kalkvorkommnisse ins Klare zu kommen. Meiner Ansicht nach ist es durchaus nicht ausgeschlossen, ja sogar sehr wahrscheinlich, dass es darunter, namentlich dort, wo neben den weissen dichten Kalken, wie in der Gegend von Aláërma, stellenweise rothe mergelige Kalkschiefer auftreten, auch Aufbrüche der obersten Lagen der älteren Schichtenserie gibt. An eine selbst schematische Ausscheidung der gewissen fraglichen Partien konnte aber unter den obwaltenden Umständen während einer übersichtlichen Aufnahme nicht gedacht werden, und so wurde mit Ausnahme der vorhin angeführten Aufbrüche das ganze übrige Terrain kurzweg dem Flysch zugewiesen.

Nicht weit von dem grossen zusammenhängenden Flyschgebiete tauchen sodann nordwestlich von Mássari, in der Umgebung des Monastirs Kamfri (Kameri) aus den mächtigen levantinischen Schottern ältere Bildungen, Thari-Schichten, Serpentin, eocäne Sandsteine und Schiefer und endlich auch cretacisch-eocäne Kalke auf. Letztere bilden den Gipfel Khokhlakóna¹⁾, an dessen Fusse das Monastir

¹⁾ Auf der englischen Admiralitätskarte steht der Name dieses Berges nicht angegeben.

Kamiri (Kameri) liegt. In enger Verknüpfung mit den lichtgrauen Kalken, welche sehr stark durcheinandergefaltet sind, und an die sich im Westen unmittelbar der Flysch anschliesst, finden sich auch zahlreiche Spuren der rothen mergeligen Kalkschiefer. Es kann in Folge dessen kaum ein Zweifel darüber bestehen, dass hier vor Allem der obere, eocäne Theil der Schichtgruppe zum Vorschein kommt.

Endlich treten cretacisch-eocäne Kalke auch in der westlichen Flyschregion, die sich zwischen dem Atáviro (Mt. Attayaro), dem Akramiti (Mt. Akramytis), dem Gebiete vom Cap Kopriá und den Kítala (Ketallah) -Bergen bis an die Küste ausbreitet, an mehreren Stellen mitten unter Sandsteinen und Schiefern zu Tage. Als die wichtigsten Aufbrüche sind jene von Émbona zu bezeichnen. Lichtgraue, muschlig brechende, dichte und dunkelgraue, harte, fast körnige Kalke, dunkle, zahllose Nummuliten einschliessende Breccienkalke, sowie plattige Mergelkalke bilden, indem sie mit einander wechsel-lagern, auf der linken Seite des Émbonathales schroffe, durch ihren felsigen Charakter von den umgebenden Sandsteinen und Schiefern sich scharf abhebende Hügel, die von Émbona parallel mit der Atáviro-Masse gegen die Kítala (Ketallah) -Berge ziehen. Auf dem westlichsten, umfangreichsten Felsen steht unmittelbar bei Émbona die Kapelle des Ayos Geórgios. Vom Atáviro (Mt. Attayaro) trennen sie die nordwestlich, mithin quer auf die Kalke dieses Stockes und auch der in Rede stehenden kleineren Aufbrüche streichenden Flyschablagerungen des Émbona-Thales. Den Lagerungsverhältnissen nach und ihrer relativ bedeutenden Mächtigkeit wegen können diese Vorkommnisse nur als Emporragungen der theils cretacischen, theils eocänen Kalkgruppe gedeutet werden, und dass man es dabei, wie übrigens voranzusehen wäre; mit dem oberen, eocänen Complexe zu thun hat, beweisen die Einschaltungen von plattigen Mergelkalken und von breccienartigem Nummulitenkalk. In der Umgebung der Kapelle Ayos Geórgios, auf der Strecke, welche von mir genauer begangen wurde, fallen die Kalke theils nach Nordwest, theils nach Südost ein; sie streichen demnach genau so, wie in dem nächstliegenden Theile des Atáviro (Attayaro) -Stockes gegen Nordost.

Zwischen dem Atáviro (Mt. Attayaro) und den Kítala (Ketallah) -Bergen, den Zusammenhang dieser beiden Kalkmassen unter den Flyschbildungen andeutend, machen sich ferner gleichfalls einzelne Kalkaufbrüche bemerkbar. Ohne dass das betreffende Terrain direct berührt und unmittelbar untersucht wurde, habe ich, um überhaupt diese Vorkommen zu veranschaulichen, zwei besonders auffallende, ziemlich hohe Kalkspitzen auf der Karte schematisch eingetragen. Hieher dürfte überdies eine nicht sehr ausgedehnte Kalkpartie nördlich von den Kítala (Ketallah) -Bergen zu zählen sein, welche ich von Nános aus in einiger Entfernung gesehen, aber nicht aufgesucht habe, und die, möglicherweise die Fortsetzung des Kítala (Ketallah) -Rückens bildend, aus den Sandsteinen und Conglomeraten der Thari-Schichten aufzutauchen scheint.

Ebenso unentschieden, wie bei dem letzterwähnten Vorkommen, muss auch die stratigraphische Stellung jener Kalkmasse gelassen werden, welche auf der Tour von Sfana nach Ayos Isídoros

mitten unter den zwischen dem Atáviro (Mt. Attayaro) und dem Akramíti (Akramytis) sich ausbreitenden eocänen Flyschablagerungen aus der Ferne beobachtet wurde. Mangels einer näheren Untersuchung bleibt noch die Frage offen, ob diese Kalkmasse einen Aufbruch des cretacisch-eocänen Kalksystems darstellt, wofür sie hier vorläufig gelten möge, oder als linsenförmige Einlagerung in den Sandsteinen und Schiefeln dem eocänen Flysch angehört.

17. Die Eilande und Klippen zwischen Rhodus und Khálki.

In der kurzen, Rhodus von der kleinen felsigen Insel Khálki trennenden Meeresstrasse ragt eine Anzahl von Eilanden und Klippen empor, die sämmtlich aus cretacisch-eocänem Kalk bestehen und im Anschlusse an die Vorkommnisse dieser Schichtgruppe auf Rhodus erwähnt zu werden verdienen. Ihre geologische Zusammensetzung konnte, ohne dass es nothwendig gewesen wäre, sie zu betreten, von der Westküste von Rhodus und vom Schiff aus während der Fahrt von Rhodus nach Karpathos und Kasos festgestellt werden. Das grösste unter diesen Eilanden ist Alimniá; dasselbe dürfte in Bezug auf Ausdehnung dem Kalkgebiete am Cap Kopriá nur wenig nachstehen. An das hügelige Alimniá reihen sich dann die kleinen, niedrigen Inselchen Ayos Theódoros (Agios Theothoros), Mákri, Stróngilo, Tragúsa (Tragousa), Sphíra (Sphyrna), Máilo Nísi, Prasútha, Apáno Prasútha, Nipúri (Nipouri) und etliche Klippen an, deren Namen man aus der beiliegenden Karte entnehmen kann.

Was die Insel Khálki betrifft, deren Areal jenem des Kalkstockes des Akramíti (Mt. Akramytis) und Armenísti (Mt. Arministhi) ungefähr gleichkommt, so bin ich, da sie von mir nicht durchforscht wurde, nicht in der Lage, genaue Angaben über ihren geologischen Aufbau zu machen. Nach den Beobachtungen zu urtheilen, welche von der See aus und während eines kurzen Aufenthaltes in dem Hafenorte Skála an ihrer Ostküste gesammelt werden konnten, scheint sie ganz aus cretacisch-eocänem Kalk zusammengesetzt zu sein. Es ist wohl allerdings leicht möglich, dass spätere Untersuchungen daselbst einmal nebenbei auch die Existenz anderer Schichtgruppen und Gesteine zu unserer Kenntniss bringen werden; immerhin darf aber heute schon wenigstens soviel als feststehend betrachtet werden, dass diese Kalke an ihrem Aufbaue den Hauptantheil nehmen.

II. Eocäne Flyschbildungen.

Mitten in der Eocänformation vollzieht sich auf Rhodus ein durchgreifender Facieswechsel. Während der ältere Theil des Eocän, wie wir gesehen haben, ausschliesslich durch kalkige Sedimente vertreten erscheint und allen Anzeichen nach unzertrennlich mit den cretacischen Kalken verknüpft ist, herrscht in der oberen Abtheilung die sandig-mergelige Entwicklung vor. In welches palaeontologisch-stratigraphische Niveau aber diese wichtige facielle Scheidungslinie hineinfällt, lässt sich nicht einmal annähernd bestimmen, und deshalb

muss auch ausdrücklich hervorgehoben werden, dass, wenn hier von einer älteren und einer jüngeren Eocänabtheilung gesprochen wird, damit keineswegs der sonst geltende fixe stratigraphische Begriff des unteren und des oberen Eocän, vom Oligocän selbstverständlich vollständig abgesehen, gemeint sei und verbunden werden darf.

Die Hauptgesteine, aus welchen die eocänen Flyschablagerungen zum weitaus grössten Theile bestehen, sind bunte, zumeist grünliche und graue, mitunter aber auch röthliche oder stahlblaue, bröcklige, seltener compacte Mergelschiefer und grünliche oder graue, vorwiegend sehr harte, feinkörnige, dünnplattige, an den Schichtflächen vielfach hieroglyphenführende, stellenweise jedoch auch mehr dickbankige, weichere Sandsteine, die sich alle in steter Wechsellagerung befinden und im Ganzen, wie es scheint, eine sehr mächtige Schichtenserie bilden. Ausser den Sandsteinen und Schiefern kommen dann, theils als Einlagerungen, theils als stellvertretende Absätze, auch noch andere Sedimentarten vor. Wenn wir die Entwicklung in dem gesammten Verbreitungsterrain ins Auge fassen, stossen wir überhaupt auf eine Mannigfaltigkeit in Bezug auf Gesteinsausbildung, wie sie kein anderes von den sonst noch auf Rhodus auftretenden Schichtensystemen aufweist. Dabei zeigt es sich jedoch, dass die Sandsteine und Mergelschiefer überall die wesentlichsten Sedimente sind und fast auf allen Gebietsstrecken die Hauptmasse dieser Ablagerungen ausmachen.

Als Einschaltungen in den Schiefern und Sandsteinen begegnet man besonders häufig Kalken, die in Anbetracht des Umstandes, dass sie in der Regel reichlich Nummuliten enthalten, für diese Schichtgruppe eine grosse Wichtigkeit erlangen. Ihre Verbreitung ist aber durchaus keine gleichmässige. Am häufigsten finden sich dieselben in dem grossen östlichen Flyschgebiete, für das sie insofern sehr bezeichnend sind, als es hier nur wenige Strecken geben dürfte, wo sie sich nicht in ziemlich auffallender Weise bemerkbar machen würden. Auch in den Sandsteinen und Mergelschiefern der südlichen Flyschregion wurden kalkige Zwischenlagen an vielen Stellen, und zwar oft in nicht geringmächtiger Entwicklung angetroffen. Dagegen beobachtet man sie in dem westlichen, die Umrahmung des Atáviros (Mt. Attayaro) bildenden Gebiete bedeutend seltener als sonst.

Hinsichtlich ihres petrographischen Habitus gleichen die Flyschkalke jenen der cretacisch-eocänen Kalkgruppe zumeist so vollkommen, dass deren Unterscheidung dort, wo die Lagerungsverhältnisse kein Mittel dazu abgeben, was ja bei der ausserordentlichen Schichtenzerknitterung wiederholt zutrifft, manchmal gar nicht im Bereiche der Möglichkeit liegt. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle hat man es mit lichtgrauen, sich plattig absondernden, dichten Kalken zu thun, deren Mächtigkeit zwischen ziemlich weiten Grenzen schwankt, indem sie mitunter nur wenige Centimeter beträgt, andererseits aber auch bis zu mehreren Metern ansteigen kann. Eine zweite, gleichfalls nicht selten vorkommende Abart der Flyschkalke bilden dann dunkelgraue, Nummuliten führende Breccienkalke, welche ihren petrographischen Charakteren nach mit den Breccienkalken

der zuvor abgehandelten älteren Schichtenserie völlig übereinstimmen. In der Gegend von Sklipió (Asklepio) treten endlich in innigstem Connexe mit Sandsteinen und Schiefern auch pechschwarze, breccienartige Nummulitenkalke auf.

Als eine in gewisser Beziehung sehr auffallende Eigenthümlichkeit des letzterwähnten Flyschgebietes von Sklipió (Asklepio), das sich, wie später dargethan werden soll, auch durch interessante Mineralbildungen auszeichnet, muss schon jetzt besonders hervorgehoben werden das Erscheinen eines feldspathführenden Kalkes, über dessen Zugehörigkeit zur eocänen Flyschserie nach mehrmaligem Besuche der betreffenden Gegend und nach eingehender Prüfung der Lagerungsverhältnisse kaum ein Zweifel obwalten kann. Um der Detailschilderung nicht vorzugreifen, gelegentlich welcher wir auf dieses Vorkommniss noch zurückkommen werden, will ich jetzt blos bemerken, dass feldspathführende Kalke meines Wissens bisher aus der Tertiärperiode nicht bekannt geworden sind, dass also hier die erste Constatirung eines solchen Vorkommens im Eocän vorliegt.

Wegen der überall herrschenden, ungemein starken Durcheinanderfaltung und Zerknitterung der Sedimente gelingt es beinahe niemals, eine Bank auf weitere Erstreckung hin zu verfolgen und war es auch nicht möglich, sicher zu ermitteln, ob die den Sandsteinen und Schiefern eingelagerten Kalke länger anhaltende Züge oder nur Linsen und Nester bilden. Hingegen ergibt sich aus einer Reihe von Beobachtungen wenigstens soviel als zweifellos, dass in gewissen Regionen wiederholte Einschaltungen von Kalken stattfinden.

Das sehr ungleiche Verhalten der unterschiedlichen Gesteinsarten der Denudation gegenüber bringt bei dieser Art von Lagerung mit sich, dass uns auf manchen Strecken, wo die weicheren Sedimente, zumal die Schiefer, bereits grösstentheils abgetragen sind, blos Haufwerke der härteren Gesteine entgegentreten. Es gilt dies namentlich von jenen Stellen, an denen die der Denudation einen sehr starken Widerstand leistenden kalkigen Zwischenlagen eine grössere Verbreitung und Mächtigkeit erreichen. Nicht gar selten kommt es vor, dass man ganzen, mitunter ziemlich ausgedehnten Hügeln begegnet, die an der Oberfläche nur geringe Spuren von Sandsteinen aufweisen und daselbst im Uebrigen aus wirt aufeinandergehäuften Kalkplatten und Kalkblöcken bestehen.

Solche Punkte bieten aber auch die grössten Schwierigkeiten für die Entscheidung der Frage, ob man in dem betreffenden Falle blos ein Blockwerk von Flyschkalk oder einen Aufbruch der älteren, theils cretacischen, theils eocänen Kalkgruppe vor sich hat. Selbst die genaueste Untersuchung und schrittweise Begehung lassen Einen dann mitunter im Stiche, und dass Irrungen hiebei leicht unterlaufen können, ist wohl begreiflich. Um die Kalke der Flyschserie von solchen des cretacisch-eocänen Kalksystems zu unterscheiden, bleibt, sobald man sich aus der Lagerung diesbezüglich keine Klarheit verschaffen kann, oft nichts anderes übrig, als sich von den schwachen, zuweilen aber doch ausreichenden Anhaltspunkten leiten zu lassen, dass die erstgenannten Kalke sehr häufig in ganz dünnen Platten

abgesondert sind und im Ganzen nirgends einen mächtigen Complex darstellen.

Von diesen schwierigen Verhältnissen ist übrigens auch schon früher die Rede gewesen, und ich kann hier nur wiederholen, dass bei meiner raschen, mehr einer allgemeinen Orientirung dienenden Aufnahme an ganz genaue Ausscheidungen nicht zu denken war und vielfach schematisirend gearbeitet werden musste. Es ist daher durchaus nicht unwahrscheinlich, dass sich in manchen Gebieten, die hier kurzweg als eocäner Flysch bezeichnet wurden, da und dort auch kleine Aufbrüche der älteren Kalkserie später noch nachweisen lassen werden.

Neben den bis jetzt genannten Gesteinen spielt in einem bestimmten, beschränkten, aber keineswegs sehr kleinen Territorium der eocänen Flyschbildungen auch ein sehr fester, compacter, bläulich grauer oder grünlicher Schiefer eine wichtige Rolle, der seiner Zusammensetzung nach, wie aus der durch Freiherrn v. Foullon durchgeführten Untersuchung der mitgebrachten Handstücke hervorgeht, einem Kalkphyllit entspricht. Bezüglich näherer Angaben über dessen chemische und mikroskopische Beschaffenheit verweise ich auf die zu Anfang citirte Abhandlung Foullon's „Ueber Gesteine und Minerale von der Insel Rhodus“, Sitzungsber. d. kais. Akademie d. Wissensch. in Wien, Bd. 100, 1891, S. 162. Dass dieser Phyllit trotz seines altgeologischen Aussehens ein Glied der eocänen Flyschserie bildet, beweist die an ausgezeichneten Aufschlüssen beobachtete Thatsache, dass er in einzelnen Lagen mit bröckligen Mergelschiefen, Sandsteinbänken und Nummulitenkalk wechsellagert. In den Kalathos-Bergen gewinnt derselbe sehr beträchtlich an Ausbreitung und drängt er gewissermassen die anderen Sedimente stark zurück.

Zieht man alle Umstände, die mit seinem Auftreten zusammenhängen, in Betracht, so erscheint es gewiss, dass dessen locales Anwachsen hier wohl nichts anderes als einen heteropischen Sedimentwechsel bedeutet. Daran festhaltend, wird man aber dann vielleicht einmal auch den Versuch machen können, nachzuforschen, ob es sich dabei nicht etwa, wie schon in meinem vorläufigen Berichte, doch in viel zu decidirter Weise, gesagt wurde, wenigstens zum Theil um regionale Metamorphose der Mergelschiefer handelt.

Endlich bleibt noch zu erwähnen übrig, dass an einer nicht geringen Anzahl von weit auseinander liegenden Punkten in Form local sehr beschränkter Lager Gyps angetroffen wurde. Derselbe bildet in den Sandsteinen und Mergelschiefen, an die er zunächst gebunden erscheint, bald kleinere, bald grössere Nester oder Linsen und trägt, wo er genügend blogelegt ist, in gleich deutlicher Weise die Spuren der verworrenen Faltung zur Schau, wie die Nebengesteine.

Die eocänen Flyschablagerungen schliessen sich stratigraphisch an die cretacisch-eocänen Kalke unmittelbar an. Dagegen, dass zwischen beiden Systemen eine Lücke vorhanden sei, die durch eine Unterbrechung des Sedimentabsatzes bedingt wäre, spricht zum Mindesten die an zwei Stellen beobachtete concordante Aufeinanderfolge, welche diesbezüglich insofern ausschlaggebend ist, als hiebei

der Facieswechsel nicht plötzlich eintritt, sondern durch die Entwicklung der schon oft erwähnten bunten, mergeligen Kalkschiefer als eines Uebergangsgliedes an der Grenze bis zu einem gewissen Grade vorbereitet wird.

Das stratigraphische Verhältniss des eocänen Flysches zu der älteren Kalkgruppe und im grossen Ganzen auch die Stellung der erstgenannten Schichtenserie innerhalb der gesammten Sedimentreihe der Insel sind, wenn man von der Altersdeutung absieht, ziemlich richtig schon von Hamilton aufgefasst worden. Von der Ansicht ausgehend, dass die beiden in Rede stehenden Ablagerungen, mit Ausnahme gewisser Theile des Kalkgebietes, der Scaglia, also der Kreideformation angehören, hält dieser Forscher zwar auch den Flysch für cretacisch, hat derselbe aber richtig erkannt, dass der sandig-mergelige Complex gegenüber dem kalkigen ein jüngeres Glied darstellt. Allerdings beging dabei Hamilton den Fehler, dass er von seiner, wie er sagt, durch Sandsteine und Conglomerate gebildeten oberen Abtheilung der Scaglia, zu welcher unser eocäne Flysch zu rechnen ist, die weiter unten gesondert behandelten oligocänen Sandsteine und die Thari-Schichten, eine noch jüngere, bereits auch bedeutend weniger gestörte, übergreifende Gruppe, nicht abgeschieden hat, sondern alle drei Schichtenserien trotz der zwischen ihnen schon in der Lagerung sich deutlich offenbarenden Unterschiede mit einander vermengt und als einen einheitlichen Complex betrachtet.

Die mit seinen Anschauungen über die Altersverhältnisse scheinbar im Widerspruche stehenden Angaben, dass an einzelnen Stellen Scagliakalke auf den Sandsteinen ruhen, lassen sich auf zweierlei Art erklären. Es ist einerseits denkbar, dass es sich hier um die den Sandsteinen und Mergelschiefeln eingeschalteten Flyschkalke handelt; andererseits kann aber auch der Fall vorhanden sein, dass hiebei wirklich die cretacisch-eocänen Kalke im Spiele sind und die Flyschbildungen wohl äusserlich unter dieselben einzufallen scheinen, hauptsächlich jedoch keine Unterlagerung, sondern nur ein durch Störungslinien oder durch sehr starke Faltung verursachtes widersinniges Aneinanderstossen stattfindet. Letzteres habe ich als eine Folge der vielen Brüche und der aussergewöhnlichen Schichtenzerknitterung auf Rhodus zu beobachten oft die Gelegenheit gehabt.

Weitaus dürftiger und weniger präcis sind die Mittheilungen, welche Spratt über das Alter und die Lagerungsverhältnisse, sowie den gegenseitigen stratigraphischen Connex der älteren Ablagerungen von Rhodus veröffentlicht hat. Es wird in denselben unter Anderem ausdrücklich betont, dass er nicht in die Lage gekommen ist, was unsere cretacisch-eocänen Kalke und die daran sich anreihenden sandig-schiefrigen Gebilde anbelangt, die Altersfolge genau festzustellen. Direct befremdend wirkt aber Spratt's Angabe über das Vorkommen der mica schists im Bereiche des grossen centralen und östlichen Flyschgebietes bei Aläerma und Sklipió (Asklepio). Dass hier seinerseits eine Verwechslung mit Sedimenten des eocänen Flysches stattgefunden hat, kann heute mit Bestimmtheit behauptet werden.

In Bezug auf Lagerung herrschen an den Berührungslinien zwischen den cretacisch-eocänen Kalken und den eocänen Flyschbildungen Verhältnisse, welche von einem ausserordentlich hohen Ausmasse von Störungen — sowohl Faltung, als Brüchen —, denen beide Schichtensysteme erwiesenermassen bis in die mittlere Pliocänzeit, wahrscheinlich aber auch noch später, ausgesetzt waren, zeugen und es voll zum Ausdrucke bringen. Nur auf gewaltige Störungen kann die allenthalben hervortretende Discordanz zurückgeführt werden, denn dass ursprünglich der Absatz der zum Theil cretacischen, zum Theil eocänen Kalke und des eocänen Flysches in normaler Weise, ununterbrochen und conform nach einander erfolgt sei, lässt sich daraus entnehmen, dass an zwei Punkten, bei Ayos Isídoros auf der Südseite und bei Mavranéra am Nordrande der Kalkmasse des Atáviro (Mt. Attayaro), concordanter Ueberlagerung begegnet wurde, deren Eigenheiten zu einer solchen Schlussfolgerung vollauf berechtigigen. Obzwar die letztgenannten Verhältnisse schon in dem Capitel über die cretacischen und eocänen Kalke genügend geschildert wurden, erachte ich es doch für zweckmässig, hier nochmals auf sie einzugehen und zu wiederholen, dass bei dieser concordanten Folge sich auch der petrographische Wechsel nicht ganz unvermittelt vollzieht, indem die schon vorher mit den grauen eocänen Kalken wiederholt alternirenden rothen, mergeligen Kalkschiefer allmählig, an Festigkeit und Kalkgehalt abnehmend, in die bunten, minder compacten Mergelschiefer des Flysches übergehen, worauf sich dann schliesslich nach und nach Sandsteinbänke als Zwischenlagen einstellen. Nachtragend muss ich hier übrigens auch noch bemerken, dass in den Kalken des Atáviro (Mt. Attayaro), welche, wenn nicht etwa ganz, so doch zum grössten Theile den oberen Complex der ältesten Schichtenserie repräsentiren, bis tief hinunter, wie Hamilton berichtet, Einlagerungen der rothen, mergeligen Kalkschiefer, neben solchen von Hornsteinen, vorkommen.

Ausgenommen die zwei Stellen bei Ayos Isídoros und Mavranéra, wurde sonst überall discordante oder widersinnige Lagerung beobachtet. Sie findet ihre Begründung einerseits in Brüchen und Absenkungen, andererseits, und zwar noch viel mehr, in der ungeheuren Schichtenzerknitterung. Die eocänen Flyschbildungen erscheinen nahezu in ihrem gesammten Verbreitungsgebiete vollständig durcheinandergefaltet, verbrochen und chaotisch zerknittert, so dass von einer Streichungsrichtung, wenn man von ein paar sehr beschränkten und untergeordneten Strecken absieht, überhaupt keine Rede sein kann. In dieser Hinsicht zeigt sich also volle Uebereinstimmung mit gewissen Theilen des cretacisch-eocänen Kalkterrains. Die Hauptfaltung fällt in die Zeit vor der Ablagerung der Thari-Schichten, deren Alter zwar nicht genau bekannt ist, die aber zweifellos jünger als das Mitteloligocän sind und höchstwahrscheinlich bereits dem Jungtertiär angehören. Aber auch in späteren Perioden, wie schon erwähnt wurde, selbst im älteren Pliocän, haben faltende Kräfte nachweisbar noch gewirkt. Manche Dislocationen, zumal Absenkungen, dürften sogar noch in der jüngsten geologischen Zeit erfolgt sein.

Dass eine so überaus starke Faltung häufig von Brüchen und Einstürzen begleitet sein musste, ist wohl von vornherein einleuchtend. Die Beobachtungen lehren auch in der That, dass das ältere Gebirge von zahlreichen Verwerfungen durchzogen wird, die, verschiedenen Verlauf nehmend, theils dem Schichtenstreichen entsprechen, theils quer auf dasselbe gerichtet sind. In vielen Fällen weisen alle Umstände entschieden darauf hin, dass gewisse Grenzen zwischen dem cretacisch-eocänen Kalk und dem eocänen Flysch durch Bruchlinien gebildet werden, längs welcher beträchtliche Theile des erstgenannten Schichtensystems sammt dem darüber lagernden Flysch mitunter um einen nicht geringen Betrag abgesessen sind. Viele Strecken des eocänen Flyschterrains stellen demnach gegenüber den cretacisch-eocänen Kalkstöcken, von denen manche, namentlich die bedeutenderen, geradezu als stehengebliebene Pfeiler bezeichnet werden können, Einbruchsregionen dar. Diese Vorgänge scheinen sich zum grossen Theile noch vor der Neogenzeit abgespielt zu haben; es geht dies wenigstens sehr deutlich aus der Verbreitung der unterschiedlichen jungtertiären Ablagerungen hervor, welche, in den Tiefregionen zu sehr bedeutender Mächtigkeit ansteigend, sich vielfach auch über die als Senkungsfelder aufzufassenden Flyschgebiete transgredirend ausdehnen und über weite Landstriche hin überhaupt vollständig den Aufbau des Untergrundes verhüllen. Bei allem dem darf jedoch nicht ausser Acht gelassen werden, dass es auch viele Stellen gibt, wo der eocäne Flysch und die cretacisch-eocänen Kalke ohne Störungslinien an einander stossen, und wo die Discordanz lediglich durch die ungemain starke Durcheinanderfaltung bedingt erscheint.

Die Ursache dessen, dass die eocänen Flyschbildungen so ausserordentlich zerknittert sind und hier die Zerknitterung, im Ganzen genommen, einen noch bedeutend höheren Grad erreicht als in der älteren Kalkgruppe, mag vor Allem in der weicheren Beschaffenheit der Flyschsedimente liegen. Ausserdem gewinnt man aber auch den Eindruck, als hätten die grossen, in einzelne Stöcke aufgelösten Kalkmassen bei der Faltung, die ja sehr lang, über die Zeit der Haupteinbrüche im älteren Gebirge hinaus, bis in eine späte geologische Periode angedauert hat, eine stauende Wirkung ausgeübt und auf diese Weise wesentlich zur stärkeren Zerknitterung der Sandsteine und Schiefer beigetragen.

An Fossilien haben die eocänen Flyschablagerungen blos Nummuliten geliefert. Diese kommen hauptsächlich in den kalkigen Zwischenlagen vor, von denen manche dieselben sogar in sehr grosser Menge enthalten. Viel seltener findet man Nummuliten dagegen in den sandigen Gebilden, und die Mergelschiefer haben sich bisher überhaupt als ganz fossilieer erwiesen. Das Alter dieser Schichtenserie konnte ziemlich genau auf stratigraphischem Wege festgestellt werden. Dass hier eine Vertretung der höheren Glieder der Eocänformation vorliegt, erhellt aus folgenden Thatsachen. Man weiss einerseits, wie vorhin dargelegt wurde, dass der als unmittelbare Unterlage dienende obere Complex der älteren, vornehmlich cretacischen Kalkserie noch dem Eocän zufällt, andererseits gelang es wieder, auf palaeontologischer Basis sicher zu constatiren, dass die

nächstjüngere Schichtgruppe, mit der wir uns erst später beschäftigen werden, weil sie aus manchen Gründen eine getrennte Betrachtung erfordert, bereits das Unteroligocän umfasst. Auf diese Art erscheint also die Grenze nach oben vorderhand ausreichend genau, nach unten zum Mindesten annähernd bestimmt.

Was den landschaftlichen Charakter anbelangt, so stellt sich das eocäne Flyschterrain grösstentheils als ein Hügelland dar, in dem uns als Ausdruck der ungeheuren Schichtenstörungen neben gerundeten, vielfach auch stark zerrissene Formen entgegentreten. Es gibt aber auch einzelne Gebiete, wo die Erhebungen bereits solche Höhen erreichen, und wo die ganze orographische Gestaltung derartig ist, dass sie als Berglandschaften bezeichnet werden müssen. So steigen beispielsweise die Kálathosberge, in denen, wie früher erwähnt worden ist, die festen, phyllitähnlichen Schiefer mächtig entwickelt erscheinen und über die anderen Sedimente geradezu die Oberhand gewinnen, bis zu 1210 engl. Fuss an. Von der westlichen Region hat sogar der grössere Theil den Charakter eines Berglandes. Unter den bedeutenderen Erhebungen, die hier durchaus nicht selten sind, verdient vor Allem der kleine Eliasberg genannt zu werden, dessen Höhe die englische Admiralitätskarte mit 1763 engl. Fuss angibt.

Die Vegetationsentwicklung ist daselbst im Vergleiche zu dem cretacischen und eocänen Kalkterrain eine viel kräftigere. Kahle, steinige Gegenden kommen zwar auch hier nicht selten vor, im Allgemeinen zeigt es sich jedoch, dass die meisten Strecken reicher Pflanzenwuchs auszeichnet. Gebüsch und Wald, die mit einander häufig wechseln, bedecken mitunter ziemlich ausgedehnte Striche der Flyschlandschaft. Klein ist dagegen im Verhältnisse der Flächenraum jenes Bodens, der sich für den Ackerbau eignet, und der hiezu auch theilweise ausgenützt wird.

1. Das östliche Gebiet.

Die grösste zusammenhängende Ausbreitung besitzen die eocänen Flyschbildungen in dem östlichen, an die Centralregion sich anschliessenden Theile der Insel. Vom Kharádja (Haratchey) und Rhóino Vunó (Mt. Rhoeyno) reicht dieses weite Gebiet in südlicher Richtung über Aláërma, Ingos (Ingose) Monastir und Sklipió (Asklepio) bis an das Meer, wo ihm die Küstenstrecke zwischen dem Khórti Vunó (Mt. Horti) und der Mündung des Sklipió Pótamos¹⁾ zufällt. Gegen Osten dehnt es sich bis über die Kálathosberge hin aus und kommt dabei der Kalkmasse des Línodosberges ausserordentlich nahe, von welcher es ebenso wie von der Küste der Viglíka (Veeglikah) -Bucht und von der Nordseite des Khórti Vunó (Mt. Horti) durch einen schmalen, continuirlich verlaufenden Streifen der mächtigen jungpliocänen Ablagerungen getrennt wird. Die Orte Kálathos, Pilóna und Lártos (Lardos) bezeichnen ungefähr seine östliche Grenze. Die nördliche Umrandung gegenüber den jüngeren transgredirenden Absätzen erscheint sehr unregelmässig.

¹⁾ Wie für alle anderen findet sich auch für diesen Torrente auf der englischen Admiralitätskarte kein Name angegeben.

Am weitesten nördlich schiebt sich hier der eocäne Flysch in der Umgebung des Rhóino Vunó (Mt. Rhoeyno) vor, welcher Gebiets-theil in Verbindung mit der Gegend von Aláërma bereits der Mittelregion zugezählt werden muss. In dem östlichen Abschnitte des Nordtheiles greift er, auf ziemlich langer Linie vorspringend, nochmals über den Gaydurá Pótamos hinaus und findet, unter Schottermassen verschwindend, erst am Südfusse des Khuglák (Mt. Huglak) sein Ende. Westlich von Aláërma dringen levantinische Schotter und Thari-Schichten als Decke tief in das Gebiet ein, und die Folge davon ist es, dass zwischen dem Monastir Thári (Tharey) und Prophlíia die Flyschablagerungen mit Rücksicht auf ihre oberflächliche Verbreitung eine buchtenartige Erweiterung darstellen. Die südwestliche Grenze endlich zieht sich zunächst in einer gewissen Distanz nördlich, mehr oder minder parallel dem Oberlaufe des Sklipió Pótamos; später fällt sie aber, von der Breite des Ortes Sklipió (Asklepio) etwa angefangen, mit dem Unterlaufe dieses Wildbaches zusammen.

In den Contact mit den cretacisch-eocänen Kalken tritt daselbst der eocäne Flysch blos an der Westseite des Khórti Vunó (Mt. Horti), am Rhóino (Rhoeyno) und Kharádja Vunó (Mt. Haratchey) und dann an jenen Stellen, wo sich mitten in demselben Aufbrüche der älteren Kalke finden, so beim Ingos (Ingose) Monastir und in dem Durchbruchsthale des Gaydurá Pótamos¹⁾. Seine Umrahmung besteht im Uebrigen durchwegs aus jüngeren, übergreifenden Ablagerungen, theils Thari-Schichten, theils fluviatilen levantinischen Schottern, sowie aus marinem Jungpliocän, unter deren mächtiger Decke er sich nach allen Richtungen verliert, um erst in weiterer Entfernung anderwärts wieder aufzutauchen.

Ein allgemeiner Ueberblick über den Bau dieses Gebietes, das in Folge der stetig fortschreitenden Waldverwüstung heute schon viele öde, vegetationsarme Strecken enthält, wurde auf mehreren Durchquerungen erzielt. Einzelne Theile, die entweder durch besondere, abweichende Faciesentwicklung ein grösseres Interesse erweckten oder für die Lösung bestimmter Fragen die günstigsten Bedingungen dargeboten haben, sind dann ausserdem noch einer eingehenderen Untersuchung unterzogen worden.

Zwischen dem Khórti Vunó (Mt. Horti) und Aláërma, längs der über den Spíliaberg (Mt. Speelyah) und das Ingos (Ingose) Monastir führenden Route, ferner am Wege von Lártos (Lardos) nach Aláërma über das Gehöft Pílonit (Peloneet), südlich vom Khuglák (Huglak) am Gaydurá Pótamos²⁾, westlich von den Kálathosbergen, in der Randzone zwischen Pílóna und Lártos (Lardos), in der Umgebung des Rhóino (Rhoeyno) und Kharádja (Haratchey) Vunó, westlich und südwestlich vom Thári (Tharey) Monastir, sowie bei Astrágana und in der nördlich von Sklipió (Asklepio) liegenden Landschaft Kunará (Koonarah) herrschen fast durchgehends die gleiche Ausbildung und die gleichen Lagerungsverhältnisse. Bunte Mergelschiefer und unter-

¹⁾ Siehe Fussnote auf Seite 554 [38].

²⁾ Siehe Fussnote auf Seite 554 [38].

schiedliche Sandsteinbänke, die wiederholt mit einander wechsel-lagern, und denen bald in stärkerer, bald in schwächerer Entwicklung dünnplattige bis dickgebankte, lichtgraue, dichte oder dunkle breccien-artige Nummulitenkalke eingeschaltet sind, setzen dieses ganze Terrain in mehr oder weniger gleichmässiger Weise zusammen, und überall sieht man, dass die Schichten wirr durcheinandergefaltet, sehr häufig sogar vollständig zerknittert und vielfach auch verbrochen sind. Gewisse untergeordnete Abweichungen, die theils durch locales Anwachsen oder Vorwalten der einen oder der anderen Gesteinsart, theils durch das Hinzutreten neuer, nur ganz beschränkte Verbreitung aufweisender Absätze veranlasst werden, machen sich aber zwischen einzelnen Gebietsstrecken ungeachtet des im Grossen und Ganzen einheitlichen Baues selbstverständlich hier auch bemerkbar.

So nimmt man unter Anderem wahr, dass in manchen Gegenden die kalkigen Zwischenlagen eine grössere Rolle spielen als gewöhnlich, was einerseits durch Zunahme der Mächtigkeit, andererseits durch locale Häufung der offenbar linsenförmigen Einschaltungen zu erklären sein dürfte. Vor Allem fällt dieses auf in der Hügelregion um Aláërma, ferner in den gegen Westen an die Kálathosberge sich anschliessenden Hügeln, zwischen dem Ingos (Ingose) Monastir und dem Khórti Vunó (Mt. Horti), sowie endlich in dem westlich vom Thári (Tharey) Monastir sich erstreckenden Gebietsabschnitte.

Ueber die Gegend von Aláërma ist schon früher mitgetheilt worden, dass bei der chaotischen Zerknitterung der Sedimente und dem raschen Wechsel von kalkigen und sandig-mergeligen Hügeln, die mitunter blockartige Anhäufungen dieser Gesteine darstellen, in vielen Fällen nicht entschieden werden konnte, ob hier neben den Flyschkalken, deren Existenz ausser allem Zweifel steht, nicht etwa auch die ältere Kalkserie stellenweise zum Vorschein kommt. Ohne dass es auf der Karte zum Ausdrucke hätte gebracht werden können, muss wohl gesagt werden, dass letzteres insofern sehr wahrscheinlich ist, als da und dort in Verbindung mit den anderen Sedimenten die der älteren Kalkgruppe angehörenden, rothen, mergeligen Kalk-schiefer beobachtet wurden. Dasselbe gilt übrigens auch von der weiteren Strecke zwischen Aláërma und dem Khórti Vunó (Mt. Horti), wo unter den vielen, wegen der Schichtenzerknitterung nicht sicher deutbaren Kalkvorkommnissen blos der durch seine grösseren Dimensionen auffallende Kalkgipfel unweit des Monastirs Ingos (Ingose) als eine Aufragung der cretacisch-eocänen Kalke ausgeschieden wurde, und noch von manchen anderen Punkten unseres Gebietes. Nebenbei verdient hier auch erwähnt zu werden, dass östlich von Aláërma, gegen die Höhen Agrimnós (Agrimnose) zu, die mit Mergel-schiefern und mit dünnplattigen bis schiefrigen, wie sonst an zahlreichen anderen Stellen, Nummuliten führenden Kalklagen innig ver-gesellschafteten Sandsteine etwas zurückzutreten und dafür die bröckli-gen Mergelschiefer zu überwiegen scheinen.

Für die Beurtheilung der Mannigfaltigkeit in Bezug auf Ge-steinsentwicklung und der Art und Weise, wie die verschiedenen Sedimente mit einander verknüpft sind, hat sich als am lehrreichsten die Hügelreihe erwiesen, welche an die Kálathosberge im Nordwesten

anstosst. Trotz der ungeheueren Schichtenzerknitterung wurden hier Aufschlüsse angetroffen, in denen man ausserordentlich klar sehen konnte, wie bunte, bröcklige Mergelschiefer, lichtgrauer Nummulitenkalk, der sich bis zu 3 Meter mächtig zeigt, graue, harte Sandsteinbänke und fester phyllitartiger Schiefer in concordanter Folge alternierend mit einander in Verbindung stehen. Nicht in so ausgezeichneter Weise, aber immerhin deutlich genug boten sich dann diese Verhältnisse der Beobachtung dar auch noch an einzelnen Punkten in der Randzone zwischen Pilóna und Lártos (Lardos).

Einer von der typischen etwas stärker abweichenden Ausbildung habe ich am Wege von dem Gehöft Pilonit (Peloneet) nach Lártos (Lardos), namentlich längs des weiter unten zwischen dem Khórti Vunó (Mt. Horti) und dem Línidosberge durchfliessenden und in die Lártos (Lardos) -Bay einmündenden Baches begegnet. Zunächst zeigte es sich, dass in diesem Terraintheile der Flysch nur äusserst wenig kalkige Einschaltungen enthält. Dann wurde aber noch bemerkt, dass ausser den bröckligen Mergelschiefen und harten, meist dünnbankigen Sandsteinen, die, wie gewöhnlich, ganz durcheinandergefaltet und zerknittert sind, vielfach auch graue, ziemlich mürbe, in dicken Bänken abgesonderte Sandsteine auftreten, welche ihrem petrographischen Habitus nach sehr stark an die oligocänen Sandsteine von Mesanagrós (Mesanagrose) erinnern. Leider bin ich nicht in die Lage gekommen, zu erforschen, in welchem Verhältnisse sich die letztgenannten dickbankigen Sandsteine zu den typisch eocänen Sandsteinen und Schiefen befinden. Es besteht nämlich einerseits die Möglichkeit, dass dieselben noch dem eocänen Flysch angehören, was dann entweder das Erscheinen eines besonderen Niveaus oder einen localen Facieswechsel bedeuten würde; andererseits kann es sich hiebei aber auch wirklich um ein beschränktes Vorkommen von oligocänen Bildungen mitten im eocänen Flyschgebiete handeln. Die Entscheidung darüber muss wohl späteren Untersuchungen überlassen werden, und deshalb sehe ich auch vorläufig ganz ab von einer speciellen Eintragung auf der Karte.

Der auf Rhodus für die eocänen Flyschablagerungen, wie schon angegeben wurde, bis zu einem gewissen Grade bezeichnende Gyps bildet in der östlichen Region an mehreren Stellen theils grössere, theils kleinere Nester. Das bedeutendste Lager, auf das ich während meiner Bereisung gestossen bin, findet sich in der Nähe des bei dem Berge Spília (Speelyah) gelegenen Monastirs Ipsení¹⁾. Hier zeigt sich der Gyps überhaupt am schönsten aufgeschlossen, und man erkennt sehr deutlich, dass er ebenso gebogen und geknickt ist, wie die Sandsteine und Schiefer, welche ihn von allen Seiten umgeben. Weitere Vorkommnisse, deren Mächtigkeit sich nicht genau ermitteln liess, die jedoch augenscheinlich keine grosse praktische Bedeutung erlangen dürften, wurden dann, von einzelnen geringen Spuren abgesehen, noch constatirt bei Alaërma, zwischen Alaërma und dem Ingos (Ingose) Monastir, näher dem letztgenannten Punkte, und in der

¹⁾ Dieses Monastir erscheint auf der englischen Admiralitätskarte nicht eingetragen; dessen Erbauung dürfte möglicherweise jüngeren Datums sein.

Küstenlandschaft zwischen dem Sklipióflusse und dem Khórti (Horti) Vunó, auf die wir übrigens bald noch zu sprechen kommen werden.

Als ein besonders gutes Beispiel regionaler Gesteinsänderung, mithin in gewissem Sinne eines Facieswechsels, können ferner in dem östlichen Gebiete meinem Dafürhalten nach die Kálathosberge gelten, jene Erhebungen, die, wie gesagt, auch in landschaftlicher Beziehung insofern auffallen, als sie die umgebenden Flyschhügel bedeutend an Höhe überragen. Die Untersuchung dieses Höhenrückens hat ergeben, dass an seinem Aufbaue neben bröckligen Mergelschiefern und harten, oft kalkigen Sandsteinen einen sehr grossen Antheil feste, grünliche oder bläuliche, ihrer Zusammensetzung nach einem Kalkphyllit am meisten entsprechende Schiefer nehmen. Von Osten zum Kämme aufsteigend, sieht man zunächst oberhalb Kálathos die Wechsellagerung zwischen typischen bröckligen Flyschschiefern und harten kalkigen Sandsteinen, die wie sonst sehr klar die Spuren ungemein starker Faltung und Zerknitterung zur Schau tragen. Höher hinauf nehmen dann die bröckligen Mergelschiefer immer mehr an Mächtigkeit zu, und schliesslich gelangt man nach und nach in die festen phyllitischen Schiefer, welche stratigraphisch mit den weichen Mergelschiefern eng zusammenzuhängen scheinen und stellenweise gleichfalls mit Sandsteinen und einzelnen Kalklagen alterniren. Aus den Phylliten besteht unter Anderem der Kamm der Kálathosberge.

Wie die Verhältnisse hier vorliegen, darf angenommen werden, dass es sich bei dem Auftreten der phyllitartigen Schiefer nicht so sehr um das Auftauchen eines besonderen Horizontes handelt, welche Möglichkeit aber auch nicht als gänzlich ausgeschlossen ohneweiters bestritten werden soll, als vielmehr um eine rein facielle Erscheinung. Darauf weist wenigstens der schon früher angeführte Umstand hin, dass auch an anderen Stellen, in der Umgebung der Kálathosberge, dünne Schichten desselben Phyllites angetroffen wurden, und zwar in Wechsellagerung mit der normalen, allgemein verbreiteten Gesteinsvergesellschaftung, mit Nummulitenkalk, Mergelschiefern und gewöhnlichen dünnbankigen Hieroglyphensandsteinen. Es hat demnach ganz den Anschein, als fände in den Kálathosbergen bloss ein mächtigeres, eine locale Ersetzung anderer Sedimente, namentlich der Mergelschiefer, darstellendes Anwachsen der Phyllite statt.

Das grösste Interesse bietet aber in besagter Hinsicht der an das Meer heranreichende Gebietstheil, vor Allem die Gegend um Sklipió (Asklepio) und die südlich davon gelegene Strecke. Auch hier setzt sich wohl der eocäne Flysch der Hauptsache nach aus weichen, bröckligen Mergelschiefern, grünlich grauen, theils sehr festen, dünnbankigen, hieroglyphenführenden, theils mürberen, in dickeren Bänken auftretenden Sandsteinen und aus einzelnen, mitunter ganz schmalen Lagen lichtgrauer, plattiger oder schieferiger Kalke zusammen; ein einigermaßen abweichendes Gepräge wird ihm jedoch dadurch verliehen, dass als Einlagerungen ausserdem noch Gesteine vorkommen, denen sonst auf Rhodus entweder überhaupt nirgends oder nur äusserst selten im Flysch begegnet wurde. Gegenüber allen anderen eocänen Flyschstrecken zeichnet sich diese durch die mannigfaltigste Sedimententwicklung aus.

Unter den eigenthümlichen Einschaltungen sind zuerst zu nennen schwarze, meist breccienartige Nummulitenkalke, welche man auf Grund ihres Aussehens allein, falls sie nicht Nummuliten enthielten, deren man eben grosse Mengen an der Oberfläche ausgewittert findet, kaum für eocän ansprechen würde. Auf solch' einer Linse von tiefschwarzem Nummulitenkalk steht beispielsweise die Burg von Sklipió (Asklepio), während der Ort selbst auf zerknitterten, mit Kalklagen wechselnden, bunten Mergelschiefern und Sandsteinen liegt.

Eine besonders charakteristische und wohl am meisten auffallende Erscheinung bilden sodann in dieser Gegend die Einlagerungen von feldspathführendem Kalk. Aufgefunden und auf einige Entfernung hin verfolgt wurden dieselben von mir in den parallel dem Sklipióbache sich ziehenden Hügeln zwischen Sklipió (Asklepio) und der Küste. Südwärts von Sklipió (Asklepio) gegen die See vorschreitend, stiess ich zuerst auf ein verhältnissmässig mächtiges Lager eines lichtgrauen, dichten, plattig abgesonderten Kalkes, in dem zahlreiche, schön ausgebildete Feldspathkryställchen eingestreut liegen, der sich aber im Uebrigen von vielen anderen Flyschkalken kaum unterscheidet. Obgleich hier überall die Schichtenzerknitterung ein sehr hohes Ausmass erreicht, liess sich doch ganz gut erkennen, dass dieser Kalk in normaler concordanter Verbindung mit den ihn umschliessenden Mergelschiefern und Sandsteinen auftritt und daher thatsächlich dem eocänen Flysch angehört. In der Folge fand ich dann unter ähnlichen Verhältnissen auch noch einen dunkelgrauen bis schwarzen, fast krystallinischen Kalk, dessen spätere Untersuchung ergeben hat, dass er gleichfalls Feldspath führt. Die mitgebrachten Proben sind bekanntlich durch H. Baron v. Foullon analysirt worden, und wer die interessanten Gesamtergebnisse der Analysen kennen lernen will, möge das diesbezügliche Capitel in der schon öfters citirten Abhandlung Foullon's nachschlagen. Hier genügt, blos zu erwähnen, dass der Feldspath sich in allen Fällen als Albit erwiesen hat. Kalke, die Feldspath enthalten, stellen, wie noch zu bemerken übrig bleibt, an und für sich allerdings nichts Merkwürdiges dar, da man dieselben bereits seit langer Zeit aus älteren Formationen kennt. Das geschilderte Vorkommen auf Rhodus verdient jedoch insofern eine grössere Beachtung, als es eocäne Ablagerungen, also eine relativ junge Formation betrifft.

Mit den weichen, bröckligen Mergelschiefern und den Sandsteinen alterniren endlich nicht selten ziemlich feste, plattige, bald lichte, bald dunkle Mergelschiefer, die sich bis zu einem gewissen Grade, wenigstens in ihrem äusserlichen Habitus, den phyllitartigen Schiefern der Kálathosberge nähern. Dass an einer Stelle, unweit der Küste auch Gyps angetroffen wurde, davon war schon vorhin die Rede.

Die in den übrigen Gebietstheilen allgemein herrschende Schichtenzerknitterung macht sich auch hier unvermindert geltend. Zahlreiche kleine Brüche scheinen dabei das ganze Terrain zu durchsetzen. Von der ausserordentlich starken Faltung und der grossen Plasticität der Sedimente zeugt unter Anderem, um es überhaupt an einem Beispiele vor die Augen zu führen, der Umstand, dass es gar nicht schwer fällt, Sandsteinplatten zu finden, die bei einer Dicke

von 2 Centimeter, im Radius von einem Decimeter halbkreisförmig gebogen sind, ohne dass die Continuität der Platten durch die entstandenen Sprünge gelöst worden wäre. Auf die Vermuthung, dass daselbst im Grossen und Ganzen doch die nordöstliche Streichrichtung massgebend ist, kommt man nur durch die Verfolgung des Verlaufes der kalkigen Zwischenlagen.

Mit den cretacisch-eocänen Kalken des Khórti (Horti) Vunó scheint der eocäne Flysch längs einer Bruchlinie in Berührung zu treten. Auf eine Absenkung, sowie auf eine noch nachträglich erfolgte starke Zerknitterung, welche jedenfalls auch sehr viel zur Discordanz beigetragen haben dürfte, deuten zum Mindesten die in der Grenzzone beobachteten, äusserst complicirten Lagerungsverhältnisse hin. Bald stellen sich nämlich die Falten des Flysches quer zu den Kalken des Khórti (Horti) Vunó, bald sieht man wieder den Flysch unter die Kalke einfallen oder von denselben abstossen, und es findet in dieser Beziehung überhaupt ein permanenter Wechsel statt.

Zum Schlusse muss noch erwähnt werden, dass die eocänen Flyschablagerungen der Gegend von Sklipió (Asklepio) sich auch durch sehr interessante Mineralbildungen auszeichnen. In dem Verbande der Sandsteine und Flyschkalke kommt an einer Stelle nahe der Thalrinne des Sklipióbaches zunächst eine tieflavendelflaue, bis 2 Centimeter mächtige schiefrige Ausscheidung vor, welche nach Foullon als ein Glaucophan betrachtet werden kann, sich aber von dem gewöhnlichen Glaucophan durch einige Eigenschaften nicht unwesentlich unterscheidet; an diese schliesst sich dann ein lichtlavendelflaues Mineral an, das die Asbestform eines Glaucophans, augenscheinlich der vorgenannten Abart darstellt und mit Rücksicht auf seine chemische Zusammensetzung von Foullon als eine neue Mineralvarietät mit dem Namen „Rhodusit“ belegt wurde.

Die zuerst angeführten tieflavendelflaue, schiefrigen Ausscheidungen „bestehen aus dicht verwachsenen Fasern, welche parallel der Hauptdimension der Einlagerung liegen. Sie sind vielfach wellig gekrümmt“. Der Rhodusit „bildet parallelfaserige, seidenglänzende Büschel, die bis 4 Centimeter lang und bis 3 Centimeter dick sind. Diese Büschel sind durch Kalk verkittet und bilden so eine Art Breccie, in der die Richtung der einzelnen Faserbündel eine regellose ist. Diese Breccie erreicht eine Mächtigkeit bis zu 4 Centimeter“.

Beide Minerale erscheinen mit einander vergesellschaftet in einem Grenzstreifen zwischen Flyschsandstein und Flyschkalk. Hierbei zeigt es sich, dass der Rhodusit noch auf einige Centimeter Tiefe in den lichtgrauen dichten Kalk eindringt. Unweit der in Rede stehenden Mineralagerstätte wurde überdies auch Bergholz gefunden.

Ueber die Herkunft und Entstehung sowohl unseres Glaucophans, der sonst, wie man weiss, fast ausschliesslich an krystallinische Schiefergesteine gebunden zu sein scheint, als auch des denselben begleitenden Rhodusits können wir uns vorläufig kein Urtheil erlauben. Dass in beiden Fällen eine nachträgliche Ausscheidung aus dem Muttergestein, also aus dem Flyschsandstein und Kalk nicht vorliegen dürfte, erhellt aus der chemischen Beschaffenheit der letztgenannten Gesteinsarten. Die Frage dagegen, ob sich diese Minerale

nicht etwa während des Absatzes der eocänen Sedimente ähnlich, wie die Albitkrystalle im Flyschkalke von Sklipió (Asklepio), gebildet haben, oder ob es sich blos um eine Einschwemmung, sei es der fertigen Minerale selbst, sei es von Gesteinsstücken, deren directe Umwandlungsproducte jene darstellen können, selbstverständlich ebenfalls aus der Zeit der Entstehung des eocänen Flysches, handelt, muss heute noch vollständig offen gelassen werden. Es kann in Anbetracht der ganz ungewöhnlichen Lagerstätte nur als höchst lohnend bezeichnet werden, gerade hier in besagter Richtung künftighin Studien anzustellen.

Was die physikalischen Eigenschaften und die chemische Zusammensetzung sowohl des glaucophanartigen Gebildes und Rhodusits, als auch des Bergholzes von Sklipió (Asklepio) anbelangt, sei auf die Darlegungen Foullon's (l. c., S. 169—176 der Zeitschrift) verwiesen.

2. Das westliche Gebiet.

Das westliche Flyschgebiet umfasst im Wesentlichen das Berg- und Hügelland nördlich und westlich vom Atáviro (Mt. Attayaro) oder, präziser ausgedrückt, jenen Landstrich, der zwischen diesem Kalkstocke, den Kítala (Ketallah) -Bergen, dem cretasisch-eocänen Kalkterrain am Cap Kopriá und dem Akramíti (Mt. Akramytis) liegt. Es reichen in demselben die eocänen Flyschsedimente von der Kalkmasse des Atáviro oder Atáiro (Mt. Attayaro) gegen Norden bis an die See, wo ihnen die Küstenstrecke von Langoniá angefangen bis ungefähr zur Mündung des bei Nános vorbeifliessenden Baches zufällt. Sie umschliessen hiebei vollständig von der Landseite die Kalkregion des Cap Kopriá und stehen auch am Westrande des Kítala (Ketallah) -Rückens im Connexe mit cretasisch-eocänem Kalk. Ihre östliche Grenze verläuft vom Ostabfalle des Atáviro (Mt. Attayaro) zu den Kítala (Ketallah) -Bergen und jenseits dieser längs des Nánosbaches zur Küste, indem ihre Fortsetzung in besagter Richtung durch die mächtig übergreifenden Thari-Schichten verdeckt wird, unter denen nur da und dort in tiefer eingeschnittenen Bachrissen ganz kleine, nicht ausscheidbare Partien auftauchen. Von diesem Gebietstheile dehnen sich dann die eocänen Flyschablagerungen zusammenhängend weiter gegen Westen und Südwesten über den kleinen Eliasberg und längs des Atáviro (Mt. Attayaro) bis zu dem Kalkstocke des Akramíti (Akramytis) aus, und hier treten sie auch wieder an die Küste heran, von welcher nun durch dieselben die Strecke zwischen den äussersten Nordausläufern der letztgenannten Kalkmasse und dem Südende der Kalkregion des Cap Kopriá gebildet wird. Daran reiht sich endlich ohne Unterbrechung die Zone der zwischen dem Akramíti (Akramytis) und dem Atáviro (Mt. Attayaro) sich erhebenden Flyschberge an. Bald darauf verschwindet der eocäne Flysch unter den von Süden her sich ausbreitenden, ungemein mächtig entwickelten, mittelplocänen Bildungen. Nur in sehr schmalen Aufbruchstreifen begleitet er noch die cretasisch-eocänen Kalke am Südfusse des Akramíti (Mt. Akra-

mytis) und des Atáviro (Attayaro); in einiger Entfernung wird er jedoch auch hier schliesslich durch die Paludinenschichten und die fluviatilen levantinischen Schotter vollständig verhüllt, welche sich dann unmittelbar an die Kalke dieser beiden Stöcke anlehnen.

Kein Theil der Insel bietet für das Studium der Tektonik und der stratigraphischen Verhältnisse in den ältesten Schichtenserien so günstige Bedingungen dar, wie gerade dieses Gebiet. Es liegt dies darin begründet, dass hier das Jungtertiär zumeist ganz fehlt oder, höchstens in kleinen Lappen auftretend, nur wenig in den Bau störend eingreift und man in Folge dessen über sehr weite Strecken hin den unmittelbaren Contact zwischen Flyschablagerungen und cretacisch-eocänen Kalken beobachten kann. Speciell die Umrandung des Atáviro (Mt. Attayaro), der bedeutendsten Kalkmasse, ist es, welche diesbezüglich die grösste Wichtigkeit erlangt. Aber auch die anderen Grenzstrecken, die kleinen Kalkaufbrüche mitten im Flysch nicht zu vergessen, kommen dabei wohl nicht minder in Betracht.

Die petrographische Ausbildung der eocänen Flyschablagerungen in dem westlichen Gebiete ist im Allgemeinen eine sehr gleichförmige, und regional beschränkte facielle Abweichungen von der Art, wie wir sie in der Ostregion kennen gelernt hatten, machen sich nirgends bemerkbar. Ueberall herrscht nahezu derselbe Wechsel zwischen bunten, bröckligen, seltener plattigen Mergelschiefern und grauen bis grünlichen, festen, meist in einzelnen Bänken vertheilten, häufig Hieroglyphen führenden Sandsteinen, zu denen sich dann als weitere Einlagerungen plattige oder schiefrige, zuweilen auch breccienartige Kalke gesellen. Neben den gewöhnlichen Sandsteinbänken erscheinen manchmal auch kalkige Sandsteine, und es trifft bei ihnen ebenso, wie bei den Schiefern, öfters zu, dass sie röthlich gefärbt sind.

Zwischen einzelnen Strecken äussern sich eigentlich nur darin gewisse bemerkenswerthere Unterschiede, dass da und dort, wie beispielsweise in der Gegend von Kástelos, die Sandsteinbänke häufiger werden, an anderen Stellen dagegen wieder die Mergelschiefer mehr überhandnehmen. Wenn man einen Vergleich mit dem vorhin besprochenen östlichen Gebiete zieht, so fällt es unter Anderem auch auf, dass hier im Grossen und Ganzen die kalkigen Zwischenlagen eine viel geringere Rolle spielen als dort, was sowohl auf ein gewisses Zurücktreten solcher Einschaltungen, als auch auf eine Verminderung der Mächtigkeit derselben zurückgeführt werden kann. Nummuliten wurden blos an einigen wenigen Punkten in einem dunkelgrauen, den Sandsteinen und Schiefern eingelagerten Breccienkalke gesehen. Im Uebrigen ist noch zu erwähnen, dass nicht weit von Kástelos auch Gyps vorkommt.

Die Schichten sind hier, wie in den anderen Regionen, durchwegs ausserordentlich stark, meistens in ganz verworrener Weise gefaltet und zerknittert, so dass eine ausgeprägte Streichungsrichtung nicht erkennbar ist. Dabei lassen sich vielfach Brüche constatiren, und manche Strecken müssen direct als Einbruchsfelder der beiden ältesten Schichtgruppen aufgefasst werden, wenn die an bestimmten Grenzen einzelner Kalkstöcke sich zeigenden Lagerungsverhältnisse erklärt werden sollen. Normale, concordante Ueberlagerung der

zum Theil cretacischen, zum Theil eocänen Kalke durch den eocänen Flysch wurde bekanntlich daselbst nur an zwei Punkten beobachtet, bei Mavranéra im Nordosten und bei Ayos Isídoros im Süden des Atáviros (Mt. Attayaro), besonders deutlich in dem letztgenannten schmalen Flyschstreifen, der, allmählig unter levantinischen Schottern verschwindend, den Atáviroskalk noch ziemlich weit über Ayos Isídoros hinaus in der Richtung gegen das Monastir Artamíti begleitet. Da diese Verhältnisse bereits früher eingehend geschildert worden sind, kann hier wohl, um Wiederholungen zu vermeiden, von ihrer weiteren Berührung Umgang genommen werden.

In tektonischer Hinsicht sehr interessant erscheint namentlich der westliche Theil unseres Gebietes. Hier stellt sich unter Anderem die zwischen dem Akramíti (Mt. Akramytis) und dem Atáviros (Mt. Attayaro) durchziehende Zone von Flyschbergen, wenigstens nach verschiedenen Anzeichen zu urtheilen, als ein grabenartiges Senkungsfeld dar. Vieles deutet eben darauf hin, dass die beiden grossen Kalkmassen des Atáviros (Mt. Attayaro) und des Akramíti (Mt. Akramytis) gegen einander durch Querbrüche abgeschnitten sind, und dass längs dieser Verwerfungen der dazwischen gelegene Streifen der cretacisch-eocänen Kalke sammt den darüber folgenden eocänen Flyschablagerungen um einen gewissen Betrag abgesunken ist. Einem Längsbruche dürfte ferner entsprechen die nordwestliche Begrenzungslinie des Atáviros (Attayaro) -Stockes bis über Émbona hinaus. Man sieht nämlich daselbst in den steil aufstrebenden Wänden überall die Schichtköpfe der cretacisch-eocänen Kalke in einer solchen Weise herausragen, als wäre dieses Schichtensystem parallel der Längsachse einer Falte abgebrochen, während der unten angrenzende Flysch zum Theil noch in Verbindung mit den der älteren Serie angehörenden rothen, mergeligen Kalkschiefern nebst anderen ähnlichen Lagen steht und sammt denselben sich bald in vollkommener Schichtenzerknitterung befindet, bald gegen die Atáviroskalke einfällt.

Andere Lagerungsverhältnisse scheinen dagegen beispielsweise an den Grenzen des cretacisch-eocänen Kalkterrains vom Cap Kopriá vorhanden zu sein. Für Einbruchsvorgänge liegen in diesem Theile zum Mindesten keine Anhaltspunkte vor, und es ist leicht möglich, dass sich hier beide Schichtgruppen normal an einander anschliessen, doch hindert die ungeheure Schichtenzerknitterung und wirre Durcheinanderfaltung der älteren Kalke mit den Flyschsedimenten diesbezüglich eine sichere Erkenntniss.

3. Das südliche Gebiet.

Eine hervorragende Rolle spielt der eocäne Flysch ferner in dem Aufbaue des südlichsten Theiles der Insel, jener öden Berg Rücken und Hügelzüge, welche in ihrer Mitte die Sumpfebene von Kataviá (Katabia) einschliessen. Mit Ausnahme der Landschaft Ghéskero, wo allem Anscheine nach oligocäne Sandsteine entwickelt sind, könnte füglich der ganze vom Khorákia (Horakia) Vunó und von der nach einer mittelalterlichen Burgruine Palaeo Kástro benannten Erhebung bis zum Berge Óros und dem Cap Prasonsi

(Prasso Nisi), der südlichsten Endigung von Rhodus, sich erstreckende Landstrich als ein eocänes Flyschgebiet bezeichnet werden, wenn es anginge, vollständig abzusehen von den pliocänen Ablagerungen, die, einen mantelförmigen, den Unebenheiten des Bodens sich anschmiegender Ueberzug bildend, über weite Flächen hin den Untergrund verhüllen und in Anbetracht ihrer wiederholt stärker anschwellenden Mächtigkeit durchaus berücksichtigt werden müssen.

Wir haben hier ein Terrain vor uns, dessen geologische Kartirung insofern sehr grosse Schwierigkeiten bereitet, als man sehr häufig im Unklaren bleibt, ob die pliocäne Decke nur einen dünnen Mantel darstellt und in Folge dessen ganz ausser Acht gelassen werden soll oder eine grössere Mächtigkeit erreicht, was dann ihre Ausscheidung unbedingt erheischt. In den bedeutenderen Erhebungen ist der eocäne Flysch allerdings ziemlich schön entblösst und tritt er in verhältnissmässig ausgedehnten, mehr zusammenhängenden Aufbrüchen zu Tage; wenn man aber in die Thalniederungen herunterkommt oder die niedrigeren hügeligen Terrainwellen verquert, so bietet sich dem Auge eine continuirlich ausgebreitete wellenförmige Decke jungpliocäner Strandbildungen dar, und erst aus der Nähe erkennt man, dass darin an zahlreichen Punkten bald kleine, bald grössere Aufschlüsse von Flyschsedimenten verstreut liegen. Es ist nun daraus zu entnehmen, dass der oberpliocäne Mantel, der sehr hoch hinaufreicht und selbst auf den höchsten Spitzen dieser Region nicht ganz fehlt, in vielen Fällen sehr dünn ist, und dass der Untergrund überall aus eocänem Flysch besteht. Dabei zeigt es sich auch sehr deutlich, dass die Hauptzüge des Reliefs durch die letztgenannte Schichtgruppe bestimmt werden.

Eine der Wirklichkeit halbwegs entsprechende Darstellung der, wie man ersieht, äusserst verwickelten topogeologischen Verhältnisse würde naturgemäss genaue Begehungen oder wenigstens ein engeres Netz von Touren erfordern. Nachdem aber dieses Gebiet von mir nur ganz flüchtig untersucht werden konnte, so ist es begreiflich, dass diesbezüglich stark schematisirend vorgegangen werden musste. Ich habe mich im Allgemeinen darauf beschränkt, die bergigen Theile und die Hügelzüge als eocänen Flysch zu bezeichnen, das niedrigere Land dagegen, namentlich die breiten Thalweitungen, wo die jungpliocänen Sande, Conglomerate und tuffigen Kalke in der Regel an Mächtigkeit zunehmen, einfach als oberpliocänes Terrain auszuscheiden.

Besonders gut aufgeschlossen sind die eocänen Flyschablagerungen in der Berglandschaft des 1010 engl. Fuss hohen Khorákia (Horakia) Vunó, wiewohl sie auch hier vielfach jungpliocäne Deckenreste tragen. Von dem oligocänen Sandsteingebiete von Mesanagrós (Mesanagrose) scheidet dieselben eine Zone levantinischer Schottermassen, welche auch weiter gegen Osten und Westen die nördliche Begrenzung dieser Region bilden und erst nahe der Ostküste durch das marine Jungpliocän ersetzt werden. Auf dem vom Monastir Skhiádi (Skathi) nach Kataviá (Katabia) eingeschlagenen Wege, der mich durch die Berglandschaft des Khorákia (Horakia) Vunó geführt hat, stehen entlang der letzterwähnten Strecke graue Sandsteine im

Wechsel mit bröckligen Mergelschiefern und Nummulitenkalken an. Vor Allem scheinen hier die Sandsteine stark entwickelt zu sein, und mag auch daselbst im Grossen und Ganzen vielleicht das gleiche Ausmass von Faltung wie sonst herrschen, so wurde doch diesmal da und dort ein länger anhaltendes steiles Einfallen der Schichten nach Nordwest beobachtet.

Am Palaeo Kästro-Berge östlich von Kataviá (Katabia), sowie in seiner Umgebung treten als Zwischenlagen in den Sandsteinen und Mergelschiefern neben dichten, plattigen Kalken auch graue Conglomeratkalkbänke auf, welche sich durch zahllose, schön auswitternde Nummuliten auszeichnen. Die Lagerung ist überall eine sehr verworrene, indem die Schichten sehr stark verbrochen sind und ihr Verflachen auf Schritt und Tritt in regelloser Weise wechselt. Mehreren, auf der Karte nicht eingetragenen Aufbrüchen von Flyschgesteinen mitten im Jungpliocän wurde dann noch weiter am Wege von Kataviá (Katabia) zum Cap Vígli begegnet. An dem Vorgebirge Ístros findet sich ausserdem, überdeckt von horizontal liegenden Sanden und Schottern des Jungpliocän, Gyps, der mit schwarzen Kalkbrocken durchsetzt und ziemlich deutlich gefältelt ist. Dieses Vorkommniss deutet darauf hin, dass auch an der Küste, wo sich die jungpliocänen marinen Ablagerungen von Norden her in einem continuirlich fortlaufenden Streifen ziehen und eine relativ bedeutende Mächtigkeit besitzen, die Unterlage durch eocänen Flysch gebildet wird.

Das wellige Hügelland im Süden der Sumpfebene von Kataviá (Katabia) ist nur ganz oberflächlich untersucht worden; der westliche Theil desselben wurde überhaupt nicht betreten. Unter solchen Umständen und im Hinblick darauf, dass hier also die Verbreitung des Flysches und des Oberpliocän auf der Karte ganz und gar schematisch, wie dies eben nicht anders möglich war, zum Ausdruck gebracht worden ist, wäre es völlig zwecklos, alle jene Punkte aufzuzählen, an denen ich während der einzigen, von Kataviá (Katabia) zum Berge Óros unternommenen Excursion Aufbrüche von eocänen Sandsteinen, Schiefern und Flyschkalken unter der pliocänen Decke angetroffen habe. Es sei blos erwähnt, dass am Óros, wo der eocäne Flysch mehr entblösst ist, in einem nicht harten, leicht verwitternden Sandstein, der offenbar auch dem Flysch angehört, ähnlich wie bei Sklipió (Asklepio), Bergholz als secundäre Mineralausscheidung beobachtet wurde. Die kleine, in das Cap Prasonsi (Prasso Nisi) auslaufende Halbinsel, die nur mittels einer schmalen Sandbank mit Rhodus zusammenhängt, weise ich, ohne sie besucht oder aus der Nähe gesehen zu haben, lediglich wegen ihrer unbedeutenden Erhebung über dem Meeresspiegel und flachwelligen Terrainbeschaffenheit, wie viele andere Strecken dieses Gebietes gleichen Charakters, ganz dem Jungpliocän zu.

4. Kleinere isolirte Vorkommnisse.

Das Auftreten der eocänen Flyschbildungen auf Rhodus bleibt übrigens keineswegs auf die drei eben beschriebenen Regionen be-

schränkt. In diese fällt allerdings die Hauptverbreitung, aber es kommen auch noch abseits von denselben an vielen, zum Theil fern von einander liegenden Stellen in Verbindung mit cretacisch-eocänen Kalken oder ganz isolirt mitten in den mächtig entwickelten, verschiedenartigen jungtertiären Ablagerungen, welche sehr grosse Flächenräume, ja weit über die Hälfte des gesammten Areals der Insel einnehmen, kleinere Aufbrüche zum Vorschein. Diese wenig ausgedehnten, für die Beurtheilung der Zusammensetzung des durch das Jungtertiär verdeckten Untergrundes immerhin jedoch sehr wichtigen Vorkommnisse wollen wir nun im Nachstehenden, soweit sie uns bisher bekannt geworden sind, einer kurzen Betrachtung unterziehen. Ihre Zahl wird sich bei Gelegenheit genauerer geologischer Aufnahmen jedenfalls noch stark vermehren.

Anknüpfend an die Besprechung des südlichen Gebietes sei zunächst angeführt, dass nördlich von der Berglandschaft des Khorákia (Horakia) Vunó, längs des Kataviá (Katabia) mit dem Monastir Skhiádi (Skathi) verbindenden Pfades, im Bereiche der levantinischen Schotter wiederholt eocäne Flyschgesteine zu Tage treten. Es sind dies bunte bröcklige Mergelschiefer, graue, feste Sandsteinbänke und lichtgraue plattige, dichte Kalke oder graue, Nummuliten einschliessende Breccienkalklagen, die in gewöhnlicher Weise mit einander abwechseln und wie fast immer ungeheuer zerknittert erscheinen.

Manche dieser schematisch ausgeschiedenen Flyschinseln erlangen sogar eine nicht unansehnliche Grösse. Speciell hier, in der Umrandung des südlichen eocänen Flyschgebietes, wird man gewiss noch auf viele andere solche Vorkommnisse stossen, und da an einzelnen Punkten zudem rothe, feste, mergelige Kalkschiefer im Connexe mit den vorerwähnten Gesteinen gesehen wurden, so ist es nicht ausgeschlossen, dass da und dort aus den levantinischen Schottermassen selbst noch die ältere Kalkgruppe auftaucht. Unter ganz ähnlichen Verhältnissen fand ich einige sehr kleine Aufbrüche auch in dem pliocänen Terrain südlich vom Sklipióbache, am Wege von Sklipió (Asklepio) nach Yennádi (Yannathi).

In typischer Ausbildung liegt der eocäne Flysch ferner westlich vom Monastir Kamíri (Kameri) entblösst. Mit Serpentin verknüpft und ganz durcheinandergefaltet, schliesst er sich hier, wie schon früher einmal angegeben wurde, unmittelbar an die nicht weniger zerknitterten cretacisch-eocänen Kalke des Khokhlakóna-Gipfels¹⁾ an. Gegen Osten umgeben ihn, ebenso wie den mit ihm im Contacte stehenden cretacisch-eocänen Kalk, die transgredirenden Thari-Schichten, welche an dem Aufbau des Terrains bei dem Monastir Kamíri (Kameri) gleichfalls ziemlich stark betheiligt sind. Gegen Westen verschwindet er dagegen unter den hier sich weit ausdehnenden levantinischen Schottern. Von dem grossen östlichen Flyschgebiete wird diese kleine Partie oberflächlich blos durch die allerdings nicht breite, dafür aber sehr mächtige Schotterzone des Khuglák (Huglak) Vunó getrennt.

¹⁾ Dieser Berg, dessen Name auf der englischen Admiralitätskarte, wie schon erwähnt wurde, fehlt, darf nicht verwechselt werden mit der den gleichen Namen führenden Erhebung, welche nördlich vom grossen Eliasberg liegt.

Weiteren Vorkommnissen begegnen wir an den Rändern der grossen Kalkmasse des Eliasberges und des Spiríótis Vunó (Mt. Spíriolis). Die sehr starke Entwicklung des Jungtertiärs in der Nordhälfte von Rhodus, sowohl was Verbreitung, als auch was Mächtigkeit anbelangt, bringt es mit sich, dass von der, wie es scheint, vielfach abgessenen Flyschhülle dieses Kalkstockes nur ein verschwindend geringer Theil an die Oberfläche tritt. Ungemein zerknitterte, plattige Kalklagen enthaltende Mergelschiefer und Sandsteine biegen zunächst aus der Gegend von Piyés (Piges) um die Nordwestecke des hohen Eliasberg-Rückens, lassen sich aber nicht lang verfolgen, weil sie im Norden von den Paludinenschichten, im Westen von den Thari-Schichten bald vollständig verhüllt werden. Ein schmaler, doch bereits länger anhaltender Flyschstreifen zieht sich dann am Südrande der cretacisch-eocänen Kalke des Eliasberges von Südwest nach Nordost bis über Apóllona hinaus. Er besteht aus bunten, bröckligen Mergelschiefen, neben denen sehr häufig auch mehr sandige Schiefer, helle, festere Kalkmergel, sowie bunte, blättrige Kalkschiefer erscheinen, und aus theils gewöhnlichen, grünlich grauen, sehr harten, dünnbankigen, dabei feinkörnigen, theils braunen, grobkörnigen, sogar Conglomeraten sich nähernden Sandsteinen. Die Faltung und die Zerknitterung erreichen durchwegs einen ausserordentlich hohen Grad, und als Folge davon tritt nicht selten der Fall ein, dass die mannigfachen, mit einander wechsellagernden Gesteinsarten geradezu in wirre Haufwerke von Platten und Trümmern aufgelöst sind. Durch die fluviatilen Schotter der levantinischen Stufe, welche diesen Flyschzug gegen Süden und Osten abgrenzen, findet übrigens auch öfters eine Unterbrechung der Continuität desselben statt. Sowohl hier im Süden bei Apóllona, als auch in der mit dem cretacisch-eocänen Kalk des Eliasberges im Nordwesten zusammenhängenden Partie sehen wir an die eocänen Flyschsedimente Serpentine gebunden.

Mehr als die bis jetzt angeführten von den untergeordneten Aufbrüchen ist geeignet unsere Aufmerksamkeit zu fesseln jene schmale Flyschzone, welche den Kalkstock des Stróngilo von Nordwest nach Südost bis auf eine kurze Strecke im Südosten durchzieht. Dieselbe liegt, die Sohle des engen, schluchtartigen, zwischen dem eigentlichen Stróngilomassiv und dem Arkhípoli (Archipoli) -Rücken verlaufenden Thales bildend, mitten in den cretacisch-eocänen Kalken eingekeilt. Der petrographische Charakter entspricht hier, wie dies auch schon in dem Flyschstreifen am Südabfalle des Eliasberges zu bemerken war, nicht ganz genau der normalen Ausbildung. Mit bunten, bröckligen Mergelschiefen und dünnbankigen, harten Sandsteinen wechseln nämlich daselbst vielfach graue, sehr feste Kalkmergel, grobkörnige, direct in Conglomerate übergehende Sandsteine, die ebenfalls ziemlich hart sind und sich meist in dickeren Bänken absondern, blättrige Schiefer und endlich grünlich graue, relativ sehr mürbe Sandsteine. Wegen ihrer Häufigkeit fallen besonders die conglomeratischen Lagen auf. Trotz des im Allgemeinen etwas abweichenden Aussehens kann in diesen Sedimenten doch nur die Vertretung des eocänen Flysches erblickt werden. Einige lose aufgefundene Stücke eines dunklen, breccienartigen Nummulitenkalkes, wie solcher eben sonst im eocänen Flysch

vorzukommen pflegt, dürften höchstwahrscheinlich aus dem in Rede stehenden Schichtenverbande stammen und tragen jedenfalls nicht wenig dazu bei, um uns in unserer Auffassung zu bestärken. Was die Lagerung betrifft, so geht aus der überwiegenden Mehrzahl diesbezüglicher Beobachtungen hervor, dass die Schichten hier im Grossen und Ganzen nach Nordnordwest streichen, wobei sie theils sehr steil gegen Westsüdwest geneigt, theils vertical gestellt sind. Es zeigt sich ganz deutlich, dass die Richtung des geologischen Streichens, wenigstens in der Flyschzone, nicht genau mit dem Verlaufe des Thales zusammenfällt, sondern die Thalachse unter einem schiefen Winkel schneidet. Zur völligen Klarlegung der tektonischen Verhältnisse dieses Gebietes, muss ich sagen, reichen die von mir durchgeführten Untersuchungen noch lange nicht hin, und selbst eine solche Ansicht darüber zu äussern, die etwa in Zukunft direct verfochten werden könnte, ist es mir heute nicht möglich. Nur vorläufig halte ich es für das wahrscheinlichste, dass die den Kalkstock des Stróngilo durchsetzenden Flyschbildungen von einer Einfaltung herrühren, in deren eigenthümlicher Zusammenquetschung sich die allgemein herrschende ausserordentliche Schichtenzerknitterung widerspiegeln dürfte.

Am Ausgange des besprochenen Thales aus dem cretacisch-eocänen Kalkterrain wird der eocäne Flysch durch die levantinischen Schotter überdeckt. Nach einer kurzen Unterbrechung taucht er jedoch an der äusseren, nordöstlichen Seite des Gebirgsrückens von Arkhípoli (Archipoli) wieder auf, aber auch da nehmen seine Aufschlüsse in Folge der starken Ausbreitung der pliocänen Ablagerungen bloss einen sehr beschränkten Flächenraum ein.

Den eocänen Flyschbildungen zähle ich sodann unter grossem Vorbehalte einige Gesteine bei, welche zwischen dem Yamakhí (Yamashi), dem Zámريكا und dem Kalkstocke des Arkhángelos (Archangelo) Vunó aus dem Jungpliocän aufragen und deren Habitus so fremdartig erscheint, dass es wohl zweifelhaft bleiben muss, ob sie wirklich diesem Schichtensysteme angehören, zumal auch ihr inselförmiges Vorkommen die Altersdeutung wesentlich hindert. Es sind dies vorzugsweise graue, harte, feinkörnige Sandsteine, ferner schiefrige, sandige Kalke, Conglomeratsandsteine und ein grünlich grauer, fester Quarzsandstein mit Biotit, Chlorit, Feldspath und Carbonaten. In Verbindung mit diesen Gesteinen wurde auch eine Serpentinbreccie beobachtet, und daraus könnte eventuell gefolgert werden, dass es sich dabei um die Thari-Schichten handelt. Eine Entscheidung aber darüber, ob hier eocäner Flysch, Thari-Schichten oder vielleicht beide Schichtgruppen zugleich zum Vorschein kommen, wage ich, wie gesagt, nicht zu treffen, und wenn ich mich der ersteren Auffassung hinneige, so geschieht dies hauptsächlich wegen des Vorwaltens der gewöhnlichen harten, feinkörnigen Sandsteine, die solchen des eocänen Flysches vielfach gleichen. Die besagten Aufschlüsse sind übrigens durchwegs sehr klein und lassen in jeder Hinsicht ungemein viel zu wünschen übrig.

Aehnlich verhält es sich auch mit gewissen, auf der Karte nicht eingetragenen Sedimenten im Bereiche der Kalkmasse des Arkhángelos (Archangelo) Vunó. Oberhalb des Petróna-Thälchens, gegen den Ort Arkhángelos (Archangelo) zu, findet man auf dem cretacisch-

eocänen Kalk an einer Stelle in ganz geringer Verbreitung grünliche, harte Sandsteine und einen grünlich grauen, fetten Thon, der das Material für die Töpferei von Petróna liefert. Bei der völligen Zerknitterung der ringsum liegenden und die Basis bildenden Kalke konnte in die Lagerungsverhältnisse ein Einblick nicht gewonnen werden, und so erweisen sich auch diese verhältnissmässig untergeordneten Reste ihrem Alter nach als unbestimmbar.

Sichere Spuren eocänen Flysches entdeckte ich dagegen noch am Nordrande des Línosberges, als ich von Línos nach Pilóna zog. Auf einer sehr kurzen Strecke, und zwar unmittelbar an der Grenze des cretacisch-eocänen Kalkes, sieht man nämlich dort unter den jungpliocänen Ablagerungen bunte Mergelschiefer und plattige, grünlich graue, feinkörnige Sandsteine hervortreten, deren Habitus einen Zweifel über ihre stratigraphische Stellung nicht zulässt. Unausgeschieden blieb endlich ein ganz kleines Vorkommen von festem Mergelschiefer, das im Nordtheile der Insel zwischen dem Kloster Kalopétrá und der Ortschaft Káto Kalamóna tief unten im Thaleinschnitte unter den in dieser Gegend ausserordentlich mächtig entwickelten levantinischen Flussschottern angetroffen wurde. Der Gesteinsart nach zu urtheilen, kann hier wohl nur an einen Aufbruch von eocänem Flysch gedacht werden. Anschliessend daran muss überdies bemerkt werden, dass auch am Nordfusse des Levtopódi Vunó (Mt. Leftopoda) Aussichten für die Aufindung von eocänen Flyschsedimenten bestehen, nachdem dort die auf Rhodus vornehmlich an dieses Schichtensystem gebundenen Eruptivgesteine, Serpentin und Diabas, constatirt worden sind.

III. Oligocäne Flyschbildungen.

Wie schon die Ueberschrift sagt, erscheint die dritte, zur Ausecheidung gelangende, oligocäne Schichtgruppe in der gleichen Facies entwickelt, wie die ihr vorangehende obere Abtheilung des Eocän. Mit Rücksicht darauf ist es denn auch möglich gewesen, dieselbe in dem von mir über die geologische Aufnahme von Rhodus im Jahre 1889 veröffentlichten Vorberichte und auf der dazu beigegebenen Kartenskizze unter der zusammenfassenden Bezeichnung von Flyschablagerungen im Allgemeinen provisorisch mit dem eocänen Flysch zu vereinigen. Die gesonderte Behandlung, welche ihr nicht nur wegen gewisser, sie ziemlich scharf kennzeichnender petrographischer Merkmale, sondern auch auf Grund der Lagerungsverhältnisse gebührt, blieb auf diese Weise erst für die vorliegende, definitive Arbeit vorbehalten.

Ungeachtet der Fortdauer der sandig-mergeligen Entwicklung ergeben sich hier schon beim ersten Anblicke so deutlich ausgesprochene Unterschiede im Gesteinshabitus, dass dieser Schichtencomplex auch ohne andere zwingende Momente, worunter der Beginn eines neuen Tertiärabschnittes nicht wenig ins Gewicht fällt, eine Abtrennung fordern würde. Während in dem eocänen Flysch, wie wir gesehen haben, ein rascher Wechsel von bunten, bröckligen Mergelschiefern und dünnbankigen, harten Sandsteinen mit wiederholten

Kalkeinlagerungen herrscht, bestehen die oligocänen Flyschbildungen vorzugsweise aus massig aussehenden, grauen, bald festeren, bald etwas weicheren, zumeist feinkörnigen Sandsteinen, die sich fast immer in sehr dicken Bänken abgesondert zeigen. Als Zwischenlagen kommen darin wohl auch nicht selten weiche Mergelschiefer und dicker gebankte, thonig-sandige Mergel vor; diese spielen jedoch hier im Ganzen eine weitaus geringere Rolle als in der älteren eocänen Flyschabtheilung. Zur Vervollständigung der Charakteristik bleibt nur noch hinzuzufügen übrig, dass in den massigen Sandsteinen stellenweise Kalkgerölle beobachtet wurden, die in der Regel vereinzelt auftreten und ihrer Mehrzahl nach aus den cretacisch-eocänen Kalken stammen dürften. Wir vermissen also in dem oligocänen Flysch vor Allem jede Art von kalkigen Einschaltungen und können daher sagen, dass sich daselbst eine reine, typische, sandig-mergelige Facies einstellt.

Die Erkenntniss, dass man es hier mit oligocänen Bildungen zu thun hat, stützt sich auf einen Fund zahlreicher unteroligocäner Fossilien in dem Hauptverbreitungsgebiete von Mesanagrós (Mesanagrose). Um der Detailschilderung nicht vorzugreifen, sei diesbezüglich an dieser Stelle nur das Allerwesentlichste mitgetheilt. Der genannte wichtige Fund ist in den Nordausläufern des Skhiádi Vunó (Mt. Skathi) bei dem Abstiege nach Váthi gemacht worden. In den massigen Sandsteinen jener Region stiess ich auf eine thonig-mergelige Bank, welche, eine verhältnissmässig sehr dünne Zwischenlage bildend, ganz von Versteinerungen erfüllt ist und direct als eine Lumachelle bezeichnet werden kann. Die daraus entnommene, sehr reiche, vorwiegend aus Gastropoden, Lamellibranchiaten, Korallen und Nummuliniden bestehende Fauna gehört dem Unteroligocän an und stimmt, indem sie sich ihrem ganzen Charakter nach zunächst an das vicentinische Tertiär anlehnt, mit der Fauna der Sangonini-Schichten überein.

Ist auch nun dadurch, wie man sieht, ein sehr werthvoller Anhaltspunkt für die Altersfeststellung gegeben, so sind wir, nachdem die Hauptmasse der Sandsteine keine Versteinerungen birgt und die Position des fossilführenden Niveaus vorderhand nicht genau bekannt ist, doch immer noch nicht im Besitze der Mittel, um die stratigraphischen Grenzen nach unten und nach oben sicher zu bestimmen, mithin über den vollen stratigraphischen Umfang dieser Schichtgruppe zu urtheilen. Als feststehend kann eigentlich nur die Vertretung des Unteroligocän gelten; die Frage dagegen, ob hierin auch höhere Glieder, eventuell das ganze Oligocän, inbegriffen erscheinen, muss noch offen gelassen werden.

Auch über das Lagerungsverhältniss zu den eocänen Flyschbildungen können in Anbetracht der durch die sehr starke Faltung verursachten Schwierigkeit einer Ermittlung desselben und der Unzulänglichkeit meiner Untersuchungen vorläufig nur Muthmassungen auf Grund gewisser Anzeichen geäussert werden. Auf meinen Touren bot sich mir vor Allem keine Gelegenheit, den unmittelbaren Contact oder eine Ueberlagerung zu beobachten. In dem allseits von levantinischen Schottern umschlossenen oligocänen Hauptgebiete von Mesanagrós (Mesanagrose) habe ich allerdings mehrmals stark zer-

knitterte Schichten angetroffen, die sehr an eocäne Flyschbildungen erinnerten, aber nirgends war es möglich, bestimmt zu sagen, dass dort wirklich diese Schichtenserie vorliegt, und wegen der ungemein grossen Störungen konnte auch in keinem von den Fällen das Lagerungsverhältniss zu den daneben vorkommenden, sicher oligocänen Ablagerungen erkannt werden. Für die Beurtheilung dieser wichtigen Frage bieten in Folge dessen vorläufig nur die allgemeinen Faltungserscheinungen eine gewisse Handhabe.

Im Gegensatz zu dem eocänen Flysch, dessen Schichten in der Regel völlig zerknittert und nach allen Richtungen gebrochen sind, wo also die Störungen nahezu das äusserste Ausmass erreichen, stellt sich bei den oligocänen Sedimenten die Faltung als weitaus weniger vorgeschritten dar. In den von mir untersuchten Gebietstheilen konnte wenigstens nirgends, wo kein Zweifel darüber vorhanden war, dass man Oligocän vor sich hat, eine so starke Schichtenzerknitterung wahrgenommen werden, wie im eocänen Flysch. Es zeigt sich vielmehr fast überall, dass die massigen oligocänen Sandsteine sammt den ihnen eingeschalteten mergeligen Lagen ihre weniger häufig wechselnden Neigungen auf längere Erstreckung hin beibehalten, und dieser Umstand weist entschieden darauf hin, dass sie im grossen Ganzen in ziemlich regelmässige einfache Falten, die übrigens auch öfters von Verwerfungen begleitet sein mögen, gelegt sind.

Im ersten Augenblicke könnte nun als naheliegend die Meinung platzgreifen, dass der eben erwähnte Unterschied zwischen dem eocänen und dem oligocänen Flysch durch die geringere Plasticität der oligocänen Sandsteine bedingt sei. Wenn man jedoch bedenkt, dass die eocänen Sandsteine und auch die cretacisch-eocänen Kalke, trotzdem sie meist noch härter und spröder sind, vollständig durcheinandergefaltet erscheinen, so muss aus den geringeren Störungen in den oligocänen Absätzen in erster Linie auf ein discordantes Verhältniss geschlossen werden. Man darf es zum Mindesten als sehr wahrscheinlich bezeichnen, dass der eocäne Flysch schon vor der Ablagerung der oligocänen Sandsteine faltenden Kräften ausgesetzt war. Wie ich nochmals zu betonen mich bemüssigt sehe, handelt es sich aber hier vorderhand bloss um eine Annahme, die auf ihre Richtigkeit zu prüfen erst die Aufgabe neuer, eingehenderer Untersuchungen sein wird.

Hinsichtlich des landschaftlichen Charakters macht sich gegenüber den eocänen Flyschgebieten ein wesentlicher Unterschied nicht bemerkbar. Das oligocäne Terrain stellt sich als ein ziemlich unwirthliches, nur mässig hohes Bergland dar, das sich im Allgemeinen noch am besten für die Waldcultur eignet. Im Einklange mit dem Gesteinscharakter und mit der im Vergleiche zu den eocänen Flyschstrecken minder gestörten Schichtenlagerung begegnet man in demselben nur selten stark zerrissenen Bergformen.

1. Das Gebiet von Mesanagrós.

Sieht man von den bezüglich ihres Alters vorläufig zweifelhaft bleibenden, möglicherweise noch dem Eocän zufallenden, dicker gebankten Sandsteinen ab, welche auf der Route von dem Gehöfte

Pilonit (Peloneet) nach Lártos (Lardos) beobachtet und schon bei der Beschreibung der grossen östlichen eocänen Flyschregion kurz erwähnt wurden, so kann auf Grund unserer bisherigen Kenntniss des geologischen Baues von Rhodus behauptet werden, dass diese Schichtgruppe nur in dem südlichsten Theile der Insel auftritt. Sie nimmt hier vor Allem den langgedehnten Bergrücken des Skhiádi Vunó (Mt. Skathi) sammt seinen reicher gegliederten südöstlichen Ausläufern ein, so wie den langen, im Norden von ihm abzweigenden Höhenzug, der zunächst nach Ostsudost streicht, sich aber dann später wieder gegen Nordost wendet. Die gleiche Zusammensetzung hat auch das niedrigere, dazwischen gelegene Terrain. Von fluviatilen levantinischen Schottern und Sanden rings umgeben, reicht dieses Gebiet im Süden bis nahe an den Khorákia (Horakia) Vunó; in dem nordöstlich weit vorspringenden Sporne erstreckt es sich bis zu dem tief eingeschnittenen, von Váthi nach Yennádi (Yannathi) in vielen Windungen sich ziehenden Thale. Das Dorf Mesanagrós (Mesanagrose), nach dem man es kurzweg bezeichnen kann, liegt mitten in demselben, auf der Höhe eines im Südosten mit dem Skhiádi Vunó (Mt. Skathi) zusammenhängenden Bergrückens.

Damit man weiss, in welchen Theilen meine als erste Orientierungsversuche aufzufassenden Untersuchungen durchgeführt worden und welche Gegenden unbesucht geblieben sind, erachte ich es diesmal für zweckmässig, die daselbst von mir gemachten Touren anzugeben. Den Skhiádi (Skathi) -Rücken, der von den Umwohnern häufig auch Stavros Vunó genannt wird, verquerte ich zwischen dem auf seinem Westabhange stehenden Monastir Skhiádi (Skathi) und Mesanagrós (Mesanagrose). Um sodann von dem letztgenannten Punkte nach Váthi zu gelangen, benützte ich den kürzesten Verbindungsweg, einen beschwerlichen Gebirgspfad, und durchzog ich auf diese Weise das Gebiet der Länge nach. Endlich lernte ich noch auch die dem Athiádi Vunó (Kara Use) zugekehrte Strecke kennen, indem ich bei einem zweiten Besuche von Mesanagrós (Mesanagrose) gegen Süden abgestiegen und dem nach Lakhaniá (Lachania) führenden Thale gefolgt bin.

Die wichtigsten Ergebnisse aus den dabei gesammelten Beobachtungen wurden, namentlich was die Gesteinsentwicklung betrifft, bereits in dem vorigen Capitel mitgetheilt. Es bleibt mir daher hier in mancher Beziehung nur wenig nachzutragen übrig. Zwischen dem Monastir Skhiádi (Skathi) und Mesanagrós (Mesanagrose), sowie am Wege von Mesanagrós nach Váthi, der die beste Uebersicht gewährt, stehen überall die grauen, massigen, in dicken Bänken abgesonderten Sandsteine an und sieht man von den mergeligen Zwischenlagen verhältnissmässig nicht sehr viel. Die weiten Ausblicke und die günstige Terrainaufdeckung gestatten auch den Bau der entfernteren Strecken wenigstens im Wesentlichen zu erkennen. Der Gesamteindruck, den die Lagerungsverhältnisse hervorrufen, ist der, dass die oligocänen Sedimente mehrere, zum Theil ziemlich grosse, wenn auch, wie es scheint, nicht immer ganz regelmässige und bruchfreie Falten bilden, und da sich in dem Einfallen vorwiegend zwischen der nordwestlichen und der südöstlichen Richtung ein Wechsel bemerkbar macht, so darf

man annehmen, dass im Grossen und Ganzen nordöstliches Schichtenstreichen herrscht.

An stärker gestörten Partien, wo mitunter selbst von einer Durcheinanderfaltung die Rede sein kann, fehlt es übrigens auch da nicht; dieselben treten jedoch durchgehends sehr in den Hintergrund. Als Beispiel hiefür kann unter Anderem jener kleine Gebietstheil dienen, in welchem Mesanagrós (Mesanagrose) liegt. Ausser deutlich ausgesprochener verworrener Faltung nimmt man hier auch eine stärkere Zunahme der mergeligen Absätze wahr, und unter Berücksichtigung aller Umstände drängen sich unwillkürlich Zweifel auf, ob dieser Schichtencomplex dem Oligocän angehört. In Anbetracht dessen, dass der Gesteinscharakter weder mit der typischen Ausbildung des eocänen Flysches, noch auch mit solcher der oligocänen Ablagerungen völlig übereinstimmt, wäre es aber heute wohl verfrüht, diesbezüglich ein entscheidendes Urtheil zu fällen. Das Gleiche gilt dann, wie gesagt, noch von anderen beschränkten Stellen in dem südlichen Abschnitte unseres Gebietes, an denen eine ähnliche Vergesellschaftung von Sedimenten im Zustande beinahe gänzlicher Zerknitterung angetroffen wurde. Dass vor Allem in den südlichen Ausläufern des Skhiádi Vunó (Mt. Skathi), deren Durchforschung eben noch vollständig aussteht, sich die eocäne Flyschunterlage wird nachweisen lassen, halte ich deshalb für höchst wahrscheinlich, weil gerade hier besonders tiefe Einrisse vorhanden sind und es ausserdem bereits festgestellt ist, dass in der nächsten Nähe, gegen das Khorákia (Horakia) Vunó zu, mitten in den levantinischen Schottern wiederholte Aufbrüche von eocänem Flysch vorkommen. Dieses ist auch in der That das Terrain, in dem die Lösung der Frage nach dem Lagerungsverhältnisse zwischen den beiden Schichtenserien zunächst erwartet werden darf. Bei der Anfertigung der vorliegenden Uebersichtskarte blieb mir aber, wie man wohl zugeben wird müssen, kein anderer Ausweg übrig, als vorderhand das gesammte Gebiet von Mesanagrós (Mesanagrose) dem Oligocän zuzuweisen.

Mergelige Einschaltungen in den grauen, dickbankigen, oligocänen Sandsteinen treten etwas häufiger in der Gegend südöstlich von Mesanagrós (Mesanagrose) auf. Am Nordostende des Terrains, in dem von Váthi nach Yennádi (Yannathi) laufenden Thale, wurde als Zwischenlage in massigen Sandsteinen auch ein nicht, wie sonst, grünlicher oder brauner, sondern grauweisser, thonig-sandiger, ziemlich leicht zerbröckelnder Mergel beobachtet.

Die Angabe Spratt's über ausgedehnte Vorkommen vulkanischer Massen am Skhiádi Vunó (Mt. Skathi) fand durch meine Untersuchungen keine Bestätigung. Weder längs der durchmessenen Wegstrecken, noch auch in jenen Gebietstheilen, deren Zusammensetzung aus der Ferne genügend beurtheilt werden konnte, sind vulkanische Gesteine bemerkt worden, und sah ich hier überhaupt nirgends sonst irgendwelche Anzeichen, welche auf deren Vorhandensein schliessen liessen. Sollte es einmal dennoch gelingen, an dem einen oder dem anderen Punkte dieser Region Eruptivmassen im Anstehenden zu entdecken, so kann man also heute schon bestimmt sagen, dass sie in keinem Falle sehr grosse Flächenräume einnehmen würden. Wir

werden übrigens später die Gelegenheit haben, uns mit den Eruptivgesteinen auf Rhodus und mit den einschlägigen Literaturangaben noch eingehender zu beschäftigen und können daher jetzt von einer weiteren Erörterung dieses Themas absehen.

Wie ich bereits angeführt habe, ist es mir geglückt, in der oligocänen Schichtenserie von Mesanagrós, am Wege von Mesanagrós (Mesanagrose) nach Váthi, ein fossilführendes Niveau aufzufinden, dessen reiche Fauna uns in den Stand setzt, das Alter besagter Ablagerungen wenigstens innerhalb gewisser Grenzen mit Sicherheit zu constatiren. Bei der Ueberschreitung des im Norden vom Skhiádi (Skathi) -Rücken fast unter rechtem Winkel gegen Ostsudost abzweigenden Bergriegels fiel mir in den massig entwickelten Sandsteinen eine dünne mergelige Bank auf, die schon von Weitem eine Fülle von Versteinerungen erkennen liess und sich bei näherer Untersuchung thatsächlich als eine Lumachelle herausgestellt hat. Die betreffende Fundstelle liegt hoch oben, nahe dem Kamme, ungefähr dort, wo der Abstieg nach Váthi beginnt. In ihrem Bereiche erscheinen die Schichten gleichmässig nach Südost geneigt.

Die Fauna dieses versteinerungsreichen Horizontes, welche wir nun genauer betrachten wollen, setzt sich, wie im Laufe unserer Darstellungen schon erwähnt worden ist, vornehmlich aus Gastropoden, Lamellibranchiaten, Korallen und Nummuliniden zusammen. An Mollusken enthält meine Collection über 50 Arten, welche sich auf etwa 30 Gattungen vertheilen. Die Mehrzahl der Stücke ist allerdings ziemlich stark verdrückt und entbehrt vielfach der Schale, so dass eine vollkommen sichere Speciesbestimmung nicht vorgenommen werden kann. Daneben kommen aber auch Exemplare vor, deren Erhaltungszustand relativ wenig zu wünschen übrig lässt. Bei der Zusammenstellung der nachstehenden Fossilliste habe ich es angezeigt gefunden, nur die letzteren zu berücksichtigen. Für unsere Zwecke genügt es auch vollständig, aus dem mir vorliegenden Material folgende Formen anzuführen:

Conus diversiformis Desh.
Strombus auricularis Grat.
Voluta elevata Sow.
Voluta suturalis Nyst
Voluta cfr. *harpula* Lam.
Solarium plicatum Lam.
Pleurotoma turbida Brand.
Diastoma cfr. *costellatum* Lam.
Eburnea Caronis Brong.
Natica cfr. *spirata* Desh.
Cassidaria ambigua Brend.
Gryphaea Brongniarti Bronn
Ostrea cfr. *gigantea* Brand.
Janira arcuata Brocchi
Cardium fallax Michel.
Crassatella aff. *neglecta* Michel.

In Bezug auf Häufigkeit nehmen *Gryphaea Brongniarti* Bronn und *Cardium fallax* Michel. unter diesen Arten den ersten Rang ein. Beide treten in sehr grosser Individuenmenge auf. Durch mehrere Exemplare sind ferner bei mir repräsentirt: *Comus diversiformis* Desh., *Strombus auricularis* Grat., *Voluta* cfr. *harpula* Lam., *Voluta elevata* Sow., *Solarium plicatum* Lam., *Diastoma* cfr. *costellatum* Lam. und *Janira arcuata* Brocchi. Die übrigen Species dürften dagegen, nach meiner Aufsammlung zu urtheilen, etwas seltener vorkommen.

Im Anschlusse an die obige Liste wären dann noch einige, in verhältnissmässig wohl erhaltenen Stücken vorliegende Formen zu nennen, welche vorderhand mit den bisher bekannten Typen nicht identificirt werden konnten, und die man später einmal gelegentlich einer gründlichen Bearbeitung der Fauna vielleicht als neu aufzufassen genöthigt sein wird. Es sind dies:

Scalaria sp., eine schöne, ziemlich grosse Art mit stark gewölbten, rasch anwachsenden Windungen, zahlreichen dünnen, dabei scharfen, geraden Querrippen, die durch weite Zwischenräume getrennt werden, und mit vielen, gleich weit von einander abstehenden Spirallinien, welche schwächer als die Querrippen sind. Sie schliesst sich meiner Ansicht nach am nächsten an die durch v. Koenen aus dem norddeutschen Unteroligocän abgebildete *Scalaria* n. sp. v. Koenen (Abhandl. zur geolog. Specialkarte von Preussen etc., Band X, Heft 3, Berlin 1891, S. 770, Taf. 50, Fig. 10) an, weicht aber von ihr vor Allem durch die bedeutend grösseren Dimensionen ab.

Pleurotoma 2 sp., zwei möglicherweise neue, sehr stark verzierte Arten, von denen eine hinsichtlich der Gestalt und der Sculptur sich in erster Linie an *Pleurotoma microcheila* Edwards and Wood aus dem englischen Eocän anzuschliessen scheint.

Mathilda n. f. dürfte mit *Mathilda tripartita* v. Koenen aus dem norddeutschen Unteroligocän nahe verwandt sein. Sowohl in der Gestalt der Windungen, als auch in der feinen Schalensculptur hat sie wenigstens mit ihr am meisten Aehnlichkeit.

Arca sp., eine kleine, besonders durch ihre sehr charakteristische Verzierung, in der sie einigermassen an *Arca margaritula* Desh. aus dem Pariser Grobkalk erinnert, auffallende Form. Die Sculptur besteht aus groben, dichtstehenden, concentrischen Streifen, welche durch reihenförmig angeordnete, namentlich gegen den Unterrand zu kräftig hervortretende Körner gebildet werden. Von Längsstreifen findet sich keine Spur.

Pectunculus n. f., ausgezeichnet durch eine sehr kleine Area und eine ganz eigenthümliche Schalenverzierung, welche sich aus ziemlich kräftigen, dichtgedrängten Längsrippen und ebenso starken concentrischen Streifen zusammensetzt. An den Kreuzungsstellen entstehen viereckige Knoten, und da die Zwischenfelder gleichfalls viereckig sind, so erscheint in Folge dessen die Oberfläche regelmässig gegittert. Die beträchtliche Zahl der in meiner Collection befindlichen Exemplare weist darauf hin, dass diese Art auf Rhodus sehr häufig ist.

Die wegen ihres ungünstigen Erhaltungszustandes nicht genau bestimmbar und deshalb vorderhand unberücksichtigt gelassenen Formen gehören zu den Gattungen *Dentalium*, *Terebellum*, *Conus*, *Natica*, *Solarium*, *Turritella*, *Cerithium*, *Fusus*, *Cypraea*, *Trochus*, *Turbo*, *Xenophora*, *Vermetus*, *Pectunculus*, *Pecten*, *Venus* und *Spondylus*.

Neben Mollusken spielen in unserer Fauna, wie gesagt, auch Einzelkorallen eine hervorragende Rolle, und an dieselben reihen sich dann, was Häufigkeit anbelangt, Nummuliten aus der Gruppe der *Striatae* an. Das sicher constatirte Vorkommen von *Nummulites vasca Joly et Leym.* spricht mit Entschiedenheit für die Vertretung des achten, obersten Nummulitenhorizontes de la Harpe's und steht in vollkommenem Einklange mit der ganzen übrigen Artenvergesellschaftung. Etliche kleine Fragmente von Echiniden und Crustaceenspuren bilden endlich den Schluss der bis jetzt erzielten palaeontologischen Ausbeute.

Angesichts der hier citirten Fossilien kann wohl nicht der mindeste Zweifel darüber obwalten, dass die beim Abstiege nach Váthi angetroffene mergelige Schicht und die sie einschliessenden dickbankigen Sandsteine unteroligocänen Alters sind. Aus dem ganzen Charakter dieser Fauna ergeben sich vor Allem zu den oligocänen Ablagerungen des vicentinischen Gebietes unverkennbar sehr nahe faunistische Beziehungen. Eine Besprechung der verticalen und geographischen Verbreitung der einzelnen Arten dürfte in Anbetracht dessen, dass es sich dabei durchwegs um gut bekannte Typen handelt, vollkommen überflüssig sein. Auf Grund der in dem vicentinischen Tertiär, welches hier in erster Linie zum Vergleiche herangezogen werden muss, bereits diesbezüglich durchgeführten umfassenden Studien, namentlich durch Th. Fuchs (Beitrag zur Kenntniss der Conchylienfauna des vicentinischen Tertiärgebirges. Denkschr. der kais. Akad. der Wissensch. in Wien, 1870) und E. Munier-Chalmas (Étude du Tironique, du Cretacé et du Tertiaire du Vicentin, Thèses présentées a la faculté des sciences de Paris etc., Paris 1891) sind wir ja doch in der Lage, sofort bestimmt sagen zu können, dass der in Rede stehende Theil der Schichtgruppe ein Aequivalent der Schichten von Sangonini darstellt. Was Anderes ist es hingegen, wenn wir über den stratigraphischen Umfang der ganzen Masse der in dem Gebiete von Mesanagrós (Mesanagrose) entwickelten jüngeren Flyschablagerungen urtheilen wollten. Hiezu mangelt es uns, wie schon früher betont wurde, noch an Anhaltspunkten; wie weit diese Bildungen stratigraphisch nach oben hinaufreichen, ob sie auch höhere Glieder des Oligocän umfassen, wofür wenigstens ihre bedeutende Mächtigkeit zu sprechen scheint, bleibt demnach vorläufig unaufgeklärt.

2. Das Gebiet Ghéskero.

Als ich einerseits von Kataviá (Katabia), an dem Südrande des Berges Palaeo Kástro vorbei, nach Lakhaniá (Lachania), andererseits von Kataviá (Katabia) zum Cap Vígli und von dort zum Cap Istros zog, gewann ich vom Wege, der mich zumeist auf der jungpliocänen Decke geführt hat, aus einiger Entfernung den Eindruck, dass in dem

plateauartigen Hügelterrain Ghéskero graue massige Sandsteine vorwalten. Es liegt daher die Vermuthung sehr nahe, dass dort ebenfalls oligocäne Ablagerungen auftreten. Da jedoch in dieses kleine Gebiet gelegentlich seiner fast vollständigen Umkreisung nirgends direct eingedrungen wurde, so kann ich für die Richtigkeit der Ausscheidung keineswegs bürgen. Dessen Einreihung in das Oligocän, zu der ich mich, vor der Wahl zwischen eocänem und oligocänem Flysch stehend, lediglich durch den an die Flyschbildungen der Region von Mesanagrós (Mesanagrose) erinnernden, aber, wie gesagt, nicht aus unmittelbarer Nähe constatirten Sedimentcharakter veranlasst gesehen habe, möchte ich in der That nur als eine provisorische betrachtet wissen.

IV. Thari-Schichten.

Mit diesem Namen bezeichne ich eine in petrographischer Beziehung sehr hervorstechende Schichtgruppe, welche ihren Lagerungsverhältnissen nach dem Jungtertiär angehört, deren Alter jedoch genauer wegen Mangels charakteristischer Fossilien vorläufig nicht bestimmt erscheint. Da es keineswegs ganz ausgeschlossen ist, dass sie das ältere Neogen repräsentirt, wofür mir allerdings keine Anhaltspunkte vorliegen, so erachte ich es für zweckmässig, ihr bei der Besprechung der jungtertiären Ablagerungen die erste Stelle einzuräumen. In Folge der eigenthümlichen, auffallenden Gesteinsausbildung lässt sich dieselbe ausserordentlich leicht kartographisch ausscheiden und erfordert sie schon aus diesem Grunde allein eine gesonderte Behandlung. Gleich im Voraus muss aber auch bemerkt werden, dass es vorderhand noch unentschieden bleibt, ob sie eine marine oder eine Binnenablagerung sei.

Das Hauptsediment bilden grüne Sandsteine, von denen der weitaus grössere Theil sich als reiner Serpentin sandstein erweist. Eine wichtige Rolle spielen daneben grüne oder röthlichbraune Conglomerat sandsteine, an deren Zusammensetzung Serpentin körner gleichfalls einen sehr wesentlichen Antheil nehmen. Allgemeine Verbreitung besitzen sodann eigenthümliche Conglomerate, welche vornehmlich aus Geröllen verschiedener Eruptivgesteine bestehen, in denen Kalkgerölle dagegen stark zurücktreten. Endlich sind noch grünlichschwarze Schiefer anzuführen, die aber im Grossen und Ganzen eine mehr locale Bedeutung erlangen. Alle diese Sedimente stehen einestheils mit einander in Wechsellagerung, andererseits findet man auch häufig, dass sie einander streckenweise ersetzen.

Was nun zunächst die Sandsteine anbelangt, so stellt sich die Hauptmasse derselben, wie schon gesagt wurde, als reiner Serpentin sandstein dar. Dieser erscheint stets intensiv grün gefärbt und setzt sich mitunter fast ausschliesslich aus Serpentin rollstückchen zusammen, deren Grösse zwischen ziemlich weiten Grenzen schwankt, so dass man allen Abstufungen von einem äusserst feinen bis zu einem sehr grobkörnigen, bereits einen Uebergang zu Conglomeraten bildenden Sandstein begegnet. Hiebei besteht auch das Bindemittel häufig blos aus feinem Serpentin zerreibsel. Als Gemengtheile treten sodann in manchen Abarten Erzpartikel, Chlorittheilchen, Kalkkörner, sehr untergeordnet

ausserdem Bronzitschuppen und Quarz auf, doch überall lässt sich constatiren, dass Serpentinkörner weitaus überwiegen. Eine andere besondere Sorte bilden solche Sandsteine, welche beinahe zur Hälfte aus kohlenisaurem Kalk bestehen, in denen dieser das reichlich vorhandene Bindemittel ausmacht zwischen den gleichmässig vertheilten Serpentinkörnern und den übrigen nebensächlichen Bestandtheilen. Die mikroskopische Untersuchung der mitgebrachten Proben hat schliesslich auch das Vorkommen von Serpentinsandsteinen ergeben, in denen als Bindemittel ein wasserhältiges structurloses Silicat auftritt. Während die ganz reinen Serpentinsandsteine durchgehends dunkelgrün sind, ändert sich die Färbung der unreinen Abarten je nach deren Zusammensetzung und dem Ausmasse der Verwitterung nicht unbeträchtlich, indem sie bald ins Grünlichgraue, bald ins Röthliche oder auch ins Gelbliche und Weisse übergeht.

Mit wenigen Ausnahmen zeichnen sich die Sandsteine der Thari-Schichten durch einen verhältnissmässig geringen Grad von Festigkeit aus. Zuweilen stösst man sogar auf Bänke, die so mürbe sind, dass sie gewissermassen nur die Bezeichnung eines halberhärteten Sandes verdienen. Wo die Schichtung deutlicher ausgesprochen ist, was nicht überall zutrifft, dort sieht man, dass die Absonderung in der Regel in ganz dünnen Bänken stattfindet. Die cleavage und die geringe Härte bewirken es, dass das Gestein ungemein leicht und stark zerbröckelt. Dadurch wird natürlich die Schichtung noch mehr verwischt, und deshalb gelingt es auch nur schwer, ein grösseres Gesteinsstück durch Schlagen zu erhalten. Neben Gebieten mit halbwegs deutlich wahrnehmbarer Schichtung der Sandsteine kommen ferner auch Strecken vor, auf denen die Bankung nahezu gar nicht ausgeprägt erscheint. In solchen Fällen machen die Sandsteine den Eindruck, als hätte man eine manchmal in ihrer ganzen Mächtigkeit compacte, ungegliederte, dabei aber leicht zerfallende Sedimentmasse vor sich, und nur dort, wo sich Einschaltungen von Schiefern und Conglomeratbänken finden, kann dann das Schichtstreichen und Verflächen ermittelt werden.

In engster Verknüpfung mit den Sandsteinen stehen dunkle, ziemlich harte, wegen ihrer eigenartigen Zusammensetzung sehr auffallende Conglomerate, Ablagerungen, deren weite Verbreitung in diesem Schichtensysteme ihnen darin eine hohe Bedeutung verleiht. Sie bilden nahezu überall bald mächtigere, bald dünnere Einlagerungen in den oben geschilderten Sandsteinen, und da sie der Denudation besser widerstehen, sieht man häufig, dass sie als schützende Decke die anderen, leichter verwitternden, weicheen Sedimente krönen. Es hat demnach zuweilen den Anschein, als würde mit ihnen die ganze Schichtgruppe abschliessen. Die Gerölle, aus denen diese Conglomerate bestehen, stammen fast durchwegs von Eruptivgesteinen her. Am häufigsten finden sich Gerölle von Serpentin, Gabbro, Norit und Diabas; etwas schwächer sind vertreten solche von Augitporphyr, Porphyr und eines quarzhältigen Augitdiorits. Daneben fehlen wohl auch Gerölle des cretacisch-eocänen Kalkes und der Flyschsandsteine nicht, dieselben kommen jedoch stets nur in einer verschwindend geringen Menge vor. Als Bindemittel dient in der Regel der weiche, grüne Serpentinsandstein.

Von den aufgezählten Eruptivgesteinen konnten auf Rhodus im Anstehenden bloß Serpentin, Porphyrit und Diabas nachgewiesen werden, und selbst der letztgenannte, an der Grenze zwischen cretacisch-eocäнем Kalk und eocäнем Flysch zu Tage tretende Diabas zeigt sich verschieden von jenem, dessen Gerölle die Thari-Conglomerate führen. Alle übrigen Eruptivgesteine sind hier dagegen auf primärer Lagerstätte nirgends angetroffen worden. Wenn sich also auch das massenhafte Vorkommen von Serpentinergölle in den Thari-Conglomeraten durch das wiederholte Auftauchen des Serpentin auf Rhodus leicht erklären lässt, so bleibt doch immer noch die Frage unentschieden, von wo die Gerölle der anderen Eruptivgesteine, namentlich jene des in diesen Bildungen in sehr grosser Menge enthaltenen Gabbros und Norits herrühren. Wohl am nächsten läge es zu vermuthen, dass die betreffenden Eruptivmassen hier unter den mächtigen und sehr weite Gebiete einnehmenden jungtertiären Ablagerungen verhüllt liegen; man müsste dabei jedenfalls mit dem ganz besonderen Zufalle rechnen, dass dieselben im Gegensatze zum Serpentin trotz ihrer nothwendig vorauszusetzenden beträchtlichen räumlichen Ausdehnung an keiner Stelle oder höchstens an wenigen, mir unbekannt gebliebenen, beschränkten Punkten auf der Oberfläche erscheinen. Eine andere Erklärung wäre dann nur noch die, dass die besagten Gerölle, oder wenigstens deren Mehrzahl, ihren Ursprung auf dem benachbarten kleinasiatischen Festlande haben, woher thatsächlich bereits zahlreiche Vorkommnisse solcher Gesteine im Anstehenden bekannt geworden sind. Es würde dies selbstverständlich wieder die Annahme eines ziemlich weiten Transportes erheischen. Welche Deutung die grössere Wahrscheinlichkeit für sich hat, möge vorläufig dahingestellt bleiben. Ich will jetzt nur bemerken, dass diese Frage sehr innig zusammenhängt auch mit der Frage nach dem Charakter der Thari-Schichten, nämlich, ob dieselben eine marine oder eine lacustre Bildung sind, worauf wir noch weiter unten zu sprechen kommen werden.

An manchen Stellen nehmen in den Conglomeratbänken Serpentinergölle so sehr die Oberhand, dass sich die ersteren zu fast reinen Serpentinconglomeraten entwickeln. Grosses Interesse beansprucht wegen ihres ungewöhnlichen Aussehens ausserdem noch eine besondere Art von Conglomeraten, die zwar nirgends eine bedeutende Mächtigkeit und Ausdehnung erreicht, dafür aber in dem Verbande der anderen Absätze an einer nicht unerheblichen Anzahl von Punkten beobachtet wurde. Es ist dies eine conglomeratistische Ablagerung mit einer eigenthümlichen, überaus reichlich vorhandenen Grundmasse, in welcher verschiedene Dimensionen aufweisende Gerölle des Serpentin, des cretacisch-eocänen Kalkes und in untergeordneter Weise auch einiger der anderen, früher erwähnten Gesteine stecken. Das Bindemittel erscheint dunkelgrün bis schwarz, ganz dicht und kann, mit freiem Auge betrachtet, vom Serpentin gar nicht unterschieden werden. Durch mikroskopische Untersuchung überzeugt man sich jedoch, dass es aus einem äusserst feinen Zerreibsel reinen Serpentin besteht.

Eine Mittelstellung zwischen den Sandsteinen und den Conglomeraten nehmen gewisse Conglomeratsandsteine ein, ein in bestimmten Terrains mächtig entwickeltes und stark ausgebreitetes Sediment,

welches local durch allmöglichen Uebergang im Streichen mit den Sandsteinen verbunden zu sein, dieselben also direct zu vertreten scheint. Man hat es hier in der Regel mit grünlichen oder röthlichen, nicht selten auch braunen Sandsteinen verschiedenen Kornes zu thun, in denen, wie sonst, Serpentinrollstückchen den wesentlichsten Gemengtheil ausmachen, und deren ganze Masse von den Geröllen der oben angeführten Eruptivgesteine, nicht minder aber auch des cretacischen und eocänen Kalkes durchsetzt wird. Die Menge der Gerölle wechselt nicht unbeträchtlich. Je nach deren Häufigkeit nähert sich diese Ablagerung bald den typischen Conglomeraten, bald den reinen Sandsteinen, so dass sich in petrographischer Beziehung nach beiden Richtungen hin ein ganz allmöglicher Uebergang wahrnehmen lässt. Die Bankung ist derart undeutlich, dass in den meisten Fällen die Conglomeratsandsteine vollständig ungeschichtet aussehen.

In Wechsellagerung mit den bis nun beschriebenen Gesteinsarten, namentlich mit den Serpentin sandsteinen treten schliesslich, wie schon hervorgehoben wurde, auch grünlichschwarze, weiche, theils blättrig sich absondernde, theils bröcklig zerfallende Schiefer auf. Sie wachsen auf einzelnen Strecken zu verhältnissmässig bedeutenden Complexen an und stellen demnach mitunter sehr wichtige Schichtglieder dar. Es gibt dem entgegen aber auch Gebiete, in denen die Rolle, welche sie neben den anderen Sedimenten spielen, eine höchst untergeordnete ist, und selbst solche Regionen, wo sie gänzlich fehlen.

Die Lagerungsverhältnisse der Thari-Schichten liegen sehr klar zu Tage und bieten geradezu das einzige Mittel dar für die Beurtheilung des geologischen Alters dieser Bildungen wenigstens innerhalb gewisser weiterer Grenzen. Hinsichtlich des Ausmasses an Störungen tritt gegenüber dem Alttertiär ein wesentlicher Unterschied hervor, und dafür zeigt sich eine ziemlich grosse Uebereinstimmung mit den pliocänen Ablagerungen, vor Allem mit jenen der levantinischen Stufe. Während nämlich der eocäne Flysch bekanntlich durchwegs ausserordentlich zerknittert ist und auch die oligocänen Sandsteine noch ziemlich stark gefaltet sind, macht sich hier eine Faltung im eigentlichen Sinne des Wortes nicht bemerkbar, sondern man beobachtet bloß einfache, bald steilere, bald flachere Neigungen der Schichten, zwar nicht immer in der gleichen Richtung, aber von der Anordnung, dass aus ihnen Falten nicht reconstruirt werden können. Südliches Verflachen herrscht weitaus vor; manchmal begegnet man übrigens auch horizontaler Lagerung. Aus mannigfachen Erscheinungen, von denen erst später die Rede sein wird, lässt sich deutlich erkennen, dass jene gebirgsbildenden Kräfte, welche auf Rhodus noch zur jüngeren Neogenzeit thätig waren, mehr bruchbildend und absenkend als faltenlegend gewirkt haben.

Gegen das ältere Gebirge, die cretacischen und die alttertiären Ablagerungen, verhalten sich die Thari-Schichten genau so, wie das Pliocän, discordant und transgredirend. Sie ruhen, nach zahlreichen, an verschiedenen Punkten, welche zumeist ausgezeichnete Aufschlüsse geboten haben, gesammelten Beobachtungen zu urtheilen, unter theils steilerem, theils flacherem Einfallen ihrer Bänke discordant auf dem vollkommen zerknitterten eocänen Flysch und greifen wiederholt auch

auf die cretacisch-eocänen Kalke über, welche sie streckenweise bedecken, oder an die sie unconform anstossen. Dass einst das von ihnen eingenommene Areal grösser gewesen ist als heute, beweisen die auf den eocänen Flyschbildungen da und dort in dem angrenzenden Terrain lose in situ zerstreut liegenden Gerölle ihrer Conglomerate und Conglomeratsandsteine. Nachdem die weicheren, leichter verwitternden Sedimente, zu denen auch das sandige Bindemittel der Conglomerate gehört, der Denudation ganz anheimgefallen sind, blieben die der Abtragung einen viel stärkeren Widerstand leistenden Gerölle der harten und specifisch schweren Eruptivgesteine als die letzten Spuren der früheren grösseren Ausbreitung dieser Schichtgruppe zurück.

Eine präcise Bestimmung des geologischen Alters erscheint in Anbetracht dessen, dass es bisher nicht gelungen ist, bezeichnende Versteinerungen zu entdecken, nicht durchführbar. Wir wissen zwar aus den Lagerungsverhältnissen, dass man es hier mit einer jungtertiären Bildung zu thun hat, können jedoch keineswegs sicher sagen, um welche Abtheilung des Neogen es sich dabei handelt; in letzterer Beziehung sind wir also vorderhand blos auf Muthmassungen angewiesen.

Hamilton, dem die transgressive Lagerung der Thari-Schichten über dem eocänen Flysch und den cretacisch-eocänen Kalken unbekannt geblieben ist, trennt dieselben von den Flyschsandsteinen nicht ab, sondern betrachtet sie zusammen mit jenen als einen einheitlichen, stratigraphisch über der cretacischen Scaglia liegenden Complex, der das jüngste Glied seiner „secondary rocks“ auf Rhodus bilden soll. Es geht dies aus seinem Berichte ganz unzweifelhaft hervor. Er erwähnt nämlich unter Anderem die zwischen dem grossen Elias-Berge und dem Atáviros (Mt. Attayaro) durchziehenden mächtigen rothen Conglomeratsandsteine dieses Schichtensystems und sagt von ihnen, indem er sie in Einem mit anderen, dem alttertiären Flysch entsprechenden, sandig-schiefrigen Gebilden beschreibt, dass sie dort unter steiler südsüdwestlicher Schichtenneigung conform auf dem Scagliakalke ruhen, was, sofern ihm kein Beobachtungsfehler unterlaufen ist, auf eine ganz zufällige Concordanz an irgend einer Stelle zurückzuführen sein dürfte. Wenn man den im Grossen und Ganzen einander ähnlichen Gesteinshabitus in Rücksicht nimmt, so erscheint es auch vollkommen begreiflich, dass bei einer weniger genauen Untersuchung, so lange das geschilderte Lagerungsverhältniss unermittelt blieb, die Meinung, beide Bildungen gehören einem und demselben Schichtensysteme an, platzgreifen konnte.

Wesentlich verschieden von der Ansicht Hamilton's ist jene Spratt's. Dieser Forscher zählt die Thari-Schichten dem Jungtertiär zu. Er drückt sich darüber allerdings nicht ganz klar aus, aber seine diesbezüglichen kurzen Auseinandersetzungen lassen sich wohl kaum anders deuten. Nach ihm zerfallen die shingle beds der Insel Rhodus einerseits in solche, die lediglich aus Kalkgeröllen bestehen, anderseits in solche, deren Material zum Theil oder ganz eruptiven Massen entstammt. Während die ersteren sich vor den angeblich grossen vulkanischen Ausbrüchen auf Rhodus gebildet haben sollen und augenscheinlich nichts Anderes sind als die fluviatilen Schotter

der levantinischen Stufe, verlegt Spratt die Entstehung der anderen in die Zeitperiode zwischen den Eruptionen und dem Absatze der pliocänen, durch ihn kurzweg als Tertiär bezeichneten Ablagerungen. Dass nun die letztgenannte Kategorie der shingle beds mit den Conglomeraten und weichen Conglomeratsandsteinen unserer in Rede stehenden Schichtgruppe identisch ist, braucht wohl keiner näheren Begründung.

Ich selbst habe mich endlich in meinem vorläufigen Berichte dahin geäußert, dass die Thari-Schichten möglicherweise nur ein regional abweichend ausgebildetes Glied der fluviatilen levantinischen Schotter und Sande darstellen. Die Anhaltspunkte, auf die ich mich hiebei gestützt habe, waren folgende: Hinsichtlich des Ausmasses der Schichtenstörungen kann zwischen beiden Ablagerungen, welche in gleicher Weise über die älteren Sedimente transgrediren, ein wesentlicher Unterschied nicht wahrgenommen werden; wohl beobachtet man bei den Thari-Schichten da und dort ein steileres Einfallen, es lässt sich dies jedoch ganz gut auch als eine locale Erscheinung auffassen. In den meisten Grenzregionen sieht es ferner so aus, als wären beide innig mit einander verknüpft, indem es auf den von mir besuchten Strecken nirgends gelungen ist, über ihr gegenseitiges Lagerungsverhältniss ins Klare zu kommen und häufig der Eindruck gewonnen wurde, dass sie sich in derselben Art bloß einfach neben einander ausbreiten. Bei der Abtrennung gaben daher fast immer die petrographischen Merkmale das einzige Mittel ab. Die grösste Stütze für meine Vermuthung erblickte ich aber in der geographischen Verbreitung der Thari-Schichten. Dieselben nehmen, wie wir sehen werden, in dem mittleren Abschnitte der Insel ein Gebiet ein, das zum grossen Theile den Charakter eines Senkungsfeldes der älteren cretacischen und eocänen Bildungen an sich trägt. Sie folgen unter Anderem der Tiefenregion zwischen dem Atáviro (Mt. Attayaro), dem Kítala (Ketallah) -Rücken und dem Eliasberge und gehen schliesslich gegen Nordwest direct in das nördliche Paludinenbecken aus. In ihrem Auftreten scheinen sie allen Anzeichen nach die zwei grossen Flusschottergebiete aus der levantinischen Zeitperiode, die ausgedehnten und mächtigen Anhäufungen jenes Stromes, der, vom kleinasiatischen Festlande kommend, sich in die beiden levantinischen Seen der Insel Rhodus ergoss, mit einander zu verbinden, und es ist daher auch in der That sehr nahe gelegen, sie ohneweiters für eine Ergänzung der levantinischen Absätze zu halten.

Gemäss dieser Deutung des in Rede stehenden Schichtencomplexes als einer fluviatilen Pliocänablagerung habe ich auch das massenhafte Vorkommen von Geröllen solcher Eruptivgesteine in den Conglomeraten und Conglomeratsandsteinen, von denen auf Rhodus im Anstehenden bisher keine Spur entdeckt werden konnte, in der Weise zu erklären versucht, dass ich annahm, ein bedeutender, vielleicht sogar der überwiegende Theil des Materials, aus welchem sich die besagten Bildungen zusammensetzen, stamme nicht von Rhodus, sondern aus Kleinasien her und sei durch den erwähnten, offenbar sehr mächtigen Strom der älteren Pliocänzeit hieher gebracht worden. Mochte auch die eigenthümliche Gesteinsentwicklung im Verbande der levantinischen Binnenablagerungen einigermaßen als ungewöhnlich auffallen,

immerhin war es doch denkbar, sie sei dadurch bedingt, dass der Fluss entweder in Folge einer zeitweiligen Verlegung oder gar nur einer Ausbreitung seines Bettes in ein Terrain, das anders, vornehmlich aus Eruptivmassen aufgebaut war, stellenweise ein ganz verschiedenes Material abgesetzt hat.

Nun erlitt aber nachträglich meine Ansicht eine bedeutende Erschütterung dadurch, dass gelegentlich der mikroskopischen Untersuchung der Gesteinsproben in einem Dünnschliffe des Serpentinsteins aus der Gegend des Rhóino Vunó (Mt. Rhoeyno) Spuren von Foraminiferen aufgefunden wurden. Diese hier allem Anscheine nach nur ganz vereinzelt auftretenden Organismenreste erwiesen sich leider wegen ihres äusserst schlechten Erhaltungszustandes als unbestimmbar, genügen jedoch, um den gemuthmassten binnenländischen Charakter der Thari-Schichten sehr in Frage zu stellen. Allerdings besteht immer noch die Möglichkeit, dass es sich daselbst bloss um eine Einschwemmung handelt, ohne zwingende Gründe hiezu kann dies aber doch nicht so ohneweiters behauptet werden.

Nebenbei will ich überdies bemerken, dass aus der Gestalt der in den Conglomeraten enthaltenen Rollstücke sich auch kein sicherer Schluss auf die Art und Weise der Entstehung unserer Ablagerungen ziehen lässt. Aehnlich, wie in den zweifellos fluviatilen Schottern der levantinischen Stufe, wechseln nämlich auch da die Rollstücke bezüglich ihrer Form nicht unbeträchtlich, indem sie einestheils normalen marinen Geröllen gleichen, andererseits sich wieder manchen Flussgeschieben bis zu einem gewissen Grade nähern. Nur der Umstand wäre vielleicht von Wichtigkeit, dass ich mich auf die gewöhnliche Flussgeschiebeform, der man in den levantinischen Schottern thatsächlich begegnet, hier nicht erinnern kann.

Sollte es sich einmal wirklich herausstellen, dass die Thari-Schichten marinen Ursprungs sind, was in Anbetracht der erwähnten Foraminiferenfunde heute gar nicht mehr unwahrscheinlich ist, dann müsste wohl zunächst an die Vertretung des Miocän gedacht werden. Eine solche Anschauung hätte auch in der That Einiges für sich. Wir wissen, dass marine Miocänbildungen in dem Aufbaue des südlichen Kleinasien eine grosse Rolle spielen und sich unter Anderem auch in den Rhodus nächstgelegenen Landstrichen des Festlandes, in Lykien und Karien, häufig finden. Es würde demnach nicht im Mindesten befremden, wenn sie auch auf Rhodus vorkämen. Nachdem sich nun hier Aequivalente des marinen Miocän bis jetzt nicht nachweisen liessen und die Thari-Schichten der einzige neogene Schichtencomplex sind, über dessen Alter man noch im Zweifel bleibt, eine Parallele mit dem marinen Jungpliocän aber kaum in Frage kommen kann, so dürfte die Vermuthung, es liege daselbst älteres Jungtertiär vor, einer gewissen Berechtigung nicht entbehren. Die in Anatolien und im Aegäischen Archipel weite Regionen bedeckenden miocänen Süsswasserkalke brauchen dagegen diesbezüglich wegen ihrer gänzlich verschiedenen Entwicklung und anderer geographischer Verbreitung überhaupt nicht in Betracht gezogen zu werden. Mit der eben besprochenen Annahme stünden allerdings die Fossilienarmuth und der stark abweichende Sedimentcharakter der Thari-Schichten nicht im Einklange.

Die Miocänablagerungen Lykiens und Kariens, der beiden benachbarten Festlandsgebiete, setzen sich nämlich hauptsächlich aus lichten, weichen, vielfach schlierähnlichen Mergeln, sowie aus Kalken zusammen und nur zum geringen Theile aus Sandsteinen und Conglomeraten, welche sich übrigen, nach ihren Beschreibungen zu urtheilen, von unseren Serpentin sandsteinen und Conglomeraten zumeist wesentlich unterscheiden dürften. Sie zeichnen sich überdies in der Regel durch reiche Fossilführung aus.

Im Vorangehenden glaube ich nun wohl die wichtigsten, sich heute darbietenden Erörterungspunkte betreffs des Charakters und des Alters der uns eben beschäftigenden Schichtgruppe kurz zusammengefasst zu haben. Ich kann nicht umhin, nochmals zu betonen, dass vorläufig nur die Thatsache feststeht, dass diese Schichtgruppe dem Jungtertiär angehört. Die Frage dagegen nach der genaueren stratigraphischen Position innerhalb des Neogen und jene, ob hier eine marine oder eine Binnenablagerung vorliegt, müssen, da sie, wie wir gesehen haben, auf Grund der bisherigen Untersuchungen nicht gelöst werden konnten, zur Zeit noch als vollkommen offen betrachtet werden.

Das aus den Thari-Schichten aufgebaute Terrain stellt sich fast durchwegs als ein Hügelland mit weichen, sanften Conturen dar. Dieser Terraincharakter und die vorwiegend intensiv grüne oder röthlichbraune Gesteinsfärbung in Verbindung mit der ziemlich starken Waldbedeckung bewirken neben den weissen oder lichtgrauen cretacisch-eocänen Kalken, welche in unmittelbarer Nähe als kahle, felsige Gebirgsmassen hoch aufstreiben, einen der schärfsten und schönsten landschaftlichen Contraste.

1. Das Hauptgebiet.

Es ist schon vorhin erwähnt worden, dass die Thari-Schichten blos in dem mittleren Theile der Insel vorkommen. Der von ihnen im Ganzen eingenommene Flächenraum erscheint keineswegs bedeutend, wenigstens im Vergleiche mit den Arealen, welche auf jede einzelne von den anderen Ablagerungen entfallen. Ihre stärkste Entwicklung und grösste zusammenhängende Ausbreitung erreichen sie östlich vom Atáviro (Mt. Attayaro), zwischen diesem mächtigen Kalkstocke, dem grossen Eliasberge, den Kítala (Ketallah) -Bergen und dem Rhóino (Rhoeyno) Vunó. Sie füllen auf diese Weise zunächst jene schmale Senkungszone aus, welche die umfangreiche Kalkmasse des Eliasberges und Spiriótis (Speriolis) Vunó vom Atáviro (Attayaro) und von dem Kítala (Ketallah) -Rücken trennt, und ziehen sich gegen Nordwest noch ziemlich weit über Nános hinaus bis in die Nähe der Küste, wo ihnen die von Nordost her sich ausdehnenden Paludinenschichten einen Abschluss bereiten. Hier herrschen vor Allem die grünlichen oder röthlichbraunen, in der Regel ungebant aussehenden Conglomerat-sandsteine, welche vorzugsweise Gerölle verschiedener Eruptivgesteine führen, mitunter aber auch cretacische und eocäne Kalkgerölle in beträchtlicher Menge enthalten. Ausser denselben begegnet man nicht selten auch reinen Sandsteinen, darunter vielfach solchen, die aus-

schliesslich aus Serpentin körnern zusammengesetzt sind. Reine, das heisst, an Bindemittel arme Conglomerate fehlen übrigens ebenfalls nicht. Die Unterlage scheint zum weitaus grössten Theile durch eocänen Flysch gebildet zu sein. In der Gegend von Nános, namentlich aber bei der Durchquerung dieser Hügelkette am Wege von Émbona nach Apól-lona habe ich wiederholt die Gelegenheit gehabt, sehr steil gestellte oder ganz zerknitterte eocäne Sandsteine und Mergelschiefer zu beobachten, wie sie, durch tiefer eingeschnittene Wasserrisse aufgeschlossen, unter den darauf discordant ruhenden, theils stärker, theils schwächer geneigten, meistens jedoch undeutlich geschichteten und darum kein Einfallen zeigenden Conglomeratsandsteinen und Serpentin sandsteinen hervortreten. Die gleiche übergreifende Lagerung findet naturgemäss auch gegenüber den cretacisch-eocänen Kalken statt.* An die hoch aufragenden Kalkstöcke, welche während der ganzen Neogenzeit niemals vollständig, sei es vom Meere, sei es von Binnenwässern, überfluthet waren, so an den Atáviros (Mt. Attayaro), den Eliasberg und den nicht minder schroffen Kítala (Ketallah)-Höhenzug, lehnen sich unsere Ablagerungen, ebenso wie an die gegen Westen sie streckenweise begrenzenden höheren Flyschberge, einfach unconform an, mögen aber dabei auch manche ansehnliche Theile derselben in der Tiefe unmittelbar gänzlich verhüllen.

Von der eben besprochenen langgezogenen Hügelkette biegen die Thari-Schichten sodann um den südöstlichen Rand des Atáviros (Attayaro) um und dehnen sich über dem eocänen Flysch ununterbrochen ziemlich weit südwärts in der Richtung gegen Aláërma aus. Sie enden daselbst an den mächtig angehäuften Schottern und Sanden des südlichen fluviatilen Gebietes der levantinischen Periode. Aus den ungeschichtet erscheinenden Conglomeratsandsteinen gehen durch allmäligen Uebergang im Streichen reine Sandsteine, hauptsächlich Serpentin sandsteine hervor; die Conglomerate treten dabei jedoch keineswegs ganz zurück, es ändert sich nur ihr Vorkommen insofern, als sie sich an dem Terrainaufbaue nicht mehr in gar auffallend starken Complexen betheiligen, sondern den anderen Sedimenten wiederholt in schwächeren, gesonderten Bänken eingeschaltet sind. Mit den ziemlich mürben, theils fein-, theils grobkörnigen Serpentin sandsteinen, welche, wie gewöhnlich, sehr leicht zerfallen und nicht selten da und dort auch vereinzelte Gerölle von Kalk und von Eruptivgesteinen einschliessen, und mit den Conglomeraten wechsellagern hier ferner grünlichschwarze, bröcklige und blättrige Schiefer. Dieselben erlangen speciell in diesem Gebietstheile ihre stärkste Entwicklung. Wenn man von dem Kloster Artamíti, das noch auf dem Eocänkalk des Atáviros (Attayaro) steht, sich nach Aláërma begibt, durchquert man in dem ersten Drittel des Weges eine waldbedeckte, von tiefen Thalrinnen durchfurchte, hügelige Landschaft, die geologisch fast durchgehends in der geschilderten Weise zusammengesetzt erscheint und in Folge der zumeist tiefdunklen Farbtöne der Sedimente von der Umgebung ausserordentlich absticht. Die betreffenden Schichten reichen bei ihrer bedeutenden Mächtigkeit verhältnissmässig hoch an den Kalkgehängen des Atáviros (Mt. Attayaro) hinauf und sind im Wesentlichen noch ziemlich stark gestört, denn man begegnet auf manchen Strecken relativ steilen Neigungen, während

horizontale Lage nur sehr selten beobachtet werden kann. Es darf endlich nicht unerwähnt bleiben, dass längs der von mir daselbst gemachten Wege das Verfläichen stets die Richtungen zwischen Südwest, Süd und Südost hatte.

Die unmittelbare Fortsetzung der Nánoskette bildet weiter der Kharádja (Haratchey) Vunó. Dieser Rücken besteht zum grössten Theile aus grünen, weichen, feinkörnigen Serpentin sandsteinen, welche häufig keine Schichtung erkennen lassen, und aus einzelnen Conglomeratbänken, die den Serpentin sandsteinen dazwischengelagert sind. Das Grundgebirge kommt erst an dem südlichen Abfalle desselben zum Vorschein. Auf der linken Thalseite des Gaydurá Póamos¹⁾, soweit dieser zwischen dem Kharádja (Haratchey) und dem Rhóino (Rhoeyno) läuft, stehen unten bereits überall eocäne Flyschablagerungen an, und an zwei Stellen, am Westrande der Erhebung und im Osten nahe dem Flussbette ragen aus der mächtigen Einhüllung auch die cretacisch-eocänen Kalke in ziemlich ansehnlichen Partien empor. Vom Kharádja Vunó (Mt. Haratchey) greifen die mit Conglomeraten stark untermischten und streckenweise auch mit schwarzen bröckligen Schiefern wechselnden Serpentin sandsteine zungenförmig noch sehr weit gegen Süden bis in die Nähe der Landschaft Agrimnós (Agrimnose) auf dem eocänen Flyschboden hinaus. Sie berühren in diesem ziemlich langen Streifen, unconform anstossend, die Kalke des Rhóino (Rhoeyno) Vunó an ihrem Ostende und weisen, wie sonst fast überall, Schichtenstörungen schwächeren Grades auf. Ihre östliche Begrenzung bilden von der Kalkmasse des Eliasberges angefangen ausschliesslich levantinische Flussabsätze. Ueber die Entdeckung unbestimmbarer Foraminiferenspuren in einem Serpentin sandstein der in Rede stehenden, dicht bewaldeten Region wurde schon früher berichtet; ebenso fanden auch die daran sich knüpfenden Fragen nach dem Alter und dem Charakter der Schichtgruppe bereits an einer anderen Stelle die nöthige Berücksichtigung.

Wenn wir die petrographische Entwicklung in dem ganzen Gebiete noch einmal rasch überblicken, so fällt uns besonders auf, dass hier der allgemeine Habitus der Sedimente wohl sehr beständig ist, dass aber hiebei die einzelnen Gesteinsarten einander regional vielfach ersetzen, mithin dass sich ihre Anordnung und Verbindung öfters ändert. Aus dem bereits geschilderten Auftreten einzelner abgetrennter Denudationsreste, häufig nur in situ zerstreuter Anhäufungen von Geröllen, der letzten Ueberbleibsel der Conglomerate, in den benachbarten Theilen des Flyschterrains muss überdies nothwendig auf eine seiner Zeit grössere Flächenausdehnung dieser Hauptregion, wie auch der anderen kleineren Gebiete, welche einst alle möglicherweise mit einander zusammengehangen haben, geschlossen werden. Zahlreiche kleine Lappen von Conglomeraten und Conglomerat sandsteinen dringen unter Anderem auch auf den die Kalke des Eliasberges im Süden einsäumenden Flyschablagerungen bis Apóllona vor. Da diese Vorkommnisse jedoch durchwegs sehr geringfügig sind, gelangten sie auf der beiliegenden Uebersichtskarte nirgends zur Ausscheidung.

¹⁾ Siehe Fussnote auf S. 554 [38].

2. Die Umgebung des Monastirs Thári.

Das zweite, nächstgrösste Verbreitungsgebiet der Thari-Schichten, welches sich südwestlich von Aláërma erstreckt, stellt sich als ein isolirter, von Nord nach Süd in die Länge gezogener Lappen dar, der zwar, für sich allein betrachtet, nicht unansehnlich erscheint, mit dem Hauptgebiete aber, was areale Ausdehnung anbelangt, sich gar nicht messen kann. Er ruht ganz auf den völlig zerknitterten eocänen Bildungen der grossen östlichen Flyschregion und steht blos im Norden mit den fluviatilen Ablagerungen der levantinischen Stufe im Contacte. Mitten in dieser waldigen Hügellandschaft liegt das Monastir Thári (Tharey), nach dem ich das ganze Schichtensystem vorläufig benannt habe.

Wie sonst, herrscht auch hier ein permanenter Wechsel von geröllfreien Sandsteinen, Conglomeraten, Conglomeratsandsteinen und schwarzen bröckligen Schiefern. Die Hauptmasse der weichen, leicht zerfallenden Sandsteine besitzt dunkelgrüne Färbung und setzt sich fast lediglich aus Serpentinrollstückchen zusammen. Nebenbei finden sich dann aber auch Varietäten, in welchen den Serpentin Körnern andere Gemengtheile, so Kalkkörner, Bronzit- und Chloritschuppen etc. beigemischt sind, oder deren Bindemittel nicht, wie gewöhnlich, sandiger Natur ist, sondern aus Calciumcarbonat besteht. Dieselben zeigen entsprechend ihrer Zusammensetzung, namentlich dann, wenn sie stärker verwittert sind, in der Regel auch eine andere Färbung, erscheinen entweder grünlichgrau oder braun und werden zuweilen sogar weiss. In den Conglomeraten und Conglomeratsandsteinen spielen, wie anderwärts, Gerölle von Serpentin, Gabbro, Norit und Diabas die erste Rolle, während Kalkgerölle im Vergleiche zu jenen eine mehr untergeordnete Stellung einnehmen.

Die Mächtigkeit der vorgenannten Sedimente ist in der Thári (Tharey) Gegend keineswegs sehr bedeutend, zum Mindesten eine viel geringere als zwischen dem Atáviro (Attayaro), Eliasberg und dem Rhóino (Rhoeyno) Vunó. Bei der weit vorgeschrittenen Erosion kommt es daher, dass der Untergrund, die eocänen Sandsteine, Mergelschiefer und Flyschkalke, an vielen Stellen, manchmal geradezu auf Schritt und Tritt auftaucht, wodurch sich einmal die Detailaufnahme dieses Terrains jedenfalls sehr zeitraubend gestalten wird.

3. Das Vorkommen bei dem Monastir Kamíri.

Von levantinischen Flussschottern und Sanden umgeben, treten ferner die Thari-Schichten in der Gegend des Monastirs Kamíri (Kameri), nordwestlich von Mássari auf. Sie bedecken daselbst discordant die ungleich stark gefalteten eocänen Flyschablagerungen, welche sich an den cretacisch-eocänen Kalk des Khokhlakóna-Gipfels anschliessen, und greifen theilweise auch auf den letzteren über. Unter den mannigfachen Gesteinsarten, deren Habitus sich immer gleich bleibt, verdienen hier wegen ihrer stärkeren Entwicklung besonders hervorgehoben zu werden jene eigenthümlichen Serpentinconglomerate, bei denen das Bindemittel der unterschiedlichen Gerölle von Eruptivgesteinen und cretacisch-

eocäнем Kalk sich ausserordentlich reich ausgebildet zeigt und aus einem dunkelgrünen bis schwarzen, äusserst feinen, für's freie Auge als eine vollkommen dichte Masse erscheinenden Serpentinzerreibsel besteht. Das transgressive Verhältniss zu den alttertiären Absätzen lässt in dieser räumlich ziemlich beschränkten Region an Deutlichkeit nichts zu wünschen übrig. Das Einfallen der im Ganzen mässig gestörten Schichten verfolgt, wie in dem Hauptgebiete, beinahe immer südliche Richtungen.

4. Kleinere Vorkommnisse.

Unterhalb des Durchbruches des Tagláris Póamos¹⁾ durch die cretacisch-eocänen Kalke des Stróngilo-Stockes, gleich beim Ausgang der engen Schlucht gegen Malóna zu, und ebenso etwas südlicher davon, am unteren Ende des Durchbruchsthalles des Makáris Póamos durch die zu festem Fels erhärteten pliocänen Schotter des Katagrenó (Kategrano) stehen grüne, mit den gewöhnlichen Conglomeratbänken vergesellschaftete Serpentin sandsteine und die von dem vorhin besprochenen Terrain her bekannten Conglomeratbildungen, welche durch eine dichte Grundmasse von Serpentinzerreibsel ausgezeichnet sind, an. In beiden Fällen handelt es sich nur um wenig ausgebreitete, theils ganz, theils hauptsächlich vom Pliocän eingerahmte Vorkommnisse von untergeordneter Bedeutung, deren Sedimentcharakter keinen Zweifel darüber obwalten lässt, dass man es mit kleinen Partien der in Rede befindlichen Ablagerungen zu thun hat.

Hier möge endlich vorläufig auch ein noch nicht sicher deutbarer und sehr dürftig entblösster Schichtencomplex angereiht werden, der in dem Thale des Tagláris Póamos, unmittelbar vor dessen Eintritt in die cretacisch-eocänen Kalke des Stróngilo-Stockes angetroffen wurde. Tief im Bette des genannten, während der trockenen Jahreszeit versiegenden Flösschens liegen an der bezeichneten Stelle verschiedenartige, mit einander meist in geringmächtigen Lagen wechselnde Gesteine aufgeschlossen, die in ihrer Gesamtheit ebensowenig in den Flysch, wie in die Thari-Schichten hineinpassen. Vor Allem begegnen wir daselbst einem lichtgrünen bis graulich grünen, dichten, massig aussehenden Gestein, welches nach Foullon's Angabe zum grössten Theile aus feinsten Blättchen eines farblosen, glimmerartigen, gewissermassen das Bindemittel darstellenden Minerals zusammengesetzt ist und ausserdem als nicht minder wesentliche Bestandtheile eckige und splitterige Quarzpartikel, Chloritschuppen, etwas Feldspath, sowie vereinzelte Epidot- und Apatitbruchstücke nebst Erzpartikeln enthält. Vom ersten Ansehen könnte man dasselbe für einen sehr feinen Tuff halten. Andere Bänke werden sodann gebildet durch schwarze bröcklige oder braune erdige Schiefer, durch graue, harte, dichte Kalkmergel und durch dunkle Kalkschiefer.

Soweit überhaupt die Aufschlüsse reichen, beobachtet man ein gleichmässiges Einfallen gegen Südwest. Im Uebrigen muss stets im Auge behalten werden, dass hier zweifelsohne nur ein verschwindend

¹⁾ Siehe Fussnote auf Seite 544 [28].

kleiner Theil eines Schichtencomplexes aufgedeckt ist, über dessen Ausdehnung, sonstige Zusammensetzung und stratigraphische Position die darüber sich mächtig aufthürmenden Schotter und Sande der levantinischen Stufe ein Urtheil nicht zulassen.

Ursprünglich habe ich bekanntlich diese Bildungen dem eocänen Flysch beigezählt, und thatsächlich liegt es gar nicht so ferne, dies zu thun, wenn man bedenkt, dass dieselben ziemlich stark gestört sind und theilweise aus Sedimenten bestehen, welche unleugbar eine gewisse Aehnlichkeit mit bestimmten Absätzen des eocänen Flysches besitzen. Wenn ich sie heute hingegen im Anschlusse an die Thari-Schichten abhandle und als solche provisorisch auf der Karte ausscheide, so lasse ich mich dabei wieder von dem Umstande leiten, dass das an erster Stelle erwähnte tuffähnliche Hauptgestein sehr stark, wenigstens äusserlich, an die ganz feinen Zerreibungsproducte von eruptivem Material in den Thari-Schichten erinnert. Mit letzterer Annahme befinden sich allerdings die übrigen Gesteinsarten gar nicht im Einklange, wie denn als Einwand dagegen auch die grösseren Schichtenstörungen angeführt werden können. Auffällig, zum Mindesten bis zu einem gewissen Grade, würde hiebei ausserdem die sonst nirgends wahrnehmbare Klarheit des Lagerungsverhältnisses zu den levantinischen Flussablagerungen erscheinen, deren unconformes Uebergreifen in dem vorliegenden Falle, wie gesagt, sehr scharf ausgeprägt ist.

Es dürfte demnach im Ganzen einleuchtend sein, dass es sehr schwer fällt, diesbezüglich eine Entscheidung zu treffen. Die hier gewählte Angliederung muss denn auch selbstverständlich als eine vorläufige angesehen werden, denn hätten wir nur beispielsweise sichere Anhaltspunkte dafür, dass das grüne, in Handstücken massig aussehende Gestein, welches augenscheinlich die Hauptrolle spielt, ein normaler Tuff und kein nachträgliches Umschwemmungsproduct sei, dann wäre in Anbetracht dessen, dass die eruptiven Ergüsse auf Rhodus hauptsächlich in die alttertiäre Periode fallen, ganz im Gegentheil die eocäne Flyschnatur dieses Vorkommens kaum anzuzweifeln.

V. Levantinische Binnenablagerungen.

Aus der älteren Pliocänzeit liegen auf Rhodus mächtige Ablagerungen vor, welche entsprechend der uns in ihren Hauptzügen bereits bekannten Land- und Meeresvertheilung in der östlichen Mittelmeer-region während dieser Epoche durchwegs lacustro-fluviatilen Ursprungs sind. Dieselben nehmen unter allen hier auftretenden Schichtgruppen das grösste Gebiet von dem Oberflächenareal der Insel ein und erreichen vielfach eine so bedeutende Mächtigkeit und absolute Höhe, dass sie in dem Gebirgsrelief einen nicht minder wichtigen Factor darstellen als die cretacischen und eocänen Kalke und die alttertiären Flyschbildungen. Sie breiten sich ebenso, wie die Thari-Schichten, transgredirend über dem cretacisch-alttertiären Gerüste aus; noch nicht sicher festgestellt erscheint dabei, wie vorhin dargethan wurde, nur ihr stratigraphisches und Lagerungsverhältniss zu dem erstgenannten neogenen Schichtensysteme.

Mit Rücksicht auf die Entstehungsweise lassen sich darin zweierlei Sedimentcomplexe unterscheiden und kartographisch sondern, zunächst Absätze aus stehenden süßen Wässern, also echte Paludinenschichten, und dann typische fluviatile Ablagerungen. Diese beiden Facies hängen daselbst räumlich, wie auch in anderen Beziehungen sehr eng mit einander zusammen. Es zeigt sich, dass zur älteren Pliocänzeit im Bereiche der Insel Rhodus und jener Landmassen, die sich damals, daran anschliessend, ringsum ausdehnten, später jedoch abgesunken sind und vom Meere verschlungen wurden, Süßwasserbecken bestanden haben, in die sich von dem heutigen festländischen Kleinasien her ein grosser Strom ergoss. Die geographische Vertheilung der lacustren Absätze ist, wie wir weiter unten sehen werden, eine solche, dass man daraus hier auf die einstige Existenz entweder zweier von einander getrennter Becken oder blos eines einzigen grossen, hauptsächlich ausserhalb Rhodus gegen Westen gelegenen Sees schliessen kann, dem die beiden längs der Westküste sich erstreckenden, gegen das Meer abgebrochenen, also nur fragmentarisch erhaltenen Regionen der Paludinenschichten als nach Osten vorspringende Buchten angehört haben mochten. In die letzterwähnten levantinischen Seengebiete, deren Sedimente bei der jetzigen Landausdehnung durch die höchsten Erhebungen der Insel, die bedeutendsten Gebirgsmassen des eocänen Kalk- und Flyschterrains, von einander vollständig geschieden sind, mündete nun der besagte Strom gerade auf dem Territorium von Rhodus. Er theilte sich kurz vor der Einmündung im Wesentlichen in zwei grössere Arme, von denen einer in das nördliche Gebiet jenes von Kalavárda, den Weg nahm, während der andere Arm dem südlichen Becken von Apolakiá zueinflusste. In den relativ riesigen Schotter- und Sandanhäufungen, welche entlang der Hauptachse der Insel direct gebirgsbildend auftreten, haben wir demnach das Absatzmaterial eines Flussdeltas vor uns.

Bei den eben geschilderten Verhältnissen kann es denn auch gar nicht verwundern, dass zwischen den lacustren und den fluviatilen Ablagerungen in der Sedimentausbildung ein ganz allmäliger, oft kaum merklicher Uebergang und ein wiederholtes ineinandergreifen der einzelnen Gesteinslagen stattfindet. Eine scharfe Grenze zwischen den beiden Facies gibt es hier in der That nicht. Für ihre Abtrennung ist in Folge dessen auf den Berührungsstrecken überall ein gewisser Spielraum vorhanden. Sobald man sie auf der Karte nicht zusammenfassen will, was in Anbetracht dessen, dass deren abweichenden faciiellen Charaktere in dem weitaus grössten Theile ihres Verbreitungsterrains sehr deutlich ausgeprägt sind, kaum angezeigt sein dürfte, so bleibt nichts Anderes übrig, als die Grenzlinie mehr oder weniger willkürlich innerhalb der Uebergangszone zu ziehen.

Die Schichtenstörungen, welchen man daselbst begegnet, brauchen, da sie in den nachfolgenden Capiteln noch öfters und in eingehenderer Weise zur Sprache kommen werden, an dieser Stelle wohl nicht näher behandelt zu werden. Es genügt vorderhand, die bekannte That-sache anzuführen, dass während der levantinischen Periode, als Rhodus mit Kleinasien und den Aegäischen Inseln in Landverbindung gestanden war, oder eigentlich nach dem Absatze der heute aus jener Zeit vorliegenden Sedimente noch gewaltige Dislocationen platzge-

griffen haben, und dann die Wahrnehmung anzufügen, dass gewisse Erscheinungen dabei auf die Fortdauer der direct in Faltenlegung sich äussernden Kräfte hinweisen. Ausserdem sei bemerkt, dass bezüglich des Störungsausmasses regional ziemlich grosse Unterschiede hervortreten, indem sich Gebiete sowohl mit verhältnissmässig stark, als auch mit wenig gestörten Schichten finden.

Was den Fossilienreichthum anbelangt, so stehen die levantinischen Binnenablagerungen gleich hinter dem jüngsten, oberpliocänen Schichtensysteme an zweiter Stelle. Von der Existenz neogener Süsswasserbildungen auf Rhodus hatte man allerdings bereits seit Langem Kenntniss, nachdem schon im Jahre 1832 in dem grossen Expeditionswerke über Morea durch Deshayes einige jungtertiäre Süsswasserconchylien aus Rhodus beschrieben wurden, aber erst seit dem Erscheinen der palaeontologischen Arbeit Tournouër's im Jahre 1877, welche das gesammte in Paris befindliche Material an jungtertiären, daher stammenden Binnenmollusken zur Grundlage hat, konnte kein Zweifel darüber obwalten, dass hier unter Anderem auch levantinische Ablagerungen vorkommen. Ich habe vor mehreren Jahren in einem speciell damit sich befassenden Artikel gezeigt, dass ein Theil der von Tournouër beschriebenen Formen thatsächlich aus der in Rede stehenden Schichtgruppe herrührt, wobei ich andererseits auch darzulegen versuchte, dass der übrig bleibende Rest dieser Fauna höchst wahrscheinlich jüngeren Ursprunges ist.

Während der geologischen Aufnahme der Insel gelang es mir, ein ziemlich reichhaltiges, neues palaeontologisches Material zusammenzubringen, dessen Bearbeitung ich später bekanntlich selbst unternommen habe. Aus demselben ging meine „Die levantinische Molluskenfauna der Insel Rhodus“ betitelte Abhandlung hervor, in der ich mich bemüht habe, die gesammten Resultate der bisherigen diesbezüglichen Untersuchungen zu einem möglichst vollständigen Bilde zusammenzufassen. Die Zahl der bis nun aus dem hiesigen levantinischen Terrain bekannt gewordenen Molluskenarten beträgt 39. Dazu kommen überdies noch 15 besondere Varietäten, welche innerhalb derselben unterschieden werden können. Von den 39 Formen, die sich auf 16 Gattungen vertheilen, finden sich, soweit unsere Kenntnisse heute reichen, blos 11 auch in anderen pliocänen Binnenregionen. Der grosse Percentsatz an eigenthümlichen Arten erklärt sich ohne Schwierigkeit durch die Natur der Ablagerungen. Es lehren ja doch die Erfahrungen, dass Süsswassergebiete, die gegen einander stets mehr oder minder abgeschlossen sind, die günstigsten Bedingungen für eine selbständige, von anderwärts wenig beeinflusste Entwicklung der Organismen bieten und in Folge dessen sich auch in der Regel durch Faunen auszeichnen, die jede für sich eine gewisse eigenartige Zusammensetzung zeigt und relativ nur eine geringe Menge gemeinsamer Arten enthält. Dieses gilt ebenso von der Jetztwelt, wie von den früheren geologischen Perioden.

Der Charakter der ganzen Fauna ist der gleiche, wie ihn sonst die Faunen der anderen levantinischen Gebiete im südöstlichen Europa und in Westasien besitzen. Eine ausführliche Schilderung desselben habe ich in den Schlussbemerkungen zu meiner obgenannten Arbeit

gegeben, und kann ich mich deshalb hier auf die Wiederholung bloß der allerwesentlichsten Punkte, die zu einer Skizzirung des Charakters in weiteren Umrissen eben unumgänglich nothwendig sind, beschränken. Vor Allem muss nochmals hervorgehoben werden, dass diese Fauna nur drei heutzutage noch lebende Arten einschliesst. Ueber die verwandtschaftlichen Beziehungen der übrigen Formen zu den recenten Süsswasserconchylien sei sodann Folgendes angeführt: In Uebereinstimmung mit anderen levantinischen Molluskenfaunen der Mittelmeerlande treten uns auch da neben ausgestorbenen Typen einestheils solche Arten entgegen, welche mit gewissen, heute im Umkreise des Mittelmeeres lebenden Species nächstverwandt erscheinen, andererseits wieder solche, deren Analoga wir jetzt in Ostasien und in Nordamerika finden. Zur letzteren Kategorie gehören zunächst sämtliche Viviparen, ferner die Mehrzahl der Melanien und der einzige Vertreter der Gattung *Fluminicola*. Als einigermaßen auffallend möge endlich noch erwähnt werden, dass von der Gattung *Unio*, welche sich im älteren Pliocän bekanntlich zumeist durch grossen Artenreichtum auszeichnet, hier bisher bloß zwei Repräsentanten angetroffen wurden und diese sich keineswegs, wie sonst häufig der Fall ist, dem nord-amerikanisch-ostasiatischen, sondern dem europäisch-westasiatischen Typus anschliessen.

Soviel im Allgemeinen über die levantinischen Bildungen. Nachdem ihre beiden Facies auf der Karte getrennt erscheinen, empfiehlt es sich nun, dieselben auch im Nachstehenden auseinanderzuhalten. Wir beginnen unsere Betrachtungen mit der Beschreibung der lacustren Facies, der echten Paludinenschichten.

A. Seenabsätze.

Die lacustren Ablagerungen setzen sich vornehmlich aus gelblichen, theils feinen, theils groben Sanden und aus lichtgrauen, ganz weichen, mitunter sandigen Thonmergeln zusammen, die in steter Wechsellagerung sich befinden. Die Sande besitzen nur selten lockere Beschaffenheit, sondern erreichen zumeist einen gewissen Grad von Festigkeit, der sie mürben Sandsteinen nahe bringt. Eine nicht minder wichtige Rolle spielen hier ferner Schotterbänke, welche den anderen Sedimenten wiederholt eingeschaltet sind. Diese nehmen gegen die, wie schon gesagt wurde, mit der lacustren Facies innig verknüpften fluviatilen Absätze sowohl an Mächtigkeit, als auch an Häufigkeit stetig zu, bis sie schliesslich in den rein fluviatilen Gebieten so sehr die Oberhand gewinnen, dass neben ihnen nur noch Sande auftreten und auch diese im Grossen und Ganzen keine besonders starke Entwicklung zeigen. So sehen wir beide Facies durch einen allmäligen Uebergang mit einander verbunden. Je mehr man sich von den Regionen typischer fluviatiler Ausbildung entfernt und den Paludinenschichten nähert, desto feiner erscheint das Absatzmaterial, und in den weiter in die letzteren vordringenden Schotterlagen haben wir jedenfalls die Anzeichen zeitweiliger stärkerer Anschwellung des Stromes, welcher hier einst gemündet hat, zu erblicken. Es tritt überall sehr klar hervor, dass eine scharfe Grenze zwischen den zwei in einander übergehenden

Facies nicht besteht. Dieselbe kann eben nur ungefähr dort gezogen werden, wo die feineren Sedimente mehr zurückzuweichen und die gröberen vorzuherrschen beginnen. Einzelne Bänke werden in den Paludinenschichten ausserdem durch ziemlich feste, gelblich weisse Kalkmergel und tuffige, weisse Kalke gebildet. Harter, poröser, vorwiegend gelblich weisser, zuweilen aber auch dunkel gebänderter Kalk und ebenso gefärbte blättrige oder dünnschiefrige Mergel erlangen im Wechsel mit dunklen Sanden local sogar eine grosse Bedeutung.

Von dem Gesamtareal der levantinischen Ablagerungen entfällt auf die Seenabsätze der kleinere Theil. Sie bleiben dabei auf die Westseite der Insel beschränkt. Es lassen sich vor Allem zwei ausgedehnte Becken unterscheiden, welche an die See herantreten und von einander durch eine breite Zone hoher Kalk- und Flyschberge getrennt werden. Im Norden des sich dazwischen schiebenden bedeutendsten Gebirgsterrains von Rhodus liegt das Becken von Kalavárda, im Süden jenes von Apolakiá. In beiden Gebieten erscheinen die Sedimente gegen das Meer abgebrochen, und es kann wohl keinem Zweifel unterworfen sein, dass man es daselbst blos mit Fragmenten grösserer Regionen der Paludinenschichten zu thun hat, welche während der ersten, gegen die Mitte der Pliocänzeit erfolgten Zertrümmerung des südlichsten Theiles des einstigen neogenen Aegäischen Festlandes in die Tiefe gesunken sind.

Wie schon in dem vorhergehenden Capitel kurz erwähnt wurde, muss als nächstliegend angenommen werden, dass diese Becken gar nicht mit einander zusammengehangen haben. Darauf weist wenigstens die Verschiedenheit ihrer Faunen und der Umstand hin, dass eine Fortsetzung des sie heute scheidenden Riegels weiter gegen Westen durch die kleinen kalkigen Eilande Mákri, Stróngilo, Alimniá, Tragúsa (Tragousa), Sphíra (Sphyrna), Ayos Theódoros (Agios Theothoros), Prasútha, Máilo, Apáno Prasútha, Nipúri (Nipouri), nebst den dazwischen auftauchenden Klippen, sowie durch die felsige Kalkinsel Khálki angedeutet ist. Ungeachtet dessen bleibt aber andererseits auch die Möglichkeit nicht ganz ausgeschlossen, dass es sich hier nur um zwei sehr weit nach Osten vorspringende Ausläufer eines einzigen grossen Gebietes, das sich früher westlich von Rhodus ausgebreitet haben konnte, handelt. Ein drittes, isolirtes Vorkommen, im Vergleiche zu den eben genannten Becken von überaus geringem Umfange, liegt westlich vom Skhiádi Vunó (Mt. Skathi), umschlossen von fluviatilen levantinischen Schottern. Dem Gesteinscharakter nach kann es nur hier eingereiht werden, seine Fauna zeigt dagegen eine etwas abweichende, eigenthümliche Zusammensetzung und bietet gewisse Anklänge an die Fauna der äquivalenten Flussabsätze.

In der Lagerung der Schichten machen sich zwischen verschiedenen Strecken ziemlich beträchtliche Unterschiede geltend. Es gibt Gebietstheile, in denen die Bänke verhältnissmässig steil geneigt sind und Zeugniß von Bewegungen ablegen, die allem Anscheine nach durch tangential wirkende Kräfte verursacht wurden; daneben kommen wieder weite Strecken vor, wo die Störungen nur ein geringes Ausmass erreichen. Das Einfallen richtet sich vorwiegend gegen Süd und Südost, seltener beobachtet man nordwestliches Verflächen.

Es ist schon vorhin angedeutet worden, dass die einzelnen, innerhalb der Seenablagerungen hier vom geographischen Standpunkte aus unterscheidbaren Regionen sich durch besondere Molluskenfaunen mit durchwegs oder zum weitaus grössten Theile eigenthümlichen Arten auszeichnen, was denn auch entschieden sehr für einen länger dauernden Abschluss derselben gegen einander spricht. Wir werden diese Faunen erst bei der nachfolgenden getrennten Besprechung besagter Gebiete näher ins Auge fassen; vorläufig sei blos bemerkt, dass etwas schärfer ausgeprägte verwandtschaftliche Beziehungen zu einander eigentlich nur die Faunen der beiden grossen Paludinenbecken erkennen lassen, dagegen die Fauna der westlich vom Skhiádi Vunó (Mt. Skathi) angetroffenen Schichten hinsichtlich ihres Charakters ziemlich weit absteht. Mit den Paludinschichten der Insel Kos haben die levantinischen Seenabsätze von Rhodus 2, mit den Süsswasserbildungen von Megara in Griechenland 4 Formen gemein. Ausserdem kommen hier auch noch unter den neuen Arten und Varietäten einige solche vor, deren nächste Verwandte sich vor Allem in den zwei letztgenannten Gebieten finden. Sämmtliche bereits von andersher in fossilem Zustande und lebend bekannten Arten, welche unser levantinisches Terrain bisher geliefert hat, gehören den Paludinschichten an, während die Molluskenfauna der hiesigen fluviatilen Ablagerungen, nach unseren heutigen Kenntnissen wenigstens, ausschliesslich neue Formen umfasst.

Nun erübrigt es mir noch, eine Wahrnehmung kurz zu berühren. Wie man auf Grund der eingehenden und sehr werthvollen Untersuchungen Neumayr's weiss, sind die Paludinschichten der Rhodus naheliegenden Insel Kos, ebenso wie jene Slavoniens unter Anderem dadurch ausgezeichnet, dass sich in ihnen eine allmählig fortschreitende Abänderung der Formen bei gewissen Typen Schicht für Schicht von unten nach oben deutlich verfolgen lässt. Für Rhodus scheint nun dieses, zum Mindesten nach meinen Erfahrungen, nicht zuzutreffen. Versteinerungen führende Bänke finden sich daselbst in bestimmten Regionen, wie wo anders, über den ganzen Schichtencomplex vertheilt; es wurde ihnen vielfach in verschiedenen Niveaux begegnet, aber hierbei stellte es sich in einzelnen Fällen heraus, dass darin die gleichen Formen immer wiederkehren. Allerdings kann Solches nicht von dem gesammten Gebiete unserer Paludinschichten behauptet werden, weil noch sehr ausgedehnte, sogar den grösseren Theil des betreffenden Terrains umfassende Strecken übrig bleiben, die in dieser Richtung nicht durchforscht sind, in denen bis jetzt nur sporadische Fossilienfunde gemacht wurden. Locale faunistische Abweichungen zwischen verschiedenen Fundorten in gleichwerthigen Lagen und zwischen verschiedenen Horizonten machen sich, wie sonst, auch da insofern bemerkbar, als in grosser Menge stets nur gewisse Arten mit einander auftreten und bald die eine, bald die andere Formenvergesellschaftung herrscht. Bei der überwiegenden Mehrzahl der Arten fällt der ausserordentliche Individuenreichthum auf. Am zahlreichsten treten uns Versteinerungen in den häufig zu ganz mürben Sandsteinen verfestigten Sanden entgegen, relativ seltener beobachtet man sie in den weichen Thonmergeln. Viele Bänke, man darf beinahe sagen, die Hauptmasse

der Schichten, erweisen sich übrigens als fossilleer oder wenigstens als sehr fossilarm.

Das Terrain der lacustren Absätze stellt sich als eine meistens stark zerrissene, von den zahlreichen, tief in die weichen Sedimente eingegrabenen Bachläufen in Hügel aufgelöste Plateaulandschaft dar. Es gleicht hierin dem Terrain der jungpliocänen marinen Ablagerungen, die mit den Paludinenschichten in der Gesteinsausbildung fast völlig übereinstimmen. Den hügeligen Plateaucharakter verdankt es den Zwischenlagen festerer Kalkmergel und tuffiger Kalke, sowie den häufig vorkommenden oberpliocänen Kalkdecken, welche schützend auf die darunter liegenden, leicht zerstörbaren Sedimente wirken und, sobald sie einmal durchbrochen sind, zur Entstehung von Hügelreihen und von ausgedehnteren terrassenartigen Plateaucomplexen mit sehr steilen Böschungen, nicht selten nahezu senkrecht abstürzenden Wänden führen. In Folge der Fruchtbarkeit des Bodens bilden diese Gebiete ebenso, wie die Regionen des marinen Jungpliocän, das eigentliche Culturland der Insel.

1. Das nördliche Becken.

Das nördliche Gebiet, das nach dem Orte Kalavárda, in dessen Umgebung sich die reichsten bis nun angetroffenen Fossilienfundstellen finden, auch als das Becken von Kalavárda bezeichnet werden kann, erstreckt sich in einem breiten Streifen längs der Küste von der Mündung des bei Nános vorbeifliessenden Baches gegen Nordost bis über Thólo hinaus. Im Süden grenzt es zunächst an die zwischen dem Atáviros (Mt. Attayaro), den Kítala (Ketallah) -Bergen und dem cretacisch-eocänen Kalkterrain des Cap Kopriá liegenden Flyschbildungen, sodann an die über Nános sich ziehenden Thari-Schichten an, und endlich greifen die Sedimente desselben, sich unconform anlagernd, auf die Kalke des grossen Eliasberges und den an seinem Nordrande bei Piyés (Piges) in einem äusserst schmalen Saume hervortretenden Flysch über. Erst bei Sálakos hört der Contact mit den cretacisch-eocänen Kalken auf.

Gegen Südost hängen die Paludinenschichten dieses Beckens mit den zwischen dem Kalkstocke des Elias und Spiriótis (Speriolis) Vunó und jenem des Levtopódi (Leftopoda) und Kúmuli (Koomooley) Vunó zu mächtigen Bergen sich aufthürmenden fluviatilen Schottermassen, welche in ihnen, wie gesagt, allmählig aufgehen, zusammen. Eine von Maritsá über Káto Kalamóna und etwas nördlich von Apáno Kalamóna nach Sálakos verlaufende, vielfach gekrümmte Linie dürfte beiläufig jener Zone entsprechen, in der sich der mitunter kaum merkliche Facieswechsel vollzieht, und wo die feineren Sedimente der lacustren Entwicklungsart nach und nach von dem gröberen Flussmaterial verdrängt werden.

Nicht minder grosse Schwierigkeiten bereitet die Grenzziehung gegen die von Nordost her sich ausbreitenden und sich darüber legenden oberpliocänen Marinbildungen. Der Grund hievon liegt einestheils in der Erscheinung, dass in diesen beiden sonst so heterogenen Schichtgruppen fast die gleichen Sedimentarten herrschen, und andern-

theils darin, dass gerade auf den benachbarten Strecken hier wie dort die Schichten in derselben Weise wenig gestört sind, mithin in der Lagerung, selbst wo man eine directe Aufeinanderfolge zu constatiren im Stande wäre, keine Unterschiede zu Tage treten. Die einzigen Anhaltspunkte, nach denen die Trennung durchgeführt werden kann, bieten demnach die Fossilien. Trotzdem zweifle ich gar nicht daran, dass es gelegentlich einer genauen Kartirung gelingen wird, diese Terrains überall scharf gegen einander abzugrenzen. Heute jedoch, nach einer bloß flüchtigen Bereisung, dürfen präzise Angaben in besagter Richtung selbstverständlich noch nicht erwartet werden. Vor derhand steht es nur fest, dass der Parádiso Vunó, an dessen Fusse auf der einen Seite Villa nuova, auf der anderen über dem Bache Damatriá liegt, aus marinen Ablagerungen des Jungpliocän aufgebaut ist, die hügelige Umgebung von Thólo hingegen, wo ich in den mit Thonmergeln und Schotterlagen wechselnden Sanden Unionen und Neritinen gefunden habe, wie die weiter südlich und südwestlich sich anschliessende Region bereits dem levantinischen Seebecken angehört. Dadurch erscheint uns also ein Mittel gegeben wenigstens zu einer beiläufigen Bestimmung der Grenze, die ich darnach einfach willkürlich innerhalb der Strecke zwischen Thólo und Damatriá gezogen habe.

Von der See aus, welche jetzt an der Stelle der eingebrochenen westlichen Fortsetzung des Beckens ihr Wellenspiel treibt, steigt das Terrain in der Richtung der centralen, aus Flussschottern bestehenden Bergkette stetig an, jedoch so, dass in den fluviatilen Ablagerungen die Höhenzunahme viel rascher stattfindet als in den lacustren Absätzen. Entlang der Küste zwischen Kalavárda und Thólo begegnen wir auch einem ebenen Saume, der als vorzügliches Ackerland wirthschaftlich von hoher Bedeutung ist.

Während in dem nordöstlichen Theile des Beckens die Störungen nur ein verhältnissmässig geringes Ausmass erreichen, ist in der südwestlichen Hälfte die Lagerung fast durchwegs eine stark gestörte, indem die Schichten constant ziemlich steil gegen Süd oder Südost geneigt sind. Die continuirlich wechselnde Aufeinanderfolge von Sanden, weichen Sandsteinen, Schottern und lockeren Thonmergeln, in der stellenweise auch Bänke festerer Kalkmergel und tuffiger, weisser Kalke eine gewisse Rolle spielen, lässt sich am schönsten in dem von Sálakos gegen Kalavárda laufenden Thale, welches, tief eingeschnitten, die ganze Schichtenserie sehr gut entblösst, beobachten. Eine beinahe ebenso gute Uebersicht gewährt auch das Langoniá-Thal (Langounyah Valley). In diesen Profilen sieht man am deutlichsten, wie alle Bänke gleichmässig nach Süd und Südost einfallen. Da wegen der im Grossen und Ganzen lockeren oder weichen Beschaffenheit der Sedimente und der im Allgemeinen regelmässigen, nirgends direct verworrenen Lagerung es kaum angehen dürfte, an das Vorhandensein von Ueberschiebungen zu denken, ergibt sich hier unter Anderem auch eine sehr bedeutende Mächtigkeit der Schichtfolge. Das relativ steile Verfläichen, welches die gesamte Serie in dem südwestlichen Theile des Gebietes zeigt, kann meiner Ansicht nach nur auf seitlich wirkende, faltende Kräfte zurückgeführt werden. Jedenfalls handelt es sich in unserem Falle nicht um ein einfaches Absitzen der betreffenden Bil-

dungen, und fast ebenso unwahrscheinlich ist es, dass diese Art von gestörter Lagerung bloß eine Begleit- oder Folgeerscheinung der seinerzeit daselbst erfolgten Einbrüche sei.

Ueber den Paludinenschichten der in Rede stehenden Region breiten sich vielfach weisse, zumeist weiche, tuffige, manchmal aber auch breccienartige Kalke aus, die denselben, je nachdem die Unterlage wenig oder mehr gestört ist, bald concordant, bald discordant aufrufen. Obwohl es mir nicht geglückt ist, in ihnen Fossilien zu entdecken, muss doch in Anbetracht des discordanten Verhältnisses als nächstliegend vorläufig die Meinung platzgreifen, dass man es hier mit jungpliocänen Deckenresten zu thun hat. Diese Kalke wurden wegen ihrer geringen Mächtigkeit und wegen Zeitmangels von mir auf der Karte nicht ausgeschieden.

Die Molluskenfauna des Beckens von Kalavárda umfasst nach unseren heutigen Kenntnissen folgende Arten und Varietäten:

- Vivipara clathrata* Desh. typ.
 " " " var. *dorica* Buk.
 " " " " *Camirensis* Buk.
 " " " " *Calavardensis* Buk.
 " " " " *Langoniana* Buk.
Melania curvicosta Desh. typ.
 " " " var. *hellenica* Buk.
 " *Rhodiensis* Buk. typ.
 " " " var. *Camirensis* Buk.
 " *Hedenborgi* Buk.
Melanopsis orientalis Buk.
 " *Vandeveldi* Buk.
 " *Phanesiana* Buk.
Limnaeus Calavardensis Buk.
Neritina pseudomicans Buk.
 " *Fontannesi* Neum.
Hydrobia ventrosa Mont.
 " (*Caspia*) *Sturanyi* Buk.
Pyrgula Rhodiensis Buk.
Unio pseudatavus Buk. typ.
 " " " var. *dorica* Buk.
 " " " " *Calavardensis* Buk.
Dreissensia Rhodiensis Buk.

Unter den aufgezählten Formen, von denen *Vivipara clathrata* und *Melania curvicosta* bereits durch Deshayes aus Rhodus beschrieben und dann später auch in der oft citirten palaeontologischen Arbeit Tournouër's über die tertiären Süßwasserconchylien der Insel Rhodus besprochen wurden, kommt bloß *Hydrobia ventrosa* Mont. noch lebend vor. *Neritina Fontannesi* Neum. findet sich auch in den levantinischen Bildungen der Insel Kos und *Melania curvicosta* Desh. var. *hellenica* Buk. in den Süßwasserschichten von Megara in Griechenland. Was die verwandtschaftlichen Beziehungen der übrigen Formen sowohl

zu gewissen recenten, als auch fossilen Typen betrifft, so würde es wohl zu weit führen, wollte man dieselben hier einer näheren Betrachtung unterziehen, und kann deshalb nur auf die Angaben verwiesen werden, welche ich darüber in meiner palaeontologischen Abhandlung gemacht habe.

Dieses ganze Versteinerungsmaterial stammt aus dem südwestlichen Theile des Gebietes. Einer der fossilreichsten Punkte liegt in der Nähe von Kalavárda, unmittelbar am Wege, der von Phánes (Fanez) nach jenem Dorfe führt. Ziemlich gross ist unter Anderem auch die Ausbeute, welche in dem von Sálakos gegen Kalavárda sich ziehenden Thale erzielt wurde, und dabei insofern wichtig, als sie Fossilien verschiedener Horizonte des Schichtencomplexes umfasst. In dem Langoniá (Langounyah) Thale fallen einzelne Sandlagen dadurch besonders auf, dass in ihnen die Schalen des *Unio pseudatavus* Buk. in ungeheurer Menge angehäuft sind. Mit Rücksicht auf etwaige künftige Untersuchungen verdient endlich noch erwähnt zu werden, dass unweit Piyés (Piges), wo bereits Schotter vorwalten, eine Sandbank angetroffen wurde, die fast vollständig von Neritinen und Congerien oder Dreissensien erfüllt war. Die dort von mir aufgesammelten Stücke gingen später leider alle während des Transportes zu Grunde und mussten in Folge dessen bei der Bearbeitung der Fauna gänzlich ausser Acht gelassen werden.

2. Das südliche Becken.

Durch die mächtigen, hoch aufragenden Kalkstöcke des Eliasberges und Spiriótis (Speriolis) Vunó, des Atáviros (Mt. Attayaro), des Akramíti (Mt. Akramytis) und Armenísti (Arministhi), durch den Kítala (Ketallah) -Rücken, das gleichfalls cretacisch-eocäne Kalkterrain am Cap Kopriá und westlich von Kástelos, sowie durch die bergige eocäne Flyschlandschaft, welche sich dazwischen ausbreitet, von dem eben beschriebenen Becken geschieden, dehnt sich im Süden das Becken von Apolakiá, Spratt's basin of Palatshah, aus. Wie jenes, erscheint auch dieses nach Westen, gegen das Meer abgebrochen. Seine Umrahmung bilden im Süden und im Osten levantinische Flussschotter, welche, dem hiebei auf Rhodus allgemein herrschenden Verhältnisse entsprechend, auf das Innigste mit den lacustren Absätzen verknüpft sind, mit denselben allmählig verschwimmen. Die selbstverständlich nur ungefähr bestimmbare Grenze zwischen beiden Facies läuft von der Küste angefangen in der Weise, dass das breite, aber zumeist trockene Bett des bei Apolakiá aus der Vereinigung hauptsächlich zweier grösserer Bäche entstehenden Torrente in einer gewissen Entfernung von ihr noch ganz in den Bereich der Paludinenschichten fällt. Sie zieht sich dann beiläufig in der Mitte zwischen Apolakiá und Arnítha und wendet sich schliesslich nordwärts, gegen den Atáviros (Mt. Attayaro). Die Abgrenzung des Beckens im Nordosten sowohl gegen die äquivalenten fluviatilen Bildungen, als auch gegen den Flysch ist, da ich jene Gegend nicht besucht habe, über eine weite Strecke vollkommen schematisch auf der Karte eingezeichnet worden. Im Norden finden hier endlich die Paludinenschichten den

Abschluss an den offenbar grösstentheils, wie auch sonst, ihre Unterlage ausmachenden eocänen Flyschablagerungen, welche, der Senkungszone zwischen dem Akramiti (Mt. Akramytis) und dem Atáviros (Attayaro) folgend, weiter diese beiden Kalkmassen an deren Südrändern begleiten. Oberhalb Monólithos hüllen sie den Flysch vollständig ein und lehnen sie sich auf der Erstreckung von da bis zur Küste direct an die cretacisch-eocänen Kalke des Akramiti (Mt. Akramytis) an. Das Dorf Monólithos liegt schon auf levantinischem Boden, während das nahe mittelalterliche Castell Aya Badalemóna noch auf cretacisch-eocänem Kalke steht.

Im Gegensatz zu der nördlichen Region, wo das Terrain ziemlich stark coupirt ist, sich vielfach als ein reicher gegliedertes Hüggelland darstellt, tritt in dem südlichen Becken mehr der Plateaucharakter hervor. Zwar gibt es auch hier zahlreiche Thalrinnen, die den Boden mannigfaltiger gestalten, und fehlt es nicht an hügeligen Gegenden, im Ganzen überwiegen aber doch terrassirte Plateaulandschaften, die zumeist in hohen, sehr steilen Wänden gegen das Meer und die tiefer eingeschnittenen Terrrainfurchen abfallen. Der bedeutendste und markanteste solcher Abstürze ist jener der Landschaft Skhiótis (Schiotes), welcher die ganze Schichtenserie bis zum Meeresspiegel aufdeckt. Ein ausgedehntes Plateaugebiet nimmt ungefähr die Mitte des Beckens ein. Dasselbe wird sowohl nach Westen, gegen den niedrigen flachen Küstensaum, als auch nach Osten von mehr oder weniger hohen, fortlaufenden Steilrändern begrenzt, südwärts dagegen, in der Richtung der Ortschaft Apolakiá, dacht es im Einklange mit der Schichtenneigung ganz allmähig ab.

Die Plateauabstürze bieten, wie gesagt, ausgezeichnete Durchschnitte dar, in denen man Bank für Bank den wiederholten Wechsel von lichtgrauen, weichen Thonmergeln, Sanden, mürben, zerbröckelnden Sandsteinen, Schottern und tuffigen Mergelkalken verfolgen kann. Bei der Annäherung an die fluviale Facies lässt sich ebenso, wie in dem Becken von Kalavárda, ein stetes Anwachsen der Schotterzwischenlagen bemerken, durch die bekanntlich in erster Linie der Uebergang vermittelt wird. Als Hangendes erscheinen öfters, über grosse Räume verbreitet, weisse, tuffartige, meistens mergelige Kalke von bald beträchtlicherer, bald geringer Mächtigkeit, über deren Alter zufolge des Umstandes, dass sie in der Regel keine Versteinerungen enthalten, nicht immer ein sicheres Urtheil möglich ist. Sie können nämlich ebenso gut noch den Paludinenschichten angehören, als auch Reste der auf Rhodus fast überall in Lappen zerstreuten oberpliocänen Marinbildungen sein.

Wie nicht anders zu erwarten wäre, zeigen auch hier die lacustren levantinischen Absätze namhafte Störungen. Letztere äussern sich in einer vorwiegend flachen, seltener etwas steileren Neigung der Schichten, deren Richtung übrigens durchaus nicht einheitlich ist. Sie scheinen an keiner Stelle jenes Ausmass zu erreichen, welches wir in der südwestlichen Hälfte des Nordbeckens, zumal in der Gegend von Kalavárda, kennen gelernt hatten. Direct horizontale Lagerung wurde trotzdem nirgends wahrgenommen. Bei Monólithos und in dem ganzen centralen Theile bis über Apolakiá hinaus zur Südgrenze herrscht südliches Ver-

flächen. In der Landschaft Skhiótis (Schiotes) fallen dagegen die Schichten nach Nordwest ein.

Längs der Wege, welche ich behufs Kartirung einschlagen musste, gelang es mir nur selten und überdies beinahe immer bloß vereinzelte Fossilien zu beobachten. Der einzige Punkt, wo solche in grosser Menge angetroffen wurden, ist Monólithos. In einem ziemlich tiefen Thaleinschnitte südlich von diesem Orte stiess ich auf versteinungsreiche Sande und Thonmergel, die eine Molluskenfauna geliefert haben, welche zwar nicht besonders viel Arten umfasst, in der aber die Mehrzahl der Formen sich durch ausserordentliche Häufigkeit auszeichnet. Hier haben sich thatsächlich sämtliche Bänke als fossilführend erwiesen. Die grösste Beachtung verdient dabei eine den vornehmlich Viviparen und Melanopsiden einschliessenden Sanden eingelagerte Lumachelle. Diese dünne Bank wird durch ungezählte Schalen von Neritinen und Melanopsiden gebildet, neben denen wohl auch Viviparen, jedoch nicht einmal annähernd in einem solchen Individuenreichtum auftreten, wie jene. Der höchste Horizont unter den weichen, sandig-thonigen Sedimenten, ein lichtgrauer Thonmergel, enthält allem Anscheine nach nur Limnaeen und Planorben. Darüber folgt dann zuletzt ein weisser, theils tuffiger, sandiger, theils conglomeratischer Kalk, welcher, wie sonst vielfach, die ganze darunter liegende Schichtenserie concordant bedeckt. Das Alter des letztgenannten Kalkes bleibt insofern noch zweifelhaft, als man, da Fossilien darin bis jetzt nicht aufzufinden waren, nicht zu entscheiden vermag, ob derselbe ein Glied der Paludinschichten vorstellt oder ein jungpliocäner Deckenrest sei. Sein petrographischer Habitus spricht eigentlich mehr für dessen Zugehörigkeit zum marinen Jungpliocän.

Auf Grund genauer Vergleiche bin ich zu der Ueberzeugung gekommen, dass in den früher veröffentlichten Fossilienlisten von Rhodus sich keine Form aus dem in Rede stehenden Becken angeben findet, und man muss daher annehmen, dass es an Aufsammlungen von hier bis jetzt überhaupt gefehlt hat. Die von dem obenwähnten Punkte bei Monólithos durch mich mitgebrachte Molluskenfauna setzt sich folgendermassen zusammen:

- Viviparu Rhodiensis* Buk.
- „ *Acramitica* Buk.
- „ *Forbesi* Tourn.
- Melania curvicosta* Desh. typ.
- „ „ „ var. *Monolithica* Buk.
- „ *etrusca* De Stef.
- „ *Tournouëri* Fuchs var. *dorica* Buk.
- Melanopsis orientalis* Buk.
- „ *Biliottii* Buk.
- Neritina hellenica* Buk. typ.
- „ „ var. *constricta* Buk.
- Hydrobia* (Caspia) *Monolithica* Buk.
- Limnaeus* sp.

Planorbis sp.*Unio* cfr. *Vardinicus* Font.

Was uns bei der Betrachtung dieser Fauna vor Allem auffällt, ist die Erscheinung, dass dieselbe bloß zwei Arten, nämlich *Melania curvicosta* Desh. und *Melanopsis orientalis* Buk., mit der Fauna des Nordbeckens gemein hat. Allerdings darf dabei andererseits auch nicht ausser Acht gelassen werden, dass einzelne von den sie im Besonderen kennzeichnenden Species direct als vicariirende Formen der in dem Nordgebiete vorkommenden, ihm gewissermassen ebenfalls eigenthümlichen Arten und Varietäten aufgefasst werden können. Im Grossen und Ganzen weichen aber beide Faunen, wie man sieht, doch nicht unwesentlich von einander ab. Dieser Unterschied bildet denn auch einen der wichtigsten Anhaltspunkte für die schon früher von mir wiederholt ausgesprochene Vermuthung, dass das nördliche und das südliche Becken zur Zeit des Absatzes der levantinischen lacustren und fluviatilen Sedimente als Seen gegen einander mehr oder weniger abgeschlossen waren, und dass eine Verbindung zwischen ihnen möglicherweise nur mittels der fliessenden Gewässer, des in sie einmündenden Stromes, bestanden hat. Am schärfsten prägt sich der Unterschied wohl in den Viviparen aus, denn während das Gebiet von Kalavárda ausschliesslich durch die ungemein reich verzierte *Vivipara clathrata* Desh. charakterisirt erscheint, begegnen wir in der südlichen Region durchwegs anderen, mit *Vivipara clathrata* Desh. gar nicht verwandten, wenn auch, wie jene, dem nordamerikanisch-ostasiatischen Typus angehörenden Arten.

Sonst wäre noch hervorzuheben, dass von den angeführten Formen keine mehr heute lebt. Einige Species kennen wir bereits aus anderen, zum Theil sogar weit entfernt von Rhodus liegenden pliocänen Terrains der Mittelmeerländer. *Vivipara Forbesi* Tourn. wurde zuerst aus den Paludinschichten der Insel Kos beschrieben, und ferner ist es nicht unwahrscheinlich, dass dort auch *Melania curvicosta* Desh. var. *Monolithica* Buk. vorkommt. Wie ich in meiner palaeontologischen Arbeit nachdrücklich betont habe, darf ausserdem mit Zuversicht erwartet werden, dass bei einer genaueren Durchforschung unserer levantinischen Gebiete sich noch mehr faunistische Beziehungen zu den levantinischen Bildungen von Kos ergeben werden. Gewisse Anzeichen hiefür wenigstens lassen sich schon heute bei den Neritinen erkennen. *Melania Tournouëri* Fuchs, *Neritina hellenica* Buk. und *Neritina hellenica* Buk. var. *constricta* Buk. finden wir in den Süßwasserschichten von Megara in Griechenland wieder. *Melania etrusca* De Stef. endlich tritt vor Allem in dem Pliocän Italiens auf, und *Unio* cfr. *Vardinicus* Font. ist eine Form der pliocänen Ablagerungen des Rhône-Beckens.

3. Das Vorkommen westlich vom Skhiádi Vunó.

Wenn man von der Westküste sich dem Skhiádi Vunó (Mt. Skathi) nähert, stösst man unweit vom Fusse dieses aus oligocänen Sandsteinen aufgebauten Rückens auf Schichten, die ihrer Lage wegen mitten in den levantinischen Flussschottern und durch ihre bis zu einem ge-

wissen Grade eigenartige Molluskenfauna unser Interesse in hohem Maasse erwecken. Sie bilden einen niedrigen Hügel an dem zum Monastir Skhiádi (Skathi) führenden Wege, kurz bevor der Pfad dort hin steiler anzusteigen beginnt. Es stehen daselbst im Wechsel mit einander graue, zum Theil auch dunkle Sande an, graugelbe, ziemlich weiche, blättrige oder schiefrige Mergel und gelblichweisse, mitunter dunkel gebänderte mergelige Kalke, welche relativ eine bedeutende Härte besitzen und in der Regel porös oder lücherig erscheinen.

Die meisten Lagen sind reichlich mit Versteinerungen versehen. Die schiefrigen und blättrigen Mergel enthalten nicht selten Pflanzenabdrücke, leider fast durchgehends von schlechter Erhaltung; man kann sagen, dass in letzterer Beziehung eigentlich nur die dabei häufig anzutreffenden Früchte von Characaeen eine Ausnahme machen. Molluskenschalen kommen sowohl in den Sanden, als auch in den Mergeln und in den Kalken vor. Manche Bänke schliessen dieselben in solcher Menge ein, dass sie von ihnen beinahe ganz erfüllt werden. Unter den hier vertretenen Arten, deren Vergesellschaftung sich mit dem Gesteins- und Niveauwechsel wenig ändert, fallen einzelne durch einen geradezu erstaunlichen Individuenreichthum auf. Während eines kurzen Aufenthaltes an der in Rede stehenden Localität gelang es mir, ein verhältnissmässig nicht unansehnliches palaeontologisches Material zu gewinnen, in welchem sich an Mollusken folgende Species und Varietäten vorgefunden haben:

- Corymbina Monachorum* Buk. typ.
 " " " var. *turrita* Buk.
Planorbis cristatus Drap.
 " *transsylvanicus* Neum. var. *dorica* Buk.
 " *Skhiadicus* Buk.
Valvata gregaria Buk.
 " *Skhiadica* Buk.
 " *Monachorum* Buk.
 " *aberrans* Buk.
Bythinia meridionalis Frauenf.
Bythinella Skhiadica Buk.
Pisidium sp.
Limnocardium sp.

Ein flüchtiger Blick auf die eben mitgetheilte Fossilliste genügt schon, um zu erkennen, dass diese Fauna ein wesentlich anderes Gepräge trägt als die Faunen der beiden vorhin beschriebenen Becken, überhaupt die Faunen typischer Paludinenschichten. Die sonst in solchen Ablagerungen stark repräsentirten, in der Regel vorherrschenden Gattungen *Vivipara*, *Melania*, *Melanopsis*, *Neritina* und *Unio* fehlen hier vollständig, und dafür erscheint neben Planorben, Valvaten, sowie *Cardium* als Hauptfossil die neue eigenthümliche Limnaeiden-gattung *Corymbina*, welche bis jetzt nur noch in der fluviatilen Facies der levantinischen Bildungen auf Rhodus angetroffen wurde und dort durch eine besondere, nicht minder häufige Art vertreten ist.

Corymbina Monachorum Buk. kann, da sie fast in allen Bänken wiederkehrt, ohneweiters als die Leitform dieser Schichten gelten.

Anklänge an fremde, ausserhalb Rhodus liegende pliocäne Terrains sind im Ganzen sehr schwach. In *Planorbis transsylvanicus* Neum. var. *dorica* Buk. haben wir eine neue Varietät einer namentlich im Pliocän Siebenbürgens und Slavoniens verbreiteten Species vor uns, und *Bythinella Skhiadica* Buk. stellt sich als der nächste Verwandte von *Bythinella scalaris* Fuchs aus den Süßwasserschichten von Megara in Griechenland dar. Zwei Arten, *Planorbis cristatus* Drap. und *Bythinia meridionalis* Frauenf., kommen noch lebend vor. Hinsichtlich ihrer Zusammensetzung macht unsere Fauna bis zu einem gewissen Grade den Eindruck, als ob sie eine vermittelnde Stellung zwischen den Faunen der benachbarten fluviatilen Ablagerungen und der im Becken von Apolakiá nicht weit entwickelten Paludinenschichten einnehmen würde.

Auf welche Weise der uns eben beschäftigende Schichtencomplex gebildet wurde, darüber gibt uns nicht nur die vorstehende Fauna keinen vollkommen genügenden Aufschluss, sondern die Beantwortung dieser Frage fällt auch aus einem anderen Grunde nicht leicht. Gewiss ist nur, dass man es hier keinesfalls mit dem Absatzmaterial jenes Stromes zu thun hat, dem die mächtigen und stark verbreiteten levantinischen Schotter- und Sandmassen ihre Entstehung verdanken, weil der Sedimentcharakter insofern, als mit den Sanden und Mergeln auch harte dichte Kalke von poröser oder löcheriger Structur auftreten, dem entschieden widerspricht. Wie bereits angegeben wurde, bleiben diese im Ganzen nur eine geringe Mächtigkeit erreichenden Schichten auf einen kleinen Raum beschränkt und werden dieselben allseits von den levantinischen Flussschottern umgeben. Sie zeigen ein steiles Verfläichen gegen Nordwest und stimmen hierin mit ihrer Umgebung überein. Wie der Connex mit den Schottern sonst noch ist, liess sich nicht genau constataren. Die isolirte Lage mitten unter äquivalenten, dem Ursprunge nach jedoch verschiedenen Ablagerungen wirkt bei Berücksichtigung aller anderen Thatsachen einigermaßen erschwerend, sobald man über die Facies des Schichtencomplexes ein Urtheil fällen und sein Verhältniss zu den übrigen Bildungen jener Periode erklären will.

Ob es sich daselbst um einen localen Absatz in einem ruhigen Theile des Stromlaufes oder aus Quellen, darunter wohl auch solchen mit reichem Kohlensäuregehalt, auf welche die Entstehung der erwähnten Süßwasserkalkbänke zurückgeführt werden könnte, handelt, muss vorderhand dahingestellt bleiben. Ausserdem ist übrigens auch durchaus nicht ausgeschlossen, dass diese Sedimente während der levantinischen Periode bereits zu einer Zeit abgelagert worden sind, als der Fluss noch nicht existirte oder wenigstens über die betreffende Gegend sich noch nicht ergoss. Jedenfalls dürfte man nicht fehlgehen, wenn man sie, wie es hier geschehen ist, in die lacustre Facies einreicht.

B. Fluvatile Ablagerungen.

An dem Aufbaue des fluviatilen Terrains der levantinischen Stufe nehmen, da wir es ja daselbst durchwegs mit Aufschüttungen eines

mächtigen Gebirgsstromes zu thun haben, naturgemäss hauptsächlich Schotter und Sande theil. In den Schottern herrschen überall Geschiebe und Gerölle der cretacischen, sowie der eocänen Kalke vor, und zwar so sehr, dass neben ihnen die Rollstücke anderer Gesteine fast ganz verschwinden. Am häufigsten, obwohl lange nicht auf allen Strecken, finden sich noch beigemengt Geschiebe von Serpentin, Diabas und verschiedener Sandsteine; weitaus seltener und nur an bestimmten, räumlich zumeist sehr beschränkten Stellen kommen auch solche von Gabbro, Porphyrit, sowie anderer Eruptivgesteine vor. Im Grossen und Ganzen kann also doch behauptet werden, dass die Hauptmasse der Schotter blos aus Kalkgeröllen besteht. Die Dimensionen der Rollstücke schwanken zwischen ziemlich weiten Grenzen. Die weissen bis gelblichgrauen Sande, welche, wie das bei Flussabsätzen stets der Fall ist, ganz unregelmässig mit den Schottern wechseln, in denselben nach allen Richtungen hin wiederholt auskeilen und sehr oft direct in sie übergehen, sind bald grob, bald fein, führen manchmal einzelne Gerölle und erscheinen überaus häufig von kleinen Schotterschnüren durchsetzt. Da und dort, im Allgemeinen sogar nicht selten, begegnet man ausserdem bunten, sandigen oder kalkigen Thonen, welche ähnlich, wie die Sande, mit den Schottern zusammenhängen und jene stellenweise gewissermassen vertreten. Sie bilden theils dünne, theils dickere, mitunter auch relativ mächtige Einschaltungen in den obgenannten Sedimenten.

Gewisse Gegenden zeichnen sich dadurch aus, dass die dort entwickelten, sonst ziemlich lockeren Schottermassen zu festem Fels erhärtet sind. Aus den mehr oder minder losen, mit Sand untermischten Anhäufungen von Kalkgeröllen entstanden regional harte wirkliche Kalkconglomerate mit sandig- oder thonig-kalkigem Bindemittel; dazwischen gibt es allerdings auch noch einzelne Partien, die ihre ursprüngliche weiche Beschaffenheit beibehalten haben. Dasselbe gilt sodann von den mitvorkommenden Sanden, aus denen in solchen Gebieten öfters theils reine mürbe Sandsteine, theils Conglomeratsandsteine hervorgegangen sind. Diese Erscheinung blieb natürlich auch nicht ohne Einfluss auf die heutigen Terrainformen; inwieweit diesbezüglich die verfestigten und die lockeren Schotter- und Sandmassen von einander abweichen, wollen wir aber erst weiter unten einer näheren Betrachtung unterziehen.

Wie bei allen Flussabsätzen, beobachtet man auch hier vielfach falsche Schichtung. Wenn wir das gesammte Terrain ins Auge fassen, so zeigt es sich aber, dass regelmässige Bankung, welche mitunter sogar sehr deutlich ausgeprägt ist, doch vorwaltet. Wir sind in Folge dessen auch in der Lage, zu constatiren, dass in Bezug auf die Art und die Grösse der Störungen volle Uebereinstimmung mit den lacustren Bildungen herrscht. Hier wie dort begegnet man nur sehr selten horizontaler Lagerung. Die Schichten erscheinen im Gegentheil fast immer gestört; sie sind bald stärker, bald schwächer geneigt, wobei, analog den Paludinenschichten, die Richtung des Verflächens sich nichts weniger als einheitlich darstellt. Im Allgemeinen überwiegt wohl südliches oder südöstliches Einfallen. Unter den Richtungen, die sonst noch vorkommen, macht sich dann vor Allem die nordwestliche bemerkbar.

Dass zwischen diesen Absätzen und den Paludinen-schichten der Becken von Kalavárda und von Apolakiá ein überaus enger, geradezu unzertrennlicher Zusammenhang existirt, der sich, auf den zu jener Zeit daselbst bestandenen hydrographischen Verhältnissen basirend, am auffallendsten in einer innigen Sedimentverknüpfung kundgibt, und dass dem zu Folge von einer scharf ausgeprägten Grenze hier eigentlich gar nicht die Rede sein kann, wurde schon vorhin genügend ausführlich auseinandergesetzt. Es ist auch bereits gesagt worden, dass wir in den uns beschäftigenden mächtigen Schotter- und Sandmassen das Anschüttungsmaterial eines grossen Flussdeltas vor uns haben, und dass dieselben von einem Strome herrühren, der zweifellos aus Kleinasien kam und in die beiden levantinischen Süsswasserseen mündete, deren Sedimente uns heute nur mehr in den oberwähnten, bloß fragmentarisch erhaltenen Regionen von Kalavárda und von Apolakiá vorliegen. Aus der Verbreitung der Schotter ersieht man sehr deutlich, wie dieser Strom bei seiner Einmündung sich an gewisse, durch die Tektonik des Untergrundes vorgezeichneten Bahnen hielt.

Um der Detailschilderung nicht vorzugreifen, sei jetzt nur ganz kurz darauf hingewiesen, dass die levantinischen Flussablagerungen im Norden der Insel vor Allem das grosse Einbruchsfeld zwischen dem Kalkstocke des Elias und Spiriótis (Speriolis) Vunó und jenem des Levtopódi (Leftopoda) und Kúmulí (Koomooley) Vunó ausfüllen, mithin dem offenen Thore folgen, welches von Osten her den natürlichen Zugang zu dem nördlichen Seebecken bildete. Aehnliche Verhältnisse treffen wir dann auch im Süden an. Auch hier thürmen sich die levantinischen Flussabsätze vorzugsweise in einer breiten Tiefenregion, jenem allem Anscheine nach ebenfalls gesenkten Landstriche auf, der sich zwischen dem Atáviro oder Atáiro (Attayaro) und den oligocänen Sandsteinbergen von Mesanagrós (Mesanagrose) ausdehnt, und der seiner Zeit offenbar die bequemste Verbindung mit dem südlichen Seebecken nach Osten hin darbot. Da wie dort findet bekanntlich ein ganz allmäliger petrographischer Uebergang in die lacustren Paludinen-schichten statt. In dem mittleren Theile der Insel, wo nur in der Gegend des Kharádja (Haratchey) und Rhóino (Rhoeyno) Vunó eine wohl hauptsächlich auf Denudation zurückzuführende Unterbrechung vorhanden ist, schwenken unsere Bildungen um das die bedeutendsten Erhebungen von Rhodus, so den Akramíti (Mt. Akramytis), Atáviro (Mt. Attayaro) und den Eliasberg, einschliessende Gebirgsland, welches das südliche Paludinenbecken von dem nördlichen scheidet. Man hat daher bis zu einem gewissen Grade die Berechtigung anzunehmen, dass der Strom in dieses Terrain nicht eingedrungen ist, sondern dasselbe, sich daran stauend, auf der südöstlichen Seite umfloss. Immerhin bleibt es aber noch unentschieden, ob nicht doch etwa auch hier eine zweite Verbindung mit dem Seebecken von Kalavárda bestanden hat durch die schmale Senkungszone zwischen dem Atáviro (Mt. Attayaro) und dem Eliasberge, welche von den Thari-Schichten eingenommen wird und direct zu den Paludinen-schichten führt. Es läge wenigstens nicht fern dieses zu vermuthen, weil das betreffende Terrain als Hügellandschaft im Vergleiche zu den sehr grosse absolute Höhen erreichenden levantinischen Schottermassen nicht hoch ansteigt. Das Fehlen der Spuren

der letzteren liesse sich auch ohneweiters durch die Abtragung erklären. Vorderhand muss aber allerdings mit einem Urtheile darüber zurückgehalten werden, zumal dasselbe nicht wenig auch von der Lösung der Frage abhängt, was die Thari-Schichten sind, die, wie schon an anderer Stelle betont wurde, in ihrer räumlichen Vertheilung sonderbarerweise den Eindruck hervorrufen, als bildeten sie eine Ergänzung der levantinischen Flussabsätze.

Den bisher vorgebrachten Bemerkungen ist bereits zu entnehmen, dass die in Rede stehenden Ablagerungen sich über ein verhältnissmässig grosses Areal ausdehnen. Sie breiten sich über weite Strecken des nördlichen, centralen und südlichen Theiles der Insel aus und liegen dabei, vornehmlich die niedrigeren, vielfach jedenfalls gesenkten Regionen des aus den älteren Schichtgruppen aufgebauten Terrains bedeckend, sowohl auf cretacischen und eocänen Kalken, als auch auf eocänem und oligocänem Flysch. Von ganz kleinen isolirten Lappen abgesehen, die nicht weiter berücksichtigt zu werden brauchen, lassen sich zwei grosse, zusammenhängende Gebiete unterscheiden. Dem einen, welches man als das nördliche bezeichnen kann, fällt unter Anderem die hohe Bergkette zwischen dem Spiríótis Vunó (Mt. Speriolis) und dem Kúmulí (Koomooley) -Rücken, sowie ein sehr beträchtlicher Theil der Mittelregion südlich vom grossen Eliasberg und Spiríótis (Speriolis) Vunó zu. Das zweite, nicht minder ausgedehnte Gebiet umfasst hauptsächlich das Bergland im Süden des Atáviro (Mt. Attayaro), nebst den hügeligen und bergigen Landschaften, welche das oligocäne Sandsteinterrain von Mesanagrós (Mesanagrose) rings umgeben, und reicht nordwärts in einer Reihe bedeutender Erhebungen bis in die Mitte der Insel. Wir werden für dasselbe im Folgenden den Namen „Südliches Schottergebiet“ in Anwendung bringen. Nur eine relativ kurze Zwischenstrecke, auf der neben Thari-Schichten alttertiäre Sedimente, eocäner Kalk und eocäner Flysch, blossliegen, trennt beide Gebiete von einander. Es ist das die Gegend des Kharádja (Haratchey) und Rhóino (Rhoeyno) Vunó. Diese Unterbrechung des unmittelbaren Zusammenhanges, der einst nothwendigerweise bestanden haben musste, dürfte, wie schon gesagt wurde, wohl nur die Folge der daselbst sehr weit vorgeschrittenen Denudation sein.

Der vollständigen Zerstörung durch die Meeresbrandung während der jüngeren Pliocänzeit ist es ausserdem zuzuschreiben, dass die levantinischen Flussschotter und Sande nirgends bis an die Ostküste heranreichen, denn auch hier können sie, wie ohneweiters zugegeben werden muss, ursprünglich unmöglich gefehlt haben. Der bald schmale, bald sich verbreiternde Streifen Landes längs der Ostküste, welcher die genannten Schotterregionen vom Meere scheidet, wird der Hauptsache nach von mächtig entwickelten jungpliocänen marinen Ablagerungen eingenommen, aus denen wiederholt inselartig in kleineren Aufbrüchen oder auch in umfangreichen Gebirgsstöcken cretacisch-eocäne Kalke emporragen. Von levantinischen Bildungen findet sich aber in diesem Streifen heute keine Spur mehr. Es kann somit wohl keinem Zweifel unterliegen, dass letztere nach den gewaltigen Einbrüchen um die Mitte der Pliocänperiode, als Rhodus von dem kleinasiatischen Festlande losgerissen wurde, durch das eingedrungene

Meer bis zu einer bestimmten Grenze landeinwärts gänzlich abradirt worden sind, und dass hiebei eine Umschwemmung der Sedimente platzgegriffen hat.

Entlang den Grenzstrecken macht sich auch die Umschwemmung thatsächlich ziemlich deutlich bemerkbar, insofern nämlich, als man sehen kann, dass in den jungpliocänen Ablagerungen die Schotterbänke gegen die fluviatilen levantinischen Gebiete zu immer mehr und mehr über das feinere Absatzmaterial die Oberhand gewinnen, und als schliesslich sogar in der Regel eine gewisse Zone vor dem Contacte überschritten werden muss, die in ihrer Zusammensetzung aus Sanden und Geröllanhäufungen ganz und gar den anstossenden Flussbildungen gleicht, und deren Zugehörigkeit zum Oberpliocän nur die marinen Fossilien verrathen. Wenn man in Betracht zieht, dass durch den häufigen Mangel eines klaren Einblickes in die gegenseitige Lagerung und durch die volle Uebereinstimmung der Sedimente die Auseinanderhaltung der beiden Schichtencomplexe vielfach stark behindert wird, so begreift man auch, dass bei einer raschen Uebersichtsaufnahme die genaue Feststellung der Grenzen, ähnlich wie zwischen der lacustren und der fluviatilen Facies der levantinischen Absätze, mitunter mit grossen Schwierigkeiten verbunden ist. Hier sind wir aber dabei insofern wenigstens in grossem Vortheil, als uns hiezu die Versteinerungen einen nicht allein sehr wichtigen, sondern auch leicht erfassbaren Anhaltspunkt liefern, zumal überdies noch das Jungpliocän sich meistens durch reiche Fossilführung auszeichnet.

Betreffs der Darstellung der genannten zwei weit ausgedehnten Flusschottergebiete auf der Karte mag hier nebenbei noch bemerkt werden, dass dieselbe sich zum grössten Theile auf ein verhältnissmässig sehr breites Tourennetz stützt. Eine genauere Begehung dieses Terrains hätte einen bedeutenden Aufwand an Zeit erfordert, über die ich in solchem Maasse eben nicht verfügt habe. Wenn daher auch die Karte in beiden Regionen eine zusammenhängende ununterbrochene Ausbreitung der in Rede stehenden Sedimente zeigt, so darf hiebei doch keineswegs als ausgeschlossen gelten, dass sich da und dort mitten darin noch einzelne Aufbrüche der älteren Schichtgruppen, sei es der cretacischen und eocänen Kalke, sei es der eocänen und oligocänen Flyschablagerungen, und vielleicht auch von Eruptivmassen finden. Von vornherein muss ein locales Auftauchen des Grundgebirges daselbst in Anbetracht der stark wechselnden Mächtigkeit der Schotter und Sande, sowie im Hinblick auf die zahlreichen tiefen Bodeneinschnitte sogar als sehr wahrscheinlich bezeichnet werden. Ein ganz richtiges Bild des geologischen Aufbaues wird aber selbstverständlich erst eine detaillirte Aufnahme schaffen können.

Die fluviatilen Bildungen der levantinischen Stufe erlangen auf Rhodus streckenweise, wie schon angedeutet wurde, eine auffallend grosse Mächtigkeit. In manchen Gegenden erheben sie sich zu sehr bedeutenden Höhen über den Meeresspiegel. Zwischen dem Spiriótis (Mt. Speriolis) und dem Levtopódi Vunó (Mt. Leftopoda) im Norden der Insel erreichen dieselben beispielsweise eine absolute Höhe von mehr als 1000 engl. Fuss, und nicht viel niedriger dürfte auch die aus ihnen bestehende Bergkette südlich vom Atáviro (Mt. Attayaro), welche sich

gegen den Skhiádi (Skathi) -Rücken zieht, sein. Von diesem Höhenbetrage entspricht mitunter der bei Weitem grössere Theil, wie man sich an nicht wenigen Punkten leicht überzeugen kann, direct der Mächtigkeit.

So sehen wir die von einem Strome der älteren Pliocänzeit hier abgelagerten Sedimentmassen einen sehr wesentlichen Antheil an dem Terrainaufbaue nehmen und besonders dadurch, dass sie in ihrer stellenweise riesigen Entwicklung sogar ganze Bergzüge von nicht unbeträchtlicher Höhe bilden, eine geradezu hervorragende Rolle in dem heutigen Relief der Insel spielen. Ihr erheblicher Einfluss auf die jetzige Bodengestaltung kommt wohl am schärfsten zum Ausdruck in dem durch sie verursachten widersinnigen Verlaufe mancher Gebirgskämme gegenüber den Verhältnissen, welche das eigentliche Gerüst der Insel darbietet. Wenn man das orographische Streichen der langen Hauptkette, welche Rhodus mehr oder minder der Längserstreckung nach durchzieht, in ihrer ganzen Ausdehnung mit dem geologischen Streichen der alten, das Grundgebirge darin ausmachenden, cretacischen und alttertiären Massen vergleicht, so zeigt es sich, dass ein Einklang nur dort herrscht, wo die letztgenannten Schichtgruppen hervortreten, während jene Theile, die aus den levantinischen Flussablagerungen zusammengesetzt sind und sich, die weiten Lücken ausfüllend, als mächtige verbindende Riegel dazwischen einschieben, eine abweichende Kammrichtung besitzen. Die cretacischen und alttertiären Gebirgsabschnitte schief kreuzen. Die Schotter und Sande maskiren also, wie man sieht, bis zu einem gewissen Grade sowohl das Kammstreichen, als auch das Schichtstreichen des älteren Gebirges.

Diese Bemerkungen mögen vorderhand genügen, um im Allgemeinen darzulegen, worauf die Erscheinung zurückzuführen ist, dass das heutige Relief nicht überall mit dem geologischen Baue des Inselgerüsts übereinstimmt. Specielle Angaben bleiben hingegen für die nachfolgenden Capitel vorbehalten.

Was nun den Landschaftscharakter anbelangt, so stellt sich derselbe hier, im Grossen und Ganzen wenigstens, anders dar als in dem Terrain der zeitlich gleichwerthigen Paludinenschichten. Während dort steil abstürzende Plateauflächen und in den stärker zerrissenen Gebieten Hügel, die häufig ebenfalls plateauartige Formen aufweisen, vorherrschen, zeichnen sich hier die Hügel und Berge in der Regel durch gerundete, sanfte Conturen aus. Es kommen daneben zwar auch Erhebungen mit scharf ausgesprochenen Merkmalen von Tafellandschaften, mit ebenen Kronen und sehr steil, manchmal abrupt abfallenden Böschungen vor, diese gehören jedoch mehr oder weniger zu den Ausnahmen. Man begegnet ihnen meistens dort, wo die Schotter und Sande sich zu harten Conglomeraten und zu Sandsteinen umgewandelt haben. Darin besteht also der wesentlichste orographische Unterschied zwischen den locker gebliebenen und den verfestigten Flussabsätzen. Wald und Gestrüpp bedecken weite Strecken des bald hügeligen, bald bergigen Terrains. Dem Landbaue dient relativ nur ein geringer Theil desselben.

Endlich wäre noch zu erwähnen, dass diese Ablagerungen im Vergleiche zu den lacustren Bildungen ziemlich arm an Fossilien sind.

Ihre Molluskenfauna, die wir erst später näher betrachten wollen, erweist sich als ausserordentlich einförmig; sie setzt sich nur aus wenigen, allerdings sehr individuenreichen Arten zusammen, unter denen *Corymbina Rhodiensis* Buk. mit ihren Varietäten, ein zweiter Vertreter der bekanntlich auch in den charenführenden Schichten westlich vom Skhiádi Vunó (Mt. Skathi) repräsentirten eigenthümlichen Limnaeidengattung, die Rolle eines Leitfossils spielt. Um weiter unten Wiederholungen zu vermeiden, füge ich jetzt bloß noch bei, dass wie in den Sedimenten, so auch in den Versteinerungen sich der fluviatile Charakter deutlich ausprägt.

1. Die nördliche Region.

Das nördliche Gebiet zerfällt vom rein geographischen Standpunkte aus in zwei grosse, mittels eines schmalen Verbindungsstreifens mit einander zusammenhängende Abschnitte. Der eine Theil umfasst, um mich vorläufig ganz kurz auszudrücken, das bergige und hügelige Terrain zwischen dem Kalkstocke des Elias und Spiriótis (Speriolis) Vunó und dem gleichfalls aus cretacisch-eocänen Kalken aufgebauten Kúmulí (Koomooley) -Rücken, der zweite dagegen die Landschaft westlich vom Stróngilo-Stocke und südlich vom Eliasberg, sowie vom Spiriótis (Speriolis) Vunó bis ungefähr zu den Höhen, zwischen denen sich der Gaydurá Pótamos¹⁾ in seinem Mittellaufe durchwindet.

Der äusserste Punkt im Nordosten, wo die levantinischen Fluss-schotter vor ihrer vollständigen Verdrängung durch das marine Jungpliocän noch anstehen, ist der Südabfall des Gállata (Gallatah) Vunó, des östlichsten Gipfels im Kúmulí (Koomooley) -Rücken. Sie ziehen sich von hier ununterbrochen, den langgedehnten Bergzug des Lev-topódi (Mt. Leftopoda), Kúmulí (Koomooley) und Gállata (Gallatah) auf der Südseite in einer breiten Zone einsäumend, gegen Arkhípoli (Archipoli) und zum Spiriótis Vunó (Mt. Speriolis). Ihre Grenze gegen die von Ost her herantretenden jungpliocänen Ablagerungen läuft, soweit man nach den bisherigen Begehungen urtheilen kann, vom Gállataberge ziemlich nahe an Kalithiós (Kali-theas) vorbei und westlich von dem hohen, ganz aus marinem Jungpliocän aufragenden Piriónia-Kalkstocke (Mt. Aphandos) in unregelmässiger Linie zu dem Flysch und zu dem nordwestlichen Ende des Kalkgebirges von Arkhípoli (Archipoli).

Auf der entgegengesetzten Seite gehen die Flussschotter und Sande, wie schon dargegan wurde, allmähig in die Paludinenschichten des Beckens von Kalavárda über. Angesichts der innigen Verknüpfung müsste es also von vorneherein als eine vergebliche Mühe bezeichnet werden, wollte man daselbst nach einer scharfen Trennungslinie suchen. Auf Grund gewisser, bereits erörterter petrographischer Anzeichen kann nur beiläufig angegeben werden, dass der Facieswechsel sich langsam innerhalb einer Zone vollzieht, die aus der Gegend von Marítsá über Káto Kalamóna und Apáno Kalamóna südwestlich gegen

¹⁾ Siehe Fussnote auf Seite 554 [38].

Sálakos streicht, von mir jedoch nur an einzelnen Punkten kartographisch fixirt wurde, in Folge dessen auch die sie nothdürftig andeutende Grenzlinie vielfach ganz schematisch eingetragen erscheint. Bei Sálakos und weiter westlich sind es nicht mehr die fluviatilen Ablagerungen, welche sich an die cretacisch-eocänen Kalke des Eliasberges anlehnen, sondern die Paludinenschichten. Am Nordrande des eigentlichen Kúmulí (Koomooley) -Gipfels bilden die Schotter blos noch einen schmalen Streifen, der nicht einmal Marítsá erreicht, und östlich von diesem Orte verschwinden sie schliesslich sehr bald, worauf dann das marine Jungpliocän in Berührung mit den cretacisch-eocänen Kalken tritt.

Der Kalkrücken des Levtopódi (Mt. Leftopoda), Kúmulí (Koomooley) und Gállata (Gallatah) wird auf diese Weise nur in seinem nordöstlichsten Theile von jungpliocänen Marinbildungen, sonst aber durchwegs von levantinischen Flussabsätzen umgeben. Letztere greifen, indem sie zu sehr bedeutender Mächtigkeit anwachsen, auf Schritt und Tritt in die Kette ein, füllen die alten Thälchen und Einrisse derselben aus, überdecken häufig die niedrigeren Erhebungen und gleichen dadurch überhaupt den Boden derart aus, dass mitunter, wo die spätere Erosion das frühere Relief nicht wieder aufgedeckt hat, nur einzelne höhere Kalkkuppen und Spitzen aus ihnen herausragen. Wir haben mithin den Beweis dafür, dass manche Strecken des Kúmulí (Koomooley) -Rückens von dem pliocänen Strome direct überfluthet waren, und es ist nun klar, dass auch jenseits desselben Material noch abgesetzt werden konnte. Dass übrigens diesen verwickelten topogeologischen Verhältnissen bei der Einzeichnung Rechnung zu tragen nicht möglich war, dürfte wohl Jedermann einleuchten. Einen besonders guten Einblick in den geologischen Bau der in Rede stehenden Gegend gewährt das Westende des Levtopódi Vunó (Mt. Leftopoda), indem dort der plötzliche steile Abbruch der cretacisch-eocänen Kalke gegen Westen bis tief hinunter entblösst erscheint und man sehr schön sieht, wie die Schotter sich einerseits daneben mächtig aufthürmen, andererseits sich auf die Kalke hinaufziehen und dieselben verhüllen.

Dem bisher in seinen Umrissen skizzirten Abschnitte der Nordregion, mitten in welchem die Orte Psítos (Psithos), Dimiliá (Themilyah) und Apáno Kalamóna liegen, gehört, wie sich also zeigt, ausser vielen hügeligen Strecken vor Allem die bis 1000 engl. Fuss hohe, den Spiriótis (Mt. Speriolis) mit dem Levtopódi Vunó (Mt. Leftopoda) verbindende Bergkette an. Obwohl die Möglichkeit keineswegs bestritten werden kann, dass den Kern dieser Bergkette in der Tiefe vielfach das Grundgebirge ausmacht, sprechen doch manche Anzeichen, so beispielsweise das plötzliche, weithin nach unten verfolgbare Abschneiden der cretacisch-eocänen Kalke gerade an den wichtigsten Stellen, eindringlich dafür, dass es sich hier der Hauptsache nach wohl um die Ausfüllung eines Einsturzfeldes zwischen den beiden vorhin genannten Kalkmassen handelt. Eine Stütze für die eben geäusserte Ansicht darf nebenher, bei dem Vorhandensein anderer Anhaltspunkte, vielleicht auch in dem abweichenden Kammverlaufe des sich so einschiebenden, orographisch nicht unbedeuten-

den Querriegels, der sich fast genau in die Achse der Insel legt, erblickt werden. Es fällt nämlich auf, dass, während der Grat des Kalkstockes des Eliasberges und Spiríótis Vunó (Mt. Speriolis) westöstlich, jener des Kúmulí (Koomooley) -Rückens nach Ostnordost streicht, der höchste Kamm der sie verbindenden Schotterkette, unbekümmert um den Bau des Inselgerüsts, die nordöstliche Richtung nimmt, welche, nebenbei bemerkt, auch in den marinen Jungpliocänenbildungen jenseits des Kúmulí (Koomooley) -Rückens bis gegen das Cap Kumburnú einigermassen zum Ausdruck kommt, und dass er, indem er sich auf solche Weise schief der Quere nach stellt, überdies nicht genau an die Kammenden der beiden Kalkgebirgsstücke ansetzt.

Weiter südwärts fortschreitend, sehen wir die levantinischen Flussbildungen in ihrer heutigen Erhaltung der relativ schmalen Terrainfurche folgen zwischen den hohen Kalkmassen des Spiríótis (Mt. Speriolis) und des Kutsúthi (Kootsoothey) Vunó. Sie setzen sich, ansehnliche Erhebungen bildend und überall an die cretacisch-eocänen Kalke anstossend, von Arkhípoli (Archipoli) durch diese auffallende Bodensenke, welche möglicherweise ebenfalls einem Einbruche des Grundgebirges ihre Entstehung verdankt, ohne Unterbrechung gegen Süden fort und breiten sich dann hinter der kurzen Einengung wieder über einen sehr grossen Flächenraum aus.

In den Bereich des südlichen Theiles der Nordregion, zu dem wir somit gelangt sind, fallen unter Anderem das cultivirte Hügel-land im Süden des Eliasberg-Kalkstockes, sowie das Waldgebiet des Ephíles (Effeelis) und des Phanári (Funaryah) Vunó¹⁾. In der Umgebung des Monastirs Kamíri (Kameri) tauchen aus diesem Schottergebiete, wie schon geschildert wurde, cretacisch-eocäner Kalk des Khokhlakóna-Gipfels, Serpentin und eocäner Flysch, begleitet von Thari-Schichten, inselartig hervor. Seine Grenze zieht sich im Norden von Platánia zunächst entlang den Kalken des Spiríótis Vunó (Mt. Speriolis), weiterhin aber an den Flyschablagerungen, welche in einem schmalen langen Streifen am Rande der Kalkmasse des Eliasberges zum Vorschein kommen, gegen Westen, wendet sich dann, nachdem das Hauptterrain der Thari-Schichten erreicht worden ist, unter starken Biegungen nach Süden, streift den Kharádja (Haratchey) -Rücken und hält sich weiter eine Strecke lang mehr oder minder an den Lauf des Gaydurá Pótamos²⁾. In der Landschaft Agrimnós (Agrimnose) greifen die Schotter über den Gaydurá Pótamos hinüber, treten jedoch gleich wieder nordwärts zurück und dehnen sich schliesslich in einiger Entfernung von dem genannten Flussbette über den Khuglák (Huglak), auf eocänem Flysch ruhend, nach Osten bis an die Ebene von Mássari aus. Die Grenze gegen die jungpliocänen marinen Ablagerungen der Gegend von Mássari und Malóna läuft am Süd- und Ostfusse des Katagrenó (Kategrano) zur Südspitze des Stróngilo-Kalk-

¹⁾ Auf mein Befragen um den Namen dieses Berges erhielt ich in Malóna die Antwort, dass dieser Berg Phurnariá Vunó heisst. Ich bin jedoch keineswegs sicher, ob der mir mitgetheilte Name richtig und allgemein gebräuchlich ist, und darum halte ich mich hier an jenen, der auf H. Kiepert's Spezialkarte vom westlichen Kleinasien angegeben erscheint.

²⁾ Siehe Fussnote auf Seite 554 [38].

stockes, dessen westliche Flanke, wie man sieht, ganz von levantinischen Flussabsätzen umhüllt wird.

Der petrographische Charakter ist bereits in dem vorhergehenden Abschnitte eingehend genug beschrieben worden, und da er sich im Wesentlichen überall ziemlich gleich bleibt, so wäre es vollkommen überflüssig, ihn hier nochmals zur Sprache zu bringen. Auch würde es zu weit führen, wollten wir daselbst die längs der bereisten Strecken verzeichneten Beobachtungen über den Wechsel der Mächtigkeit, über die Lagerung und die Terrainformen, die für den Entwurf eines allgemeinen Bildes nur in zusammenfassender Darstellung von Belang sind, im Einzelnen durchnehmen. Unseren Zwecken genügt es, wenn wir uns im Nachstehenden auf die Vorführung bloß gewisser, mehr in die Augen springender Localerscheinungen beschränken.

Die grösste Beachtung verdient zweifelsohne das regionale Anwachsen dieser Bildungen zu einer auffallend bedeutenden Mächtigkeit, wofür eine Erklärung zunächst in der ungleichmässigen Wirkung der Abtragungskräfte gesucht werden muss. Es wurde schon früher hervorgehoben, dass dies vor Allem der Fall ist zwischen dem Spiriótis (Mt. Speriolis) und dem Levtopódi Vunó (Mt. Leftopoda), wo die Schotter und Sande sich ungewöhnlich mächtig zeigen, einen langen Bergzug bilden, dessen Kamm sich bis gegen 1000 engl. Fuss über den Meeresspiegel erhebt. Bei der Gelegenheit kann auch bemerkt werden, dass am Nordrande des Kúmulí (Koomooley)-Rückens, namentlich südlich von Marítsá, den Geröllmassen und den Sanden viel röthliche oder graue, öfters kalkreiche Thone eingeschaltet sind. Einer sehr grossen Mächtigkeit begegnen wir ausserdem in dem mittleren Theile des südlichen Gebietsabschnittes, am Ephíles (Effeelis) und am Phanári (Funaryah) Vunó, welche beiden Berge sammt ihren Ausläufern und den umgebenden Höhen, soweit ich auf meinen Wegen sehen konnte, nur aus den in Rede stehenden Flussabsätzen aufgebaut zu sein scheinen.

Sonst wäre noch zu erwähnen, dass in der östlichen Randzone gegenüber Mássari und Malóna, im Katagrenó (Kategrano) bis zum Südende des Stróngilo-Kalkstockes, feste, aus den Schottern durch Erhärtung und Verkalkung des Bindemittels mit der Zeit entstandene Kalkconglomerate entwickelt sind, die gegen das niedrige jungpliocäne Terrain stellenweise sehr scharf absetzen. Der Makáris Pótamos¹⁾ durchbricht dieselben in einer ziemlich engen, tief eingeschnittenen Schlucht.

Bezüglich der im Allgemeinen bereits charakterisirten Lagerungsverhältnisse führe ich, um mich möglichst kurz zu fassen, bloß die für uns wichtigsten Einzelbeobachtungen an, indem ich nach einander jene Strecken aufzähle, wo die gestörte Lagerung längs der eingeschlagenen Routen am deutlichsten wahrnehmbar war. Es sind dies vor Allem der schmale Streifen auf der Nordseite des Kúmulí (Koomooley)-Rückens, die Gegend zwischen Dimiliá (Themilyah) und Arkhípoli (Archipoli), die an den Südrand des Spiriótis Vunó

¹⁾ Siehe Fussnote auf S. 544 [28].

sich anschmiegende Schotterzone und der Katagrenó (Kategrano) mit den umliegenden Hügeln. Auf allen diesen Strecken erscheinen die Sedimente, während in den übrigen von den durchzogenen Gebiets-theilen falsche Schichtung herrscht oder die Stratification nicht ganz klar hervortritt, sehr deutlich gebankt, in Folge dessen man constatiren kann, dass sie hier wenigstens überall ihre ursprüngliche Lage nicht mehr inne haben, und richtet sich das Einfallen ausnahmslos gegen Süd oder Südost.

Fossilien wurden in der nördlichen Region nur an einer einzigen Stelle beobachtet. Bloss zwischen Platania und Apollona fand ich in einer Sandschicht mitten unter Schottern spärliche Reste von Neritinen und Planorbis. Die wenigen daselbst angetroffenen Stücke wiesen jedoch insgesamt einen äusserst ungünstigen Erhaltungszustand auf, zerfielen bei der geringsten Berührung und konnten daher bei der Beschreibung der Fauna nicht berücksichtigt werden.

2. Die südliche Region.

Der Flächenraum, den die levantinischen Flussablagerungen in der südlichen Hälfte der Insel einnehmen, steht jenem im Norden an Grösse keineswegs nach, und wie dort, schliesst auch hier das weite Terrain manche orographisch sehr hervorstechende Berglandschaften ein. Den wesentlichsten Theil dieses Gebietes macht die relativ hoch aufstrebende Gebirgskette zwischen den oligocänen Flyschbergen von Mesanagrós (Mesanagrose) und dem Atáviro (Mt. Attayaro) mit den dazugehörigen Abzweigungen aus, welche in ihrem weiteren Verlaufe entlang der Südostflanke des Atáviro oder Atáiro (Attayaro) bis nahe an das Centrum von Rhodus reicht, so dass nur ein verhältnissmässig wenig breiter Streifen älterer Sedimente beide Regionen von einander trennt.

Sobald man, von dem nördlichen Gebiet ausgehend, die aus Thari-Schichten, eocänem Flysch und eocänen Kalken aufgebaute Gegend des Kharádja (Haratchey) und Rhóino (Rhoeyno) Vunó passirt hat, gelangt man nach einer kurzen Wanderung südwestlich von den genannten Erhebungen wieder in ein Terrain, wo die Anhäufung der levantinischen Flussschotter und Sande sehr grosse Dimensionen annimmt. An die Thari-Schichten sich anschliessend und den eocänen Flysch bedeckend, erlangen diese Absätze hier allmählig eine bedeutende Mächtigkeit und steigen nach und nach zu hohen Bergen an, die, wie schon gesagt wurde, zu einem langen Gebirgsrücken sich verbindend, zunächst parallel mit dem Atáviro (Mt. Attayaro) gegen Südwest und dann direct nach Süden zum Skhiádi Vunó (Mt. Skathi) fortstreichen. Sie hängen von da aus mit den Paludinenschichten des Beckens von Apolakiá zusammen, umgeben in ihrer südwärts vorschreitenden Ausbreitung, indem sie sich an den Nordausläufern des Skhiádi Vunó (Mt. Skathi) theilen, das oligocäne Flyschgebiet von Mesanagrós (Mesanagrose) auf allen Seiten, treten im Westen unterhalb des bei Apolakiá fliessenden Torrente bis an das Meer heran und finden, ohne die Ostküste zu erreichen, längs welcher, ebenso wie im Norden, eine vollständige Verdrängung

derselben durch das marine Jungpliocän bis zu einer gewissen Linie landeinwärts erfolgt ist, ihr Ende an dem Flyschterrain Ghéskero, des Palaeo Kástro-Berges und des Khorákia (Horakia) Vunó.

Die Umrahmung der südlichen Region, in deren Bereich die Ortschaften Ístridos, Prophília, Arnútha und Váthi zu liegen kommen, bilden demnach im Westen über eine kurze Strecke die cretacisch-eocänen Kalke des Atáviro (Mt. Attayaro), sodann die eocänen Flyschablagerungen, welche, in einer äusserst schmalen Zone unter der Schotterhülle hervortretend, den südöstlichen Rand des Atáviro (Attayaro)-Kalkstockes begleiten, und endlich die Paludinenschichten des Beckens von Monólithos und Apolakiá. Die Grenze gegen die letzteren wurde in der bekannten Auffassung, welche der zwischen diesen zwei stratigraphisch einander äquivalenten Schichtgruppen stattfindende allmähliche Uebergang bedingt, schon früher angegeben.

Vom Skhiádi (Skathi) -Rücken westlich dehnen sich die Schotter bis an die See aus und setzen südlich von den Paludinenschichten einen nicht unbeträchtlichen Theil des Küstenstriches zusammen. Sie greifen nachher von hier zwischen der Flyschregion des Khorákia (Horakia) Vunó und den Sandsteinbergen von Mesanagrós (Mesanagrose) weit nach Südosten hinüber, und mittels dieses schmalen Streifens sehen wir also auch im Süden die Verbindung hergestellt mit jener breiten Schotterzone, welche das oligocäne Gebiet von Mesanagrós (Mesanagrose) auf der Ostseite umsäumt. Gegenüber der anstossenden jungpliocänen Küstenlandschaft, die zum Theil aus ebenen Strecken, zum Theil aus ganz niedrigen Bodenwellen besteht, zeichnet sich daselbst das Terrain im Allgemeinen durch ansehnliche Erhebungen aus. Eine orographisch besonders bemerkenswerthe Erscheinung bietet der hohe massige Berg Athiádi oder Karaúli Vunó (Kara Use) bei Lakhaniá (Lachania), der sich sehr scharf von der Umgebung abhebt und mit seiner breiten, flach abgestutzten Krone und den ringsum steil abstürzenden Seiten geradezu als der Typus eines Tafelberges gelten kann. Die marinen jungpliocänen Bildungen dringen von der Küste bis zu einer Linie vor, die sich unter mannigfachen Windungen vom Flysch des Ghéskero Gebietes über Lakhaniá und nahe an Yennádi (Yannathi) vorüber zum Sklipió (Asklepio) Pótamos zieht.

Die östliche Verbreitungsgrenze der Schotter auf den eocänen Flyschablagerungen der grossen centralen Region fällt heute, wenn man nur die zusammenhängende Ausdehnung ins Auge fasst, von den ganz untergeordneten, kleinen, zerstreuten Ueberresten dagegen ab, sieht, zunächst mit dem Unterlaufe des Sklipió (Asklepio) Pótamos zusammen, verlässt dann westlich von dem Dorfe Sklipió (Asklepio) diesen Torrente, um die Richtung gegen Astrágana zu nehmen, läuft sodann in einiger Entfernung nördlich vom Sklipió Pótamos, und zwar parallel zu ihm, nach Nordwest und wendet sich schliesslich plötzlich gegen Nordost, welche Richtung sie bis in die nächste Umgebung von Aláërma beibehält. Auf der zuletzt erwähnten langen Strecke berührt der mächtige Zug der levantinischen fluviatilen Sedimente das Gebiet der Thari-Schichten, welche im Umkreise des Monastirs Thári (Tharey) auftreten, und, wie schon zu Anfang angeführt wurde, erreicht er hier sein Ende einerseits an dem eocänen Flysch zwischen

Aläërma und dem Kharádja Vunó (Mt. Haratchey), andererseits an den südlich vom Monastir Artamiti entwickelten Thari-Schichten.

Wir wollen nun einige Augenblicke der Betrachtung des von verschiedenen Gesichtspunkten aus ein grösseres Interesse bietenden langen Bergrückens widmen, der vom Skhiádi Vunó (Mt. Skathi) direct dem Atáviros (Mt. Attayaro) zustrebt.

Es ist unter Anderem bereits gesagt worden, dass dieser im Relief nicht wenig auffallende Bergrücken in seinem ganzen Verlaufe sehr hoch emporsteigt. Zahlreiche Gipfel, von denen viele, wie Erimókastron, Trullos, Khalássia etc. besondere Namen haben¹⁾, bringen in die Contur seines Kammes eine gewisse Abwechslung. Für einen der betreffenden Gipfel, nämlich jenen, unterhalb dessen Prophília liegt, gibt die englische Admiralitätskarte eine absolute Höhe von 1620 engl. Fuss an. So hoch sehen wir also hier die levantinischen Flussschotter über den Meeresspiegel ansteigen. Dass die in Rede stehende Bergkette im Wesentlichen durch Schotter und Sande gebildet wird, darüber kann nach den Beobachtungen, die ich zu machen Gelegenheit hatte, wohl kein Zweifel obwalten. Unermittelt und daher ungewiss bleibt es nur, ob nicht etwa an einzelnen Stellen innerhalb derselben nebenbei auch der ältere Untergrund zum Vorschein kommt. Meiner Ansicht nach ist es sehr leicht möglich, dass genauere Untersuchungen und Begehungen ein solches Ergebniss liefern werden, zumal es ja schon von vorneherein als nicht unwahrscheinlich bezeichnet werden muss, dass ein derartiges lineares Anwachsen von lockeren Anschüttungsmassen eines Stromes zu so bedeutender Höhe und Mächtigkeit bis zu einem gewissen Grade mit Stauungsvorgängen längs einer ursprünglich vorhanden gewesenen Bodenschwelle in ursächlichem Zusammenhange steht. Unsere Uebersichtskarte kann jedoch begreiflicherweise, da sie, was nicht vergessen werden darf, auf weit auseinander liegenden Touren basirt, die geologischen Verhältnisse, mögen dieselben mitunter auch sehr complicirt sein, nur in rohen Zügen zur Darstellung bringen.

Die besagte Bergkette verdient aber auch noch in anderer Hinsicht besondere Beachtung. Sie bildet nämlich hier im Süden, ähnlich wie im Norden der Schotterriegel zwischen dem Spiriótis (Mt. Sperialis) und dem Levtopódi Vunó (Mt. Leftopoda), ein Element im Inselrelief, das den Bau des Grundgebirges einigermaßen verwischt. Im Gegensatz zum Skhiádi (Skathi) -Rücken und zum Atáviros (Mt. Attayaro), welche ihre Kämme in Uebereinstimmung mit dem Schichtstreichen nach Nordost richten, zeigt der Kamm dieser hohen, orographisch als ein Verbindungsstück dazwischen eingeschalteten Schotterkette einen genau nordsüdlichen, unter den obwaltenden Umständen also widersinnig erscheinenden Verlauf.

In der südlichen Region enthalten die Schotter, wie die Beobachtungen lehren, an vielen Punkten, deren Aufzählung wohl keinen Zweck hätte, neben Kalkgeschieben auch solche von Sand-

¹⁾ Auf der englischen Admiralitätskarte und auf H. Kiepert's Specialkarte vom westlichen Kleinasien steht bei keinem Gipfel dieser langen Bergkette ein Name angeführt.

Monastir Artamiti, *Hydrobia Prophiliensis* Buk. dagegen nur an der ersteren Localität gefunden. Beinahe in noch höherem Maße als *Corymbina Rhodiensis* erweckt unser Interesse *Fluminicola orientalis*, und zwar darum, weil diese Gattung heutzutage auf die neotropische und die nearktische Region beschränkt ist, und weil sich in ihr, soweit es sich um die Fauna handelt, besonders gut der fluviatile Charakter der Ablagerungen ausprägt.

VI. Jungpliocäne Bildungen.

In der jüngeren Pliocänzeit tritt bekanntlich auf Rhodus ein gänzlicher Umschwung der geologischen Verhältnisse ein. Den fluviolacustren Absätzen der levantinischen Stufe folgen nunmehr mächtige Meeresablagerungen. Wir wissen, dass die gewaltigen Einbrüche, welche nach und nach die Zertrümmerung des lange hindurch Westasien mit Griechenland verbindenden Aegäischen Festlandes herbeigeführt und schliesslich den heutigen Zustand der Land- und Meeresvertheilung erzeugt haben, zuerst im Süden erfolgt sind, sowie dass der Beginn dieser Einbrüche mitten in die Pliocänperiode fällt. Das Meer drang von Süden zunächst bis zur Insel Kos vor und setzte unter Anderem auch auf dem Boden der Insel Rhodus, die somit von Kleinasien vollständig losgerissen wurde, grosse Sedimentmassen ab. Die Legung mariner Schichten hat hier allen Anzeichen nach bis ins Diluvium angedauert. Während dieser Periode oder zum Mindesten während einzelner Phasen dieser Ueberfluthung war das Areal von Rhodus, wie sich zeigen wird, so weit vom Meere bedeckt, dass nur die höheren Gebirgstheile als kleine Inseln und Klippen aus der See emporragten.

Die Sedimente des Jungpliocän tragen vielfach in sehr scharf ausgesprochener Weise die Charaktere einer Strandfacies zur Schau und stellen sich überhaupt insgesamt als küstennahe Bildungen dar. Dabei lässt sich im Allgemeinen eine Sonderung in zwei altersverschiedene, petrographisch leicht auseinander zu haltende Glieder erkennen. Ueberall, wo eine bedeutendere Mächtigkeit erreicht wird, herrscht unten sandig-thonige Entwicklung, welche stratigraphisch den weitaus grössten Theil der ganzen Schichtenserie umfasst. Die oberen, concordant sich anschliessenden Lagen erscheinen dagegen fast stets aus kalkigen Gesteinsarten zusammengesetzt und zeichnen sich demgemäss auch durch eine viel festere Beschaffenheit aus. Das höhere Glied ist im Verhältniss nur geringmächtig, dafür weist es aber eine sehr grosse Verbreitung auf, indem es selbständig über weite, von der tieferen Abtheilung unberührte Strecken übergreift und so unmittelbar auf den älteren Schichtgruppen einen den Unebenheiten des Untergrundes sich anschmiegenden mantelförmigen Ueberzug bildet, der bis zu beträchtlichen Höhen verfolgt werden kann, sich jedoch heute natürlich in Folge der Denudationswirkungen nichts weniger als zusammenhängend zeigt. Man muss daher annehmen, dass zur Zeit der Ablagerung des oberen Gliedes die Strandlinie

ihren höchsten Stand eingenommen hat und von dem Terrain von Rhodus gerade der geringste Theil trocken gelegen ist.

Der untere Complex besteht aus gelben bis grünlichen oder weissgrauen Sanden, aus lichtgrauen, bald mergeligen, bald sandigen Thonen, aus weichen Mergeln, einzelnen Schotterbänken und stellenweise auch aus mürben, überaus leicht zerfallenden Sandsteinen. Zwischen allen diesen Sedimentarten findet durchgehends ein wiederholter Wechsel statt. Hie und da schalten sich denselben auch noch dünne Lagen von Bryozoënkalk und von erhärtetem, durch Bruchstücke verschiedener Fossilienreste gebildetem Kalkgrus ein. Die erste Rolle spielen überall die Sande; ihr häufig ausserordentlicher Reichthum an ausgezeichnet erhaltenen Versteinerungen verleiht ihnen nebstbei in palaeontologischer Beziehung eine hervorragende Bedeutung. Erst an zweiter Stelle sind dann die mergeligen und sandigen Thone zu nennen, welche mitunter ebenfalls viel Fossilien einschliessen, zumeist aber doch sich als sehr fossilarm, ja selbst als ganz fossiler erweisen. Die übrigen Absätze erlangen mitten in dem keineswegs constant bleibenden Schichtenverbande beinahe nirgends eine besondere Wichtigkeit. Nur die Schotter gewinnen in manchen Gegenden sehr stark das Uebergewicht. Letzteres ist namentlich der Fall an den Grenzen gegen die levantinischen Bildungen, wo das Oberpliocän, wie schon früher mitgetheilt wurde, ganz und gar das Material den fluviatilen Geröllmassen entnommen hat, und wo in Folge dessen nicht selten eine so vollkommene Uebereinstimmung im petrographischen Habitus mit den älteren Flussabsätzen sich einstellt, dass lediglich mit Hilfe von Fossilien entschieden werden kann, welchem von den beiden Schichtensystemen der betreffende Grenzstreifen angehört. Die Aufeinanderfolge der Schichten ändert sich oft, auf kurze Entfernungen hin, und man sieht klar, dass der Sedimentcharakter vielfachem Wechsel im Streichen unterliegt, und dass die einzelnen Bänke keineswegs bestimmte, für das ganze Terrain als fix geltende Niveaux einhalten.

In dem oberen Gliede, dessen Mächtigkeit selbst bei stärkster Entwicklung auf wenige Bänke beschränkt bleibt, und das einerseits regelmässig der vorhin besprochenen Serie folgt, andererseits aber auch, weit über dieselbe hinausgreifend, direct auf den älteren Formationen ruht, gestaltet sich die Gesteinsausbildung trotz seiner durchwegs kalkigen Beschaffenheit nicht minder mannigfaltig. Einander im Streichen ersetzend, hin und wieder auch mit einander wechselagernd, treten hier im Wesentlichen nachstehende Gesteinsarten auf: weisse bis gelbliche, tuffig aussehende, abfärbende Kalke, welche sich als ein feines, bald mehr, bald weniger fest zusammengekittetes Kalkzerreibsel darstellen und den Atmosphärrilien im Allgemeinen keinen besonders starken Widerstand leisten; harte, zumeist gelblich-weisse Kalke, häufig von zellig-poröser Structur, an deren Zusammensetzung Fossilien, vor Allem Mollusken, Bryozoën und Korallen einen sehr grossen Antheil nehmen; typische Lumachellen, in denen Conchylienschalen die Hauptrolle spielen; Lithothamnienkalke; lichte oder dunkle, auch röthliche, in der Regel Trümmer der Unterlage führende breccienartige Kalke, die manchmal in ganz grobe Breccien

übergehen; Conglomeratkalke; feste, an Bindemittel arme Kalkconglomerate; überhaupt alle möglichen Sorten von zu festem Gestein erhärtetem Strandgrus, der sehr oft noch die ursprüngliche löchrige Structur besitzt, bald fein, bald grob, dabei zuweilen vollständig aus Bruchstücken von Fossilien zusammengesetzt erscheint, und in dem nicht selten so viel Sand enthalten ist, dass man ihn heute ohneweiters als einen kalkreichen Sandstein bezeichnen kann. An einzelnen Stellen kommen ausserdem lichtgraue, ziemlich weiche, in Fülle gewisse Korallen einschliessende Kalkmergel vor.

Die meisten Sedimentarten sind, wenigstens auf sehr vielen ihrer Verbreitungsstrecken, überreich an Versteinerungen; manche, so beispielsweise der überwiegende Theil der tuffig aussehenden Kalke, erscheinen wieder fossilarm; die letztgenannten Kalke entbehren sogar häufig jeglicher Spur von Organismenresten. Einzelne Gesteine, wie die Lithothamnienkalke und bestimmte Lagen der breccienartigen oder der harten zelligen, durch Conchylienschalen gebildeten Kalke, liefern ein sehr gutes Baumaterial und werden auch thatsächlich zu verschiedenen Bauzwecken verwendet.

Dass die aufgezählten Sedimente des oberen Schichtencomplexes sämtlich Strandablagerungen sind, ist wohl gar nicht zu verkennen. Es beweist dies nicht allein ihr petrographischer Charakter, sondern das geht vielfach ganz deutlich auch aus ihrer Fauna hervor. Von einem Theile derselben kann selbst mit Bestimmtheit behauptet werden, dass sie ihrer Entstehung nach der litoralen Seichtwasserzone angehören. Was die Sande, Thone, Schotter etc. der mächtigen unteren Abtheilung betrifft, so wurde schon betont, dass auch bei ihnen alle Merkmale auf eine Küstenfacies hinweisen. Ohne mit dieser Thatsache in Widerspruch zu gerathen, machen sich aber hier in faunistischer Beziehung grössere Abweichungen zwischen einzelnen Partien bemerkbar als innerhalb des höheren Gliedes. Neben Schichten, die ihrem Gesamthabitus nach als Absätze aus seichtem Wasser angesprochen werden müssen, treten uns da auch solche entgegen, deren Fauna bei sich gleich bleibendem Sedimentcharakter ein wesentlich anderes Gepräge zeigt als sonst und entschieden darauf hindeutet, dass sie in grösserer Meerestiefe abgelagert worden sind. Ich will jetzt gleich angeben, dass dieses in erster Linie von den Sanden und Thonen der Gegend von Lártos (Lardos) gilt. Die um Lártos (Lardos) entwickelte untere Schichtenserie des Jungpliocän beherbergt eine besonders reichhaltige, die grösste Anzahl von Arten umfassende Fauna und zeichnet sich hiebei vor den zeitlich aequivalenten Bildungen anderer Gebietsstrecken namentlich durch das massenhafte Vorkommen von Brachiopoden und gewisser, zum Theil ihr eigenthümlicher Einzelkorallen aus. Ist schon die Brachiopodenanhäufung geeignet, unsere Aufmerksamkeit in hohem Maasse zu erregen, um so mehr fallen dann noch die Einzelkorallen auf, weil sich unter ihnen ganz unzweifelhafte Tiefseetypen finden. Auch unter den ausserordentlich zahlreich vertretenen Mollusken begegnen wir übrigens einzelnen Formen, die heute hauptsächlich einigermassen tiefere Meeresstrecken bewohnen. Es liegen uns also hier faunistische Eigenheiten vor, die unabweislich zu der Schlussfolgerung führen,

dass man es daselbst keinesfalls mit einer Seichtwasserablagerung zu thun hat. An die Seite der Sande und Thone von Lártos (Lardos) dürften dann unter Anderem möglicherweise noch als am meisten ähnlich die Sande und Thone der Umgebung von Pilóna und von Yennádi (Yannathi) zu stellen sein.

Das Oberpliocän breitet sich über allen älteren Schichtgruppen, von den cretacisch-eocänen Kalken angefangen bis inclusive zu den levantinischen Binnenbildungen, aus, und zwar ist das Lagerungsverhältniss der gesammten Unterlage gegenüber ein discordantes. Die Thatsache, dass es auch auf den ihm nächst vorangehenden Paludinschichten unconform ruht, erklärt sich durch die grossen Dislocationsvorgänge, welche hier unmittelbar vor dem letzten Eindringen des Meeres in diese Region stattgefunden und eine namhafte Störung der levantinischen Sedimente verursacht haben. Während der jüngeren Pliocänzeit scheint der Schichtenabsatz in ganz normaler Weise, wenigstens insofern, als unterdessen keine merklichen tektonischen Störungen dazwischengetreten sein dürften, verlaufen zu sein, und hierin zeigt sich nun ein wesentlicher Unterschied den auf der Insel Kos herrschenden Verhältnissen gegenüber. Nach den Beobachtungen Neumayr's zieht sich auf der Insel Kos mitten durch die jungpliocänen Marinbildungen eine scharf ausgeprägte Discordanz hindurch. Der älteste Theil des Oberpliocän, durch Meeresconchylien wohl charakterisirt, folgt dort concordant, wenn auch vielfach jedenfalls nur scheinbar, den levantinischen Ablagerungen und ist, was besonders ins Gewicht fällt, in gleichem Ausmasse wie jene aufgerichtet. Der jüngere Theil liegt hingegen horizontal; er legt sich, theilweise natürlich auch hinaufgreifend, um die deutlich geneigten und bis zu einem gewissen Grade denudirten Schichten des unteren Gliedes. Auf Rhodus konnte nun eine analoge Erscheinung nirgends wahrgenommen werden. Hier geht durch das Jungpliocän keine Discordanz; es baut sich daselbst im Gegentheil die ganze Schichtenserie allen Anzeichen nach ziemlich regelmässig auf. Allerdings sind es nicht immer die ältesten Lagen, welche dem Untergrunde unconform aufliegen; sehr weite Strecken des Grundgebirges werden unmittelbar von jüngeren Bänken, welche zumeist wohl der höheren kalkigen, mitunter aber auch der tieferen sandig-thonigen Abtheilung angehören, bedeckt. Dieses steht jedoch offenbar damit im Zusammenhange, dass, wie man annehmen darf, zufolge des Hinaufrückens der Strandlinie nach und nach grössere Flächenräume der Meeresüberfluthung anheimgefallen sind und so zeitweilig Bedingungen geschaffen wurden für ein weiteres Umsichgreifen gewisser höherer Horizonte.

Wie klar einerseits das Lagerungsverhältniss zu der cretacischen und alttertiären Basis stets hervortritt, so grosse Schwierigkeiten bereitet andererseits die Feststellung desselben dort, wo das Jungpliocän sich im Contacte mit den levantinischen Bildungen befindet. Die Ursachen hievon sind schon früher gelegentlich anderer Erörterungen berührt worden, und ich kann nur wiederholen, dass die sich in dieser Richtung entgegenstellenden Hindernisse von zweierlei Factoren gebildet werden, zunächst von der häufig, namentlich in den Grenzgebieten, fast vollkommenen Gleichartigkeit der Sedimente und

dann von dem Umstande, dass in beiden Systemen mitunter das Störungsausmass nur sehr geringe, stellenweise gar nicht bemerkbare Unterschiede darbietet. Es trifft dies sowohl bei dem Contacte mit den lacustren, als auch mit den fluviatilen Absätzen der levantinischen Stufe zu. Besonders schwierig gestaltet sich die Ermittlung des gegenseitigen Lagerungsverhältnisses und mithin die Trennung unter Anderem im Norden der Insel, auf jener Strecke, innerhalb welcher die Paludinenschichten des nördlichen Beckens auf einmal einer mächtigen Entwicklung des Jungpliocän platzmachen. Ueber die durch Denudation angegriffenen Süsswassersande und Mergelthone legen sich in besagter Gegend ihrem Aussehen nach ganz gleiche marine Sande und Thone, und dabei erscheinen die ersteren ebenso wenig aufgerichtet, wie ihre rasch anwachsende Bedeckung. Für die Abgrenzung beider Schichtgruppen gegen einander geben daher hier vielfach nur Fossilien einen Anhaltspunkt ab.

Dieselbe Mühe kostet es ferner, wenn man längs gewisser Grenzstrecken die jungpliocänen Ablagerungen von den fluviatilen levantinischen Anschüttungsmassen ganz genau abscheiden will. Wie kurz vorhin erwähnt wurde, hat in manchen Regionen die in situ stattgefundene Umschwemmung des älteren Absatzmaterials eine volle petrographische Uebereinstimmung bewirkt, und dazu kommt dann noch, dass die lockeren fluviatilen Schotter und Sande mit ihrer häufig kaum ausgeprägten und nicht selten auch falschen Schichtung gegen die sanft geneigten oder horizontalen Bänke des Oberpliocän in Bezug auf Lagerung sehr wenig abstechen. Auch da können wir also in der Regel blos auf palaeontologischem Wege zum Ziele gelangen.

Nicht überall stellen sich jedoch die Verhältnisse mit Rücksicht auf die in Rede stehende Aufgabe des Aufnahmsgeologen so schwierig dar, wie eben geschildert wurde. Wo die Paludinenschichten stärker gestört sind und dabei eine jungpliocäne Decke tragen, lässt sich die discordante Ueberlagerung immer sehr deutlich erkennen. In solchen Fällen hat man es, nach meinen Erfahrungen wenigstens, zumeist mit einem kalkigen, sei es aus weissen tuffigen, sei es aus breccienartigen oder conglomeratischen Kalken zusammengesetzten jungpliocänen Mantel zu thun, der höchst selten eine etwas grössere Mächtigkeit erreicht, und der nun entweder horizontal oder unter schwacher Neigung der Bänke über den Schichtköpfen der lacustren levantinischen Sedimente sich ausbreitet. Manchmal, nämlich wenn die Paludinenschichten nur geringe Störungen aufweisen, tritt allerdings auch da der Fall ein, dass sich die genannte jungpliocäne Decke denselben bis zu einem gewissen Grade regelmässig anschmiegt und man dann eine concordante Aufeinanderfolge, die aber natürlich blos eine scheinbare ist, vor sich zu haben glaubt.

Sobald überhaupt die den levantinischen Bildungen unmittelbar aufliegenden Schichten des Jungpliocän kalkiger Natur sind, ist es fast stets leicht, sie abzutrennen, mögen dieselben auf der lacustren oder auf der fluviatilen Facies der ersteren ruhen. Ziemlich schwierig ist dies dagegen, wenn die zunächst transgredirenden jungpliocänen Bänke aus Sanden oder Thonen bestehen. Gewöhnlich erscheinen

dann dazu sehr genaue Untersuchungen erforderlich, und eine scharfe Sonderung gelingt zuweilen nur unter den günstigen Umständen, dass man in dem einen wie in dem anderen Complexen auf Versteinerungen stösst. Bei meiner im Grossen und Ganzen flüchtigen Bereisung des Terrains bot sich mir immerhin einigemal die Gelegenheit, darüber Beobachtungen anzustellen. Im Besonderen verdient, namentlich angeführt zu werden, dass ich an einem Punkte unweit Kalavárda auf den durch vorhergegangene Denudation ungleichmässig ausgenagten Paludinenschichten in discordanter Situation auch eine thonreiche Sandbank angetroffen habe, die neben marinen jungpliocänen Mollusken in grösserer Anzahl eingeschwemmte Süswasserconchylien der Unterlage enthielt. Für uns knüpft sich daran insofern ein gewisses höheres Interesse, als ganz ähnliche Vorkommnisse bekanntlich auch von der Insel Kos durch Neumayr beschrieben wurden. Meine in dem Vorberichte geäusserten Zweifel über die Zugehörigkeit der betreffenden Schicht zum Oberpliocän schwanden nach der Durchbestimmung der darin aufgesammelten Conchylienfauna.

Aus dem bisher Vorgebrachten lässt sich schon ziemlich klar ersehen, dass die jungpliocänen Marinbildungen beträchtlicheren Störungen, wie solche selbst noch die levantinische Schichtgruppe betroffen haben, nicht mehr unterworfen waren. Ganz ungestört sind sie jedoch keineswegs. Vollkommen horizontaler Lagerung begegnet man verhältnissmässig selten. Ihre Bänke weisen vielmehr in der Regel eine sanfte Neigung auf, und dabei zeigt es sich, dass das Abfallen, wenn auch nicht ausschliesslich, doch weitaus vorwiegend nach südlichen Richtungen erfolgt. Die derart innerhalb bestimmter Grenzen zu Tage tretende Constanz der Neigungsrichtung deutet meiner Ansicht nach darauf hin, dass es sich hier nicht um die Erscheinung einer ursprünglich nicht wagrechten Sedimentablagerung handelt, sondern dass wir darin die letzten schwachen Spuren tektonischer Dislocationsvorgänge zu erblicken haben.

Für sich allein müssen übrigens gewisse locale Störungen betrachtet werden, die lediglich mit Terrainbewegungen, zu denen einfach die weiche Beschaffenheit des Absatzmaterials Anlass gegeben hat, in ursächlichem Zusammenhange stehen. In Folge von Unterwaschung der in den Liegendpartien entwickelten lockeren Sandmassen und in Folge von Gleitprocessen fand vielfach ein Nachsinken der höheren Schichten statt und wurden dadurch allerlei Positionsveränderungen hervorgerufen. In manchen Gegenden beobachtet man sogar häufig solche mit schiefer Schichtenstellung und zuweilen mit Verwerfungen verbundene Schollensenkungen. Sie kommen bald vereinzelt vor, bald reihen sie sich staffelförmig an einander an.

Gleich beim ersten Anblicke des jungpliocänen Terrains fällt es in die Augen, dass der oberste, aus mannigfachen kalkigen Gesteinen sich zusammensetzende Complex die verschiedensten Höhenlagen, selbstverständlich immer die Oberfläche bildend, einnimmt. Diese Erscheinung ist allerdings zum grössten Theile auf die normal, von vorneherein sehr wechselnde Mächtigkeit der ganzen Schichtenreihe, zumal der unteren, sandig-thonigen Abtheilung zurückzuführen.

In manchen Fällen lässt sich aber auch sicher nachweisen, dass dem da und dort nebstbei ein regionales Absitzen der Sedimente zu Grunde liegt.

Bei keinem der sonst auf Rhodus vorhandenen Schichtensysteme schwankt die Mächtigkeit, man kann geradezu sagen, auch nur annähernd so sehr, wie bei den jungpliocänen Ablagerungen. Sie erreicht hier streckenweise den hohen Betrag von mehreren hundert Fuss und sinkt wo anders wieder bis auf wenige Fuss herab. Es bezieht sich das natürlich, wie ich, um keinen Zweifel darüber zu lassen, ausdrücklich hervorheben will, auf die ursprünglichen Verhältnisse ohne jede Rücksicht auf die oft weit vorgeschrittene Denudation, welche hiebei vollständig ausser Betracht kommt. Einen grossen Theil des Inselareals machen Gebiete aus, wo das Jungpliocän in zusammenhängender Ausbreitung durchschnittlich eine bedeutende Mächtigkeit besitzt und das Terrain über dem Meeresspiegel entweder ganz allein aufbaut oder zum Mindesten im Relief die ausschlaggebende Rolle spielt. Dahin gehören durchwegs jene Regionen, in denen eine starke Ausbildung des tieferen sandig-thonigen Schichtencomplexes herrscht. Auf der anderen Seite haben wir dann wieder sehr ausgedehnte Strecken, wo nur isolirte Lappen von mehr untergeordneter Bedeutung als Denudationsreste einer einst offenbar continuirlichen, aber im Allgemeinen nicht besonders starken Decke vorkommen, oder auf denen sich über dem Grundgebirge ein seit jeher im Vergleiche zu der übrigen Entwicklung sehr dünner und heute vielfach zerrissener, zuweilen jedoch auch grösseren Flächen sich noch ununterbrochen anschmiegender Mantel, der, wie ich hinzufügen muss, in der Regel kalkig ist, hinzieht.

Die Ausscheidung der letztgenannten Vorkommnisse stösst in Anbetracht der ungemein grossen Verbreitung derselben insbesondere bei einer Uebersichtsaufnahme auf fast unüberwindliche Schwierigkeiten und wurde von mir in Folge dessen auch gar nicht versucht. Sie wäre übrigens selbst gelegentlich detaillirter Aufnahmen nicht überall begründet. Es ist zweifellos, dass dann einige der wichtigsten Züge des geologischen Baues nicht genügend zum Ausdruck kämen. Speciell die kartographische Darstellung des dünnen, in manchen Gegenden wie ein Schleier auf die älteren Ablagerungen sich legenden oberpliocänen Ueberzuges würde die Klarheit des Bildes, welches eine geologische Karte dieses Terrains stets in erster Linie von dem Baue des eigentlichen Gebirgsgerüsts wird bieten müssen, wesentlich beeinträchtigen. Auf der vorliegenden Karte sind daher neben den zuerst angeführten Gebieten nur ausnahmsweise, blos dort, wo dies unbedingt nothwendig erschien, gewisse Verbreitungsstrecken der minder mächtigen Partien eingetragen.

Endlich bleibt mir noch zu erwähnen übrig, dass die absolute Höhe, bis zu der diese Bildungen ansteigen, nahe an 1000 engl. Fuss beträgt. So bedeutend stellt sich also hier die Verschiebung der Strandlinie seit dem Schlusse der Tertiärzeit dar.

In landschaftlicher Beziehung gleicht das jungpliocäne Terrain jenem der Paludinenschichten. Auch da waltet im Grossen und Ganzen, sofern nicht die Erosion zu stark ändernd auf die Bodengestaltung

eingewirkt hat, der hügelige Plateaucharakter vor. Derselbe findet seine Erklärung darin, dass zuoberst als letztes Glied der Schichtenserie kalkige Lagen von fester Beschaffenheit und meistens grosser Widerstandsfähigkeit auftreten. Diese Lagen schützen auf den der Denudation weniger ausgesetzten Strecken die darunter liegenden weichen Sedimente vor Abtragung, und ihnen ist es wohl hauptsächlich zuzuschreiben, dass sich die letzteren in einzelnen Gebietstheilen bis heute vollständig erhalten haben.

Selten kommt es jedoch nur vor, dass der eintönige Plateaucharakter auf grössere Entfernungen hin ununterbrochen anhält. Die Erosion hat, wie gesagt, reichlich für eine gewisse Abwechslung in der Terrainconfiguration gesorgt. Indem ihr nach und nach bedeutende Strecken der oberen Kalkdecke zum Opfer gefallen sind, konnten die Wässer ungehindert rasch ihr zerstörendes Werk fortsetzen; es bildeten sich tiefe Einrisse, die sich immer mehr erweiterten, und so löste sich das Terrain allmählig in einzelne Tafelberge oder in umfangreichere plateauartige Höhencomplexe mit steil, oft senkrecht abfallenden Gehängen auf, welche durch bald schmale, bald breite, verschieden stark ausgefurchte Thäler, zuweilen sogar auch durch ausgedehntere ebene oder schwach gewellte Tiefflächen von einander getrennt werden.

Das rasche Vorschreiten der Erosion in der Gegenwart macht sich fast auf Schritt und Tritt bemerkbar. Sehr häufig begegnet man namentlich frisch zufolge von Unterwaschung der tieferen weichen Bänke, der Sande und Thone, abgestürzten Partien des jüngsten Schichtgliedes und beobachtet man geradezu, wie sich der Umfang der Höhen stetig vermindert. Wo die Kalkdecke gänzlich verschwunden ist, nehmen die Hügel vielfach auch gerundete Formen an. Der hohe Betrag der Sedimentzerstörung, welche die erodirenden Kräfte hier im Laufe der Zeit stellenweise vollbracht haben, lässt sich am besten nach der Thatsache beurtheilen, dass dieses Gebiet unter Anderem auch viele, und zwar mitunter ziemlich weite Tiefebene umfasst, deren Boden ganz und gar durch ältere Lagen der Schichtenserie gebildet wird, und über denen sich von den höheren Schichten nur noch einzelne Reste da und dort pfeilerartig erheben.

Die jungpliocäne Landschaft ist also, wie man sieht, keineswegs sehr einförmig. Sie bietet durch die zahlreichen Einrisse, die den hügeligen Strecken eingeschalteten Ebenen, die oft beträchtlichen Höhendifferenzen zwischen benachbarten Gebietsabschnitten und dergleichen mehr in gewisser Hinsicht selbst ein wechselvolles Bild dar. Einzeln stehende Tafelberge, die mehrere hundert Fuss über den Meeresspiegel aufragen, mit steilen Böschungen, manchmal auch senkrecht abstürzenden Seiten, ebenso geformte niedrigere Erhebungen, Hügelzüge mit gerundeten Conturen, grössere auf weitere Distanzen hin zusammenhängende Plateaux, deren Oberfläche bald stärker, bald schwächer undulirt erscheint, und die häufig stufenförmig gegen einander absitzen, Tiefebene, aus denen da und dort kleine isolirte Hügel aufsteigen, enge, tief eingeschnittene Erosionsfurchen und breitere Thäler, in denen mitunter eine üppige Vegetation entwickelt ist, gruppiren sich hier derart, dass der Beschauer nur selten den

Eindruck der Monotonie empfindet. Die grosse Fruchtbarkeit des Bodens bringt es, nebenbei bemerkt, mit sich, dass diese Inseltheile am dichtesten bevölkert sind.

Auf allen meinen Routen habe ich innerhalb der jungpliocänen Ablagerungen nur marine Schichten beobachtet. Ebenso wissen meine Vorgänger, Hamilton und Spratt, blos von marinen Schichten zu berichten. Trotzdem ist es aber gar nicht ausgeschlossen, dass in dem mächtigen Sedimentcomplexe stellenweise auch Zwischenlagen lacustren Ursprungs vorkommen. In einem speciell diesem Gegenstande gewidmeten Aufsätze, der in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt vom Jahre 1892 unter dem Titel „Einige Bemerkungen über die pliocänen Ablagerungen der Insel Rhodus“ erschienen ist, habe ich des Näheren auseinandergesetzt, warum ich dies für wahrscheinlich halte. Die Umstände und Erwägungen, welche mich auf die Vermuthung, das Jungpliocän von Rhodus schliesse möglicherweise auch einzelne Bänke mit Süsswasserconchylien ein, geführt hatten, sind, in Kürze zusammengefasst, folgende:

Unter den durch Tournouër aus Rhodus beschriebenen fossilen Süsswassermollusken finden wir bekanntlich auch einige Formen, welche ein sehr junges Gepräge zeigen und bisher weder in den hier auftretenden levantinischen Bildungen, noch auch in jenen anderer Länder angetroffen wurden. Darauf allein könnte allerdings noch kein besonderes Gewicht gelegt werden; bei der seinerzeit von mir vorgenommenen Durchsicht der dem k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien angehörenden Sammlung Hedenborg's kam jedoch das überraschende Resultat zu Tage, dass die meisten dieser Arten, wie auch etliche andere, die in der Liste Tournouër's nicht enthalten sind, von Localitäten stammen, welche sämmtlich in dem grossen zusammenhängenden Hauptverbreitungsgebiete des Jungpliocän im Norden der Insel, wo letzteres seine mächtigste Entwicklung erreicht, liegen. Als Fundorte derselben erscheinen angegeben der Monte Smith bei der Stadt Rhodos, der Tafelberg Parádiso, Triánda, Kandilí (Kandile) und Sümbüllü (Zimbule). Jene Stücke von der gleichen Artengesellschaft, über deren genaue Herkunft wir in Unkenntniss bleiben, weil ihre Etiquetten als Fundstellen einfach die Bezeichnung „Insel Rhodus“ tragen, dürften übrigens ebenfalls aus dem genannten Terrain herrühren. Wir haben wenigstens, wie ich, auf meine vorhin citirte Arbeit hinweisend, beifügen muss, einen bestimmten Grund, es anzunehmen.

In Anbetracht der angeführten Thatsache läge es nun wohl am nächsten, an das Vorhandensein von Aufbrüchen der Paludinschichten unter dem Oberpliocän zu denken, denen die betreffenden Süsswasserconchylien hätten leicht können entnommen worden sein. Dem widerspricht jedoch einigermaßen der Umstand, dass mir dort nirgends, obwohl ich alle erwähnten Localitäten berührt und mich an ihnen aufgehalten habe, solche Aufbrüche aufgefallen sind, was umsomehr hätte geschehen müssen, als ich mein Augenmerk stets ganz besonders auf die Unterlage des Jungpliocän richtete, dieses selbst

dagegen von mir weniger beachtet und nicht sehr eingehend untersucht wurde. Es würde überdies auch jedenfalls befremden, wenn in den Paludinenschichten auf einmal eine grössere Zahl von Formen, die sonst darin nach unseren bisherigen Erfahrungen vollständig fehlen, localisirt sein sollte und der Faunencharakter über kurze Entfernung sich so stark änderte. Die Annahme endlich, dass die in Rede stehenden Arten vielleicht postpliocänen Ablagerungen angehören, kann schon deshalb nicht ernstlich in Betracht gezogen werden, weil sich unter ihnen ausgestorbene Varietäten finden und wir ausserdem Anzeichen besitzen für eine marine Vertretung des Diluviums auf Rhodus.

Aus allen Erwägungen ergibt sich mithin als noch am wahrscheinlichsten, dass in dem marinen Jungpliocän, wenigstens an gewissen Punkten, einzelne Einschaltungen lacustrer Lagen existiren. Wenn sich dies bewahrheiten würde, dann hätte man in der That einen Beweis dafür, dass hier während jener Epoche oscillatorische Bewegungen der Strandlinie stattgefunden haben.

Wesentlich bestärkt in unserer Vermuthung werden wir durch die handschriftlichen Aufzeichnungen des verstorbenen schwedischen Consuls Hedenborg, welche das k. k. naturhistorische Hofmuseum in Wien seit dem Jahre 1865 aufbewahrt, und in die mir Einsicht zu nehmen gestattet wurde. In dem besagten, aus verschiedenen Gründen ungedruckt gebliebenen Manuscripte, das zum grössten Theile die geologischen Verhältnisse des nördlichsten Gebietes von Rhodus behandelt, finden sich von einzelnen Punkten directe Angaben über Wechsellagerung mariner Schichten mit dünnen, Süsswasserconchylien enthaltenden Bänken im Jungpliocän. Die ungemein verworrene Darstellung hindert jedoch eine weitere Benützung dieser Angaben für Publicationszwecke.

Das sind also im Ganzen die Anhaltspunkte, auf welche ich meine obige, erst nachträglich, nach der Beendigung der Aufnahme gefasste Muthmassung stütze. Bezüglich der Details, von deren Vorführung hier Umgang genommen wurde, sei auf den vorerwähnten Specialaufsatz verwiesen. Die Aufgabe künftiger Untersuchungen wird es nun sein, diese vorläufig natürlich nur mit grösster Reserve aufzunehmende Ansicht an Ort und Stelle auf ihre Richtigkeit zu prüfen. Mir bot sich eben hiezu später keine Gelegenheit mehr.

Am Schlusse der Erörterungen über vorstehendes Thema möchte ich noch daran erinnern, dass auf der nahe liegenden Insel Kos durch Neumayr an manchen Localitäten im Jungpliocän thatsächlich dünne, der marinen Schichtenserie sich einschaltende Bänke mit Süsswasserconchylien beobachtet wurden. Die in ungeheurer Menge die betreffenden Lagen erfüllenden Formen sollen den levantinischen Bildungen vollkommen fremd sein. Dadurch rückt die Möglichkeit, dass auf Rhodus ähnliche Verhältnisse herrschen, noch mehr in den Vordergrund, und wenn man alle Anhaltspunkte und Fingerzeige überblickt, drängt sich unwillkürlich der Gedanke an das Vorhandensein von Analogien in genannter Richtung zwischen beiden Inseln auf. Zur Erklärung dieser Erscheinung auf Kos sagt Neu-

mayr, dass sie keineswegs auf eine vorübergehende Aussüssung oder auf Unterbrechung des marinen Absatzes zurückzuführen sei, sondern dass er glaube, es handle sich dabei bloß um eine locale Einschwemmung gleichzeitig lebender Formen durch nahe Flussmündungen.

Der ausserordentliche Fossilienreichthum der jungpliocänen Marinbildungen von Rhodus hat bereits in früher Zeit die Aufmerksamkeit der wissenschaftlichen Welt auf sie gelenkt. Schon vor mehreren Decennien gelangten einzelne Versteinerungssuiten, unter denen namentlich die grossen Collectionen des französischen Vice-consuls Prus und des schwedischen Consuls Hedenborg in Rhodus hervorgehoben zu werden verdienen, nach Europa, und bildeten dieselben nachher die Grundlage zu verschiedenen palaeontologischen Studien. Die Zahl der Forscher, welche sich mit ihnen im Besonderen befasst haben oder ihnen wenigstens eine namhafte Berücksichtigung in ihren Schriften angedeihen liessen, ist, wie man aus der zu Anfang gegebenen Literaturübersicht ersehen kann, durchaus keine geringe. Daher kommt es auch, dass wir über die Fauna des Jungpliocän auf Rhodus seit längerer Zeit verhältnissmässig gut unterrichtet sind. Die älteren palaeontologischen Arbeiten haben in der That bereits so klare und sichere Ergebnisse bezüglich des Faunencharakters und des Alters besagter Ablagerungen geliefert, dass ich mich bei der nachfolgenden zusammenfassenden Darstellung ganz auf sie stützen kann.

Es wäre viel zu umständlich und bis zu einem gewissen Grade auch überflüssig, wenn man alle aus diesen Schichten bisher bekannt gewordenen Formen, deren Zahl eine sehr erhebliche ist, hier der Reihe nach anführen wollte. Es dürfte genügen, im Allgemeinen den Fossilienreichthum zu kennzeichnen, und deshalb beschränke ich mich bloß auf die ziffermässige Angabe der Menge von Arten und Varietäten innerhalb einzelner Thierclassen, Stämme oder Ordnungen. Wer sich über die Zusammensetzung der Fauna genau belehren will, der kann es leicht erreichen, indem er die in der Literaturübersicht besprochenen palaeontologischen Publicationen nachschlägt. Etwas länger wollen wir dagegen verweilen bei den Schlussfolgerungen aus den palaeontologischen Untersuchungen, weil dieselben für die Charakterisirung der ganzen Schichtgruppe, namentlich für die Beurtheilung ihres stratigraphischen Umfanges höchst wichtig erscheinen.

Die nachstehende Zahlenliste umfasst selbstverständlich nur solche Arten, von denen man sicher weiss, dass sie aus den uns eben beschäftigenden Ablagerungen stammen. Gänzlich unberücksichtigt blieben alle jene Formen, über deren Herkunft vorläufig noch Zweifel existiren, wenn auch die Wahrscheinlichkeit dafür spricht, dass sie hieher gehören. Nicht inbegriffen sind darin mithin die gewissen, kurz vorher einer Betrachtung unterzogenen Süsswasserconchylien, nachdem deren Lagerstätte, wie wir gesehen haben, heute noch nicht genau festgestellt ist.

Nach den bis jetzt veröffentlichten Fossilienverzeichnissen enthält das Jungpliocän von Rhodus an:

Foraminiferen	208	Arten,
Anthozoën . .	10	"
Echinodermen	8	"
Bryozoën . . .	70	"
Brachiopoden.	8	"
Mollusken . .	314	"
Ostracoden . .	93	" und 9 Varietäten.

Dazu kommen dann noch Spuren von Spongien, einige Würmer, welche sich auf die Gattungen *Ditrupa*, *Serpula* und *Vermilia* vertheilen, sowie zwei nicht näher bestimmbar Vertreter der Crustaceengattungen *Balanus* und *Portunus*.

Die Foraminiferen und die Ostracoden haben einen ausgezeichneten Bearbeiter in O. Terquem gefunden. Die Bryozoën wurden ursprünglich von A. Manzoni beschrieben; eine Revision derselben auf Grund des im k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien vorhandenen Materiales nahm später E. Pergens vor. Studien über die Echinodermen lag G. Cotteau ob. Die Beschreibung der übrigen Fossilien endlich stammt aus der Feder von P. Fischer. Eine wesentliche Erweiterung unserer Kenntnisse in neuerer Zeit erfolgte, von den Bryozoën abgesehen, bei den Korallen durch E. Jüssen, welcher über das von mir aufgesammelte Anthozoënmaterial im Jahre 1890 eine kleine, aber sehr interessante Abhandlung veröffentlicht hat. Die Bearbeitung des hier am zahlreichsten repräsentirten und für uns wichtigsten Thierstammes, der Mollusken, verdanken wir also P. Fischer. Die diesbezüglichen Untersuchungen des genannten Forschers zeichnen sich durch eine besondere Gründlichkeit aus; sie erstreckten sich über sämtliche damals theils in Paris, theils in Wien vorgelegenen Collectionen und waren begleitet von einer sorgfältigen kritischen Benützung aller Vorarbeiten.

Ich selbst habe gelegentlich der geologischen Aufnahme der Insel eine ansehnliche Ausbeute an jungpliocänen Versteinerungen erzielt. Diese neue, dem palaeontologischen Institute der Wiener Universität einverleibte Sammlung befindet sich behufs genauer Durchbestimmung zur Zeit in anderen Händen und wurde von mir nur insoweit untersucht, als dies für die Gewinnung von Anhaltspunkten, um in gewissen, noch ungelösten Fragen ein Urtheil abzugeben, nothwendig erschien. Es unterliegt zwar keinem Zweifel, dass sie eine Vermehrung der Artenzahl herbeiführen wird, aber eine wesentliche Modification der aus früheren palaeontologischen Studien abgeleiteten Schlussfolgerungen, an die wir uns hier halten müssen, ist dabei keineswegs zu erwarten. Deshalb konnte auch ohneweiters davon Abstand genommen werden, das durch mich mitgebrachte jungpliocäne Fossilienmaterial, dessen Bearbeitung, wie gesagt, von anderer Seite erfolgt, bei unseren Betrachtungen in vollem Ausmasse zu berücksichtigen.

Dem Resumé, welches P. Fischer über die von ihm aus dem Pliocänerrain der Insel Rhodus angeführten und, soweit sie neu waren, auch beschriebenen und abgebildeten marinen Gastropoden

und Bivalven gegeben hat, entnehmen wir, dass unter den 314 daselbst vertretenen Molluskenarten 58 ausgestorbene und 8 heute nur ausserhalb des Mittelmeeres im atlantischen Ocean lebende Formen sich befinden. Die erloschenen und die aus dem Mittelmeer ausgewanderten Species bilden somit zusammen ungefähr 21% der ganzen Molluskenfauna. Diese Ziffer hält jedoch P. Fischer, wie er gleich bemerkt, für viel zu hoch und begründet derselbe seine Ansicht damit, dass M. Hoernes, von dem die Hedenborg'sche Collection in Wien zum erstenmale bestimmt und in seinem Werke über die Mollusken des Wiener Tertiärbeckens verwerthet wurde, und dessen Bestimmungen später nicht in allen Fällen eine Correctur erfahren haben, vielfach recente Formen mit ausgestorbenen identificirt hat. Nach den in den Pariser Museen aufbewahrten Sammlungen allein stellt sich das Verhältniss der erloschenen und der zwar noch lebenden, aber jetzt im Mittelmeere nicht mehr vorkommenden Arten zu den übrigen wie 17 zu 100 dar. Das letztgenannte Verhältniss dürfte nun nach P. Fischer's Meinung eher der Wahrheit entsprechen als das bei der vorigen Berechnung ausgefallene.

Durch faunistische Vergleiche mit anderen Pliocänengebieten ist dann P. Fischer zu dem Endresultate gelangt, dass diese Ablagerungen jungpliocänen Alters sind, und dass man sie im Grossen und Ganzen mit den oberpliocänen Schichten der Insel Cypern, der Insel Kos, des Monte Pellegrino, von Ficarazzi etc. in Parallele bringen muss. Hiemit wurde also die Anschauung, welche zuerst E. Forbes geäussert hat, und die auch bald darauf bei vielen Geologen Anklang gefunden hat, vollends bestätigt.

Die palaeontologischen Studien Fischer's haben übrigens nebst dem noch eine andere höchst interessante Thatsache ans Licht gefördert. Es wurde constatirt, dass die jungpliocäne Fauna von Rhodus, ebenso wie die Faunen der äquivalenten Bildungen des Monte Mario bei Rom und vom Monte Pellegrino und von Ficarazzi bei Palermo, auch einige boreale Conchylienarten einschliesst, was mit Rücksicht auf die noch südlichere Lage der Insel als jene Siciliens anfänglich einigermassen aufzufallen geeignet war. Von den aus dem Mittelmeere ausgewanderten Arten unserer Fauna lebt ein Theil heute an den Westküsten Afrikas und bei den Cap Verde'schen Inseln; ein Theil bewohnt dagegen die Nordregionen des atlantischen Oceans. An borealen Formen citirt P. Fischer von hier: *Pectunculus glycymeris*, *Cyprina Islandica*, *Dosinia linctia*, *Pecten septemradiatus* und *Dentalium entale*. Dieser Thatsache ist nun aus dem Grunde eine grosse Bedeutung beizulegen, weil die nordischen Gäste im Pliocän bekanntlich unter Umständen die wichtigste Handhabe für die Entscheidung, ob in den betreffenden Gebieten ein der Glacialperiode angehörendes Nivean vertreten erscheint, überhaupt für die Feststellung des stratigraphischen Umfanges der jüngsten marinen Schichten-series bieten.

Ich muss wohl gleich von vorneherein erklären, dass ich in Bezug auf die Frage, welche von den jungen Marinbildungen im Mittelmeergebiete wir als diluvial und welche noch als pliocän aufzufassen haben, ganz auf dem Standpunkte stehe, den seinerzeit

Neumayr eingenommen, und den er in seiner Arbeit „Ueber den geologischen Bau der Insel Kos“ (Denkschr. der kais. Akad. der Wissensch. in Wien, mathem.-naturw. Classe, Bd. 40, 1880, S. 250 bis 254) dargelegt hat. Von den Ablagerungen, deren Faunen sich durch Beimischung borealer Arten auszeichnen, betrachtet Neumayr nur solche als diluvial, die gar keine, oder im äussersten Falle einen minimalen Procentsatz an ausgestorbenen Formen enthalten, und die überdies mit ihrer derart zusammengesetzten Fauna, wie bei Ficarazzi, ein speciellcs Niveau hoch oben in der betreffenden Schichtenserie bilden. Alle jene Ablagerungen hingegen, welche wohl einzelne nordische Typen führen, aber dabei einen grösseren Procentsatz an erloschenen Arten aufweisen, rechnet er dem Oberpliocän zu. Die Gründe, welche Neumayr für seine hier blos in knapper Form wiedergegebene Ansicht beibringt, sind so einleuchtend, dass man ihm unbedingt beipflichten muss. Als ausschlaggebend werden vor Allem die Verhältnisse des englischen Crag hingestellt, und es wird unter Anderem mit vollem Rechte darauf hingewiesen, dass wir ja unzweifelhafte oberpliocäne Schichten, wie die des Monte Mario bei Rom und vom Valle Bjaja in Toscana, und sogar tiefer in dem Gesamtcomplexe liegende Horizonte, wie den Red Crag, kennen, in denen boreale Formen selbst neben subtropischen erscheinen, wo also trotz des Vorkommens nordischer Faunenelemente von einer Vertretung des Quartär keine Rede sein kann.

Die Frage, ob auf Rhodus analog der Localität Ficarazzi auf Sicilien eine besondere Lage existirt, in der sich nordische Arten häufen, und die man auch sonst wegen ihres Faunencharakters und ihrer stratigraphischen Position als eine Bildung aus der Eiszeit anzusprechen im Stande wäre, bleibt noch immer unentschieden, weil aus meiner Fossiliencollection diesbezüglich ein Anhaltspunkt nicht zu gewinnen war. Dagegen konnte sicher festgestellt werden, dass hier boreale Mollusken schon in echt pliocänen Sedimenten auftreten.

Aus der durch P. Fischer angeführten Liste nordischer Conchylienspecies möchte ich, zunächst bemerkend, *Pectunculus glycimeris* und *Dentalium entale* ausschalten, da es nach dem Urtheile vieler als Autoritäten geltender Conchyliologen beinahe zweifellos ist, dass dieselben heute im Mittelmeere noch leben. *Cyprina Islandica* und *Dosinia lincta* sind in meiner Sammlung nicht enthalten, ebenso wie die meisten anderen Repräsentanten dieser Artengesellschaft, welche aus den jungpliocänen Terrains Italiens citirt werden, so *Mya truncata*, *Panopaea Norvegica*, *Buccinum Groenlandicum*, *Trichotropis borealis* und so weiter. Dafür liegen mir in einer grossen Zahl von Exemplaren *Pecten septemradiatus* Müller und *Astarte sulcata* Da Costa, eine boreale Art, die bisher aus dem Pliocän von Rhodus nicht bekannt gewesen ist, vor. Beide Formen stammen von der fossilreichen Localität Lartos (Lardos). Sie treten dort zusammen mit Tiefseekorallen, Brachiopoden und einer Unzahl anderer, zum Theil erloschener Mollusken in sandigen Thonen auf, welche stratigraphisch ein ziemlich tiefes Niveau einnehmen, indem sich über ihnen zunächst noch höhere Glieder der unteren sandig-mergeligen Abtheilung und dann erst die den Abschluss der ganzen Serie bildenden, conglomeratisch-

kalkigen Lagen aufbauen. Dass diese sandig-thonigen Bänke dem Pliocän angehören, darüber kann nicht der geringste Zweifel bestehen.

Wenn es auch bis heute nicht gelungen ist, daselbst einen speciellen, der Glacialperiode entsprechenden Horizont zu entdecken, dessen diluviales Alter sich durch Fossilien beweisen liesse, so darf die Hoffnung keineswegs aufgegeben werden, dass dies einmal doch geschehen wird. Das Vorkommen mariner Diluvialablagerungen auf den Inseln Kos und Yali deutet entschieden darauf hin, dass auch hier während jener Periode Meeresabsätze erfolgt sind. Wir finden auf Rhodus in der That Schichten, bei denen die Wahrscheinlichkeit, sie seien bereits diluvial, ziemlich gross ist. Als solche Bildungen wären vor Allem zu nennen gewisse, mit den oberpliocänen Ablagerungen sehr eng zusammenhängende Conglomerate, so beispielsweise das feste, bindemittelarme Kalkconglomerat, das am Monte Smith¹⁾ bei der Stadt Rhodos den obersten kalkigen Bänken des Pliocän concordant auflagert und in ähnlicher Position ausserdem noch an anderen Punkten angetroffen wurde. Hieher zu zählen sind dann möglicherweise auch bestimmte, in dem südlichsten Theile der Insel beobachtete Conglomerate und kalkige Conglomeratsandsteine, die namentlich in der Nähe des Cap Vígli gut entwickelt zu sein scheinen, und deren horizontal liegenden Bänke sich dort nicht einmal bis zu 100 Fuss über den Meeresspiegel erheben. Bei keiner von diesen, wie man sieht, in verschiedener Seehöhe abgesetzten Schichten konnte jedoch ein sicherer Altersnachweis auf palaeontologischer Basis erbracht werden. Das Kalkconglomerat am Monte Smith bei der Stadt Rhodos hat mit Ausnahme eines eingeschwenmten, abgerollten Rudisten keine Fossilien geliefert. Die Conglomerate unweit des Cap Vígli wieder schliessen zwar Meeresconchylien ein, aber die von mir aufgesammelten Stücke reichen für eine präcise Altersbestimmung nicht hin, und es finden sich auch unter ihnen keine nordischen Formen.

Wir haben, kurz gesagt, Gründe anzunehmen, dass auf Rhodus marine Ablagerungen aus der Quartärzeit vorkommen, sind jedoch vorderhand nicht in der Lage, sicher anzugeben, welche Absätze innerhalb der so mannigfaltig entwickelten jungen Meeres-sedimente sie hier repräsentiren. In Folge dessen fehlt auch auf unserer Karte jedwede Andeutung des Diluviums. Bloss auf Vermuthungen hin Ausscheidungen vorzunehmen, wäre eben unverantwortlich.

Ehe wir die Ausbreitung des Jungpliocän näher ins Auge fassen, muss noch bemerkt werden, dass man in den nachstehenden Schilderungen eine Vorführung von Detailprofilen nicht zu gewärtigen hat. Studien über die, wie schon früher angegeben wurde, regional oft wechselnde Detailgliederung konnten da ebensowenig, wie bei den

¹⁾ Es muss hier bemerkt werden, dass der auf der Karte nicht verzeichnete, in der Literatur dagegen häufig citirte Localname Monte Smith nur bei einem Theile der Bevölkerung der Stadt Rhodos für den nördlichsten, in der Richtung gegen das Cap Kumburnú streichenden Hügelrücken, jene Erhebung, im Gebrauch steht, auf deren Ostabhang sich das Villenviertel der Stadt Rhodos hinaufzieht.

anderen Schichtgruppen, hauptsächlich wegen Mangels an der dazu nöthigen Zeit vorgenommen werden. Sie wären namentlich insofern wichtig, als man erwarten darf, dass durch Verfolgung der organischen Einschlüsse von Schicht zu Schicht sich die Abnahme der ausgestorbenen und der aus dem Mittelmeer ausgewanderten Arten nach oben zu in ihrem aller Voraussicht nach allmäligen Fortschreiten wird ganz klar überblicken lassen. Aus der Umgebung der Stadt Rhodos haben bereits sowohl Hamilton, als auch Spratt von je einem Punkte genau erhobene Schichtfolgen mitgetheilt. Dieselben besitzen aber im Grossen und Ganzen keinen besonderen Werth, weil dabei aus den einzelnen Lagen die Fossilien nicht namhaft gemacht worden sind.

Bei meinen Aufsammlungen kam eine stratigraphische Sonderung der Versteinerungen nur so weit zur Durchführung, als überall, wo es möglich gewesen ist, diesbezüglich die beiden Hauptabtheilungen des Jungpliocän, der untere sandig-mergelige Schichtencomplex und das obere kalkige Glied auseinandergehalten wurden. Dass in dem grössten Theile des Terrains sehr auffallende Charakterunterschiede zwischen den Faunen dieser Abtheilungen, von gewissen, auf den Faciesverhältnissen beruhenden Differenzen abgesehen, nicht bestehen, geht schon aus einer oberflächlichen Durchsicht des Materials hervor. Präcisen Angaben darüber kann aber erst entgegengesehen werden nach dessen genauer Untersuchung.

1. Der nördlichste Theil der Insel und der Küstenstreifen im Osten bis zum Khórti Vunó.

Die bedeutendste Mächtigkeit und die grösste zusammenhängende Ausbreitung, überhaupt die mannigfaltigste Entwicklung in jeder Hinsicht erreicht das Jungpliocän in dem nördlichsten Theile der Insel und entlang der Ostküste, wo es einen vom äussersten Norden her gegen Süden bis zum Khórti Vunó (Mt. Horti) continuirlich verlaufenden, um die zahlreichen, hier einzeln aufragenden cretacisch-eocänen Kalkmassen sich ziehenden Saum bildet, der sich bald verschmälert, bald verbreitert.

Dasselbe nimmt also zunächst das ganze Gebiet von der Nordspitze der Insel, dem Cap Kumburnú, angefangen bis zu den Paludinschichten der Gegend von Thólo, den levantinischen Flusschottern bei Maritsá und bis an das nordöstliche Ende des Kúmulí (Koomooley) -Rückens, den Gállataberg, ein. Mit Ausnahme der cretacisch-eocänen Kalke, welche in dem wenig umfangreichen, 612 engl. Fuss hohen Felsstocke am Cap Vóidi (Voudhi) und in der Nähe von Koskinú (Koskino) zu Tage treten, kommen in diesem geologisch sehr einheitlich gebauten Gebiete ältere Ablagerungen nirgends zum Vorschein.

Von da setzt sich dann, wie gesagt, das Jungpliocän, der Ostküste folgend, ohne Unterbrechung sehr weit nach Süden fort. Bis zum Khórti (Horti) Vunó hinab fallen ihm alle flachen und sanft hügeligen Küstenstrecken zwischen den ins Meer hinausgehenden, grösseren und kleineren felsigen Terrains des cretacisch-eocänen

Kalkgebirges, so die Kalithiés (Kalitheas) Bay, die Aphándos Bay, die Viglíka (Veeglikah) Bucht etc. zu. Es umgibt sämmtliche daselbst unmittelbar an der Küste sich erhebenden Kalkstöcke, und aus ihm tauchen ferner auch einige mehr landeinwärts liegende Aufbrüche dieses Schichtensystems, unter Anderem der relativ grosse Kalkstock des Piriónia oder Aphándos Vunó, empor.

Wenn wir den eben in Rede stehenden langgezogenen Küstenstreifen von der Nordregion nach Süden verfolgen, so sehen wir, dass die jungpliocänen Ablagerungen gegen Westen zuerst an die fluviatilen levantinischen Schotter- und Sandmassen angrenzen, welche die theils bergige, theils hügelige Landschaft zwischen dem Kúmulí (Koomooley)-Rücken und dem Spiríótis Vunó (Mt. Speriolis) zusammensetzen. Sie greifen nicht weit von Arkhipoli (Archipoli) tief in das levantinische Gebiet ein, und hier erscheint auch der besagte Küstensaum am breitesten. Den mächtigen Stróngilo-Kalkstock auf der ganzen nordöstlichen und südöstlichen Seite einrahmend, dehnen sie sich sodann zwischen demselben und dem Yamakhí (Yamashi)-Zámbika, sowie dem Arkhángelos Vunó (Mt. Archangelo) über Malóna und Mássari gegen die Viglíka (Veeglikah) Bucht aus. Von dem Durchbruche des Tagláris Pótamos¹⁾ durch die cretacisch-eocänen Kalke bis in die Nähe des Gaydurá Pótamos²⁾ sind es wieder levantinische Flussabsätze, welche ihre westliche Begrenzung bilden. Weiter im Süden tritt endlich das Jungpliocän mit dem eocänen Flysch der grossen Centralregion in Contact; die Linie, bis zu der es hier landeinwärts vordringt, läuft durch die Ortschaft Kálathos und, nachdem sie sich, um die Kálathosberge biegend, westsüdwestlich gewendet hat, an Pilóna und Lártos (Lardos) vorbei zum Khórti (Horti) Vunó. Längs der Viglíka (Veeglikah) Bay nimmt die Breite des oberpliocänen Streifens gegen den Kalkstock des Línodos Vunó immer mehr ab, und in der Gegend von Pilóna treten die dem eocänen Flysch angehörenden Kálathosberge so nahe an den Línodskalk heran, dass nur eine sehr schmale Zone, durch welche ein Schluchtenthal führt, die Verbindung mit dem letzten Gebietsabschnitte, jenem von Pilóna und Lártos (Lardos), herstellt.

Unter den auf der Ostseite von Rhodus verstreuten Vorkommnissen der cretacisch-eocänen Kalke blieben von der Ueberfluthung durch das Meer der Jungpliocänzeit während des höchsten Standes der Strandlinie nur die höheren Theile des Línodosberges, des Arkhángelos (Archangelo) Vunó, der Kalkmasse des Stróngilo und Kutsíthi (Kootsoothy), des Piriónia Vunó (Mt. Aphandos) und ausserdem vielleicht noch die oberste Spitze des Zámbika verschont. Darauf lassen nämlich die oberpliocänen Deckenreste schliessen, welche sich auf den genannten Kalkstöcken bis zu einer Höhe von über 900 engl. Fuss hinaufziehen und den niedrigeren Aufbrüchen auch ganz oben anhaften.

Das nördliche, dichtest bevölkerte Gebiet mit der Stadt Rhodos bietet in besonders prägnanter Weise die für unsere Schichtgruppe

¹⁾ Siehe Fussnote auf S. 544 [28].

²⁾ Siehe Fussnote auf S. 554 [38].

charakteristischen Terrainformen dar. In ihm erheben sich zum Theil aus der Tiefebene, zum Theil aus sehr niedrigem Hügelland unter Anderem zwei hohe typische Tafelberge, der langgedehnte Parádiso Vunó und der mehr gedrungene Philérimo (Mt. Phileremo), die sich durch ihre Contur, bedeutende Höhe und ihre gewissermassen isolirte Lage sehr scharf von der Umgebung abheben und schon aus weiter Ferne auffallen. Der Parádiso Vunó steigt bis zu 922 engl. Fuss über den Meeresspiegel an und ist allem Anscheine nach ganz aus jungpliocänen Schichten aufgebaut. Seine Krone bilden Conglomerat und Kalk mit *Turbo rugosus*, darunter liegen dann im Wechsel mit einander Sande, Mergelthone und sandige Mergel, denen sich auch Bryozoënkalk einschaltet. Die schwache Neigung der Bänke richtet sich ungefähr nach Südwest. Am Philérimo (Phileremo) Vunó begegnet man so ziemlich der gleichen Schichtfolge. Die mittlere Hügelkette, welche am Nordrande des Kúmulí (Koomooley) -Rückens beginnt und ihr Ende im Monte Smith bei der Stadt Rhodos findet, geht wieder nach Osten, zumal in der Gegend von Asgurú, Sumbüllü (Zimbule) bis Rhodos, in eine wellige Plateaulandschaft über, die sich mannigfach abstuft und alle Merkmale dieses Terraintypus ausnehmend schön ausgeprägt zeigt. Hier breitet sich das jüngste kalkige Glied als Oberflächengestein über weite Strecken zusammenhängend aus, während der untere sandig-thonige Complex besser zumeist nur in den Thaleinrissen aufgedeckt ist. In der Nordregion fehlen endlich auch ebene Tiefflächen nicht. Sie ziehen sich von den Hügeln von Míxi (Mixee) entlang der nordwestlichen Küste über Triánda, Kremastí, Villa nuova in das Gebiet der Paludinschichten und greifen stellenweise, so von Kremastí zwischen dem Parádiso Vunó und dem Philérimo (Mt. Phileremo) bis Bástida (Bastidha) und Marítsá, sowie jenseits des Westabfalles des Parádiso Vunó gegen Damatría, sehr tief ins Innere hinein.

Am Monte Smith ¹⁾, wo bekanntlich zuoberst ein Kalkconglomerat liegt, das möglicherweise schon dem Diluvium angehört, und darunter zunächst ein versteinerungsreicher Kalk, dann abwechselnd Sande und Mergelthone, die bald viel, bald wenig Fossilien einschliessen, auftreten, sind die Schichten schwach nach Süden geneigt.

In dem östlichen Küstenstreifen kommen Tiefebenen mit jungpliocänem Boden vornehmlich längs der Viglíka (Veeglikah), Aphándos und Kalithiés (Kalitheas) Bay vor. Sie dehnen sich da und dort von der Küste ebenfalls ziemlich weit ins Innere aus und dienen dabei den grösseren Bächen als bequemster Weg zur Erreichung der See. Höher über dem Meeresniveau gelegene Plateauflächen finden sich westlich vom Piriónia Vunó (Mt. Aphandos), in der Mitte der Landschaft zwischen Aphándos und Arkhípoli (Archipoli), vor Allem aber zwischen dem Stróngilo - Kalkstocke einerseits und dem Yamakhí (Yamashi) und Arkhángelos (Archangelo) Vunó andererseits. Sonst herrscht im Grossen und Ganzen der hügelige Terraincharakter. Durch zahlreiche, oft tief eingegrabene Furchen erscheint der Boden in Hügel aufgelöst, die bald die gewöhnlichen abgerundeten Formen

¹⁾ Siehe Fussnote auf Seite 641 [125].

besitzen, bald noch die der ursprünglichen Plateauentwicklung entsprechenden Umrisse zeigen. Senkrechte, von ebenem Hochterrain plötzlich tief herabstürzende Wände können häufig beobachtet werden und sind beispielsweise sehr schön zu sehen beim Abstiege vom Arkhángelos (Archangelo) Plateau nach Malóna durch das dorthin führende Thal.

Unweit Kalithiís (Kalitheas), sehr nahe bei den Kalken des Piriónia Vunó (Mt. Aphandos) und östlich vom Gállataberg, auf dem halben Wege von Koskinú (Koskino) nach Kalithiís (Kalitheas) bedeckt das Jungpliocän unter Anderem auch Serpentinmassen, die aus ihm in kleinen Aufbrüchen emportauchen. Dort enthalten die sich darüber legenden jungpliocänen Sande und Schotter naturgemäss zahlreiche Gerölle des Serpentins.

Südliches bis südöstliches Einfallen wurde in der östlichen Küstenregion entlang den von mir gemachten Routen hauptsächlich bei Arkhángelos (Archangelo), oberhalb Malóna gegen den Stróngilo-Gebirgsstock zu, in dem Gebiete nördlich vom Piriónia Vunó (Mt. Aphandos) und am Wege von Aphándos nach Psitos (Psithos) beobachtet. Die Schichtenneigung ist überall eine flache, nur in der letztgenannten Gegend zwischen Aphándos und Psitos (Psithos) kommen auch steilere Neigungen vor. Vollkommen horizontale Lagerung trifft man überhaupt selten an; die Störungen sind jedoch vielfach so gering, dass man sie erst auf grössere Distanzen hin wahrnehmen kann.

Als fossilreichste Localität darf ohneweiters Lártos (Lardos) bezeichnet werden. Schon in dem vorhergehenden Capitel habe ich mitgetheilt, dass die jungpliocänen Sande und Thone der Umgebung von Lártos (Lardos), namentlich in der Ortschaft selbst und in den an den Khórti (Horti) -Kalk anstossenden Partien eine riesige Menge von Gastropoden, Bivalven, Brachiopoden und Korallen einschliessen, denen sich ausserdem zahlreiche Vertreter anderer Thierclassen beigesellen, und dass diese Fauna auf eine Ablagerung in grösserer Meerestiefe hinweist. Sehr viel Fossilien haben ferner die Sande und Mergelthone in den Hügeln nördlich von Malóna geliefert. Dasselbe gilt auch von dem tuffig aussehenden Kalk, der hier concordant auf dem unteren sandig-mergeligen Schichtencomplexe ruht und sich streckenweise als ein reiner Korallenkalk darstellt. Wegen ihres auffallenden Reichthums an Versteinerungen mögen endlich noch besonders hervorgehoben werden die Sande und Mergel in der Nähe des Monastirs Zámريكا, die Sande um Mássari, Aphándos und Koskinú (Koskino), sowie im Allgemeinen die Pliocänschichten am Monte Smith bei der Stadt Rhodos und weiter südwestlich bei Kandilí (Kandile). Dass nebstbei auch sonst fast überall Fossilien leicht zu erhalten sind, wurde bereits früher betont.

2. Das südliche zusammenhängende Verbreitungsgebiet.

Zwischen dem Khórti Vunó (Mt. Horti) und der Mündung des Sklipió (Asklepio) Pótamos wird die Küste durch eocänen Flysch gebildet, der hier aus dem centralen Theile der Insel, ohne eine

Unterbrechung zu erleiden, bis aus Meer heranreicht. Vom Jungpliocän finden wir auf dieser Küstenstrecke, ebenso wie weiter landeinwärts, nur ganz unbedeutende, als kleine Lappen dem Flysch aufsitzende Denudationsreste. Jenseits des Sklipió (Asklepio) Pótamos erscheinen jedoch jungpliocäne Ablagerungen von Neuem in zusammenhängender Ausbreitung und in grösserer Mächtigkeit. Von der Mündung des genannten Torrente bis zum Cap Istros bauen sie gleichmässig das ganze, theils ebene, theils wellig hügelige Terrain auf, das, einen verhältnissmässig schmalen und durchwegs niedrigen Küstenstrich darstellend, die im Westen zu höheren Bergen ansteigenden levantinischen Flussbildungen von der See trennt.

Die Hauptrolle spielen daselbst Sande und Schotter, über denen als oberstes Glied concordant ein weisser, poröser, tuffig aussehender Kalk folgt, der mitunter durch ein Kalkconglomerat ersetzt wird, aber nur noch in gewissen beschränkten Regionen in grösserem Flächenausmasse erhalten ist, so dass in Folge der bereits weit stattgefundenen Abtragung dieser die Denudation hemmenden Schutzdecke die Landschaft ihren plateauartigen Charakter im Allgemeinen schon sehr stark eingebüsst hat. Die Berührungslinie mit den fluviatilen levantinischen Absätzen zieht sich unter mannigfachen Krümmungen in geringer Entfernung westlich von Yennádi (Yannathi) und entlang dem Ostfusse des Athiádi Vunó (Kara Use) über Lakhaniá (Lachania) gegen das oligocäne Flyschgebiet Ghéskero. Fossilien kommen nach meinen Beobachtungen am häufigsten in den Sanden der Umgebung von Yennádi (Yannathi) vor.

Am Cap Istros, wo nach einer freundlichen Mittheilung des Herrn G. Vandeveldé, belgischen Consuls in Rhodus, knapp über dem Seespiegel Gyps ansteht und sich auch Spuren von Asbest zeigen sollen, also eocäner Flysch in einem kleinen Ausbisse zu Tage treten dürfte, hören übrigens die jungpliocänen Schichten keineswegs auf. Sie setzen sich im Gegentheil continuirlich weiter südwärts fort und dehnen sich über den das Gerüst der Insel im äussersten Süden bildenden Flyschablagerungen aus, indem sie letztere mit einem den ursprünglichen Bodenformen sich überall anpassenden, bald etwas dickeren, bald dünnen Mantel derart überkleiden, dass die alte Unterlage nur da und dort an der Oberfläche sichtbar wird.

Es ist ungeheuer schwer, in diesem Terrain die geologischen Verhältnisse halbwegs anschaulich und dabei wenigstens annäherungsweise richtig auf der Karte zur Darstellung zu bringen, weil sich die Mächtigkeit der pliocänen Decke äusserst selten genauer beurtheilen lässt und man in der Regel nicht weiss, wo das Jungpliocän ausgeschieden werden, und wo es unberücksichtigt bleiben soll. Wollte man aber streng vorgehen und den Flysch nur an jenen Stellen einzeichnen, an denen er wirklich blossliegt, dann würde in Anbetracht dessen, dass der darüber ausgebreitete Mantel oft überaus dünn ist, dem Untergrunde auf der Karte eine viel zu untergeordnete Rolle zufallen, die weitaus geringer wäre, als sie ihm darin thatsächlich bei seiner eminenten Wichtigkeit in dem Baue des in Rede stehenden Gebietes gebührt. Dazu würden überdies auch sehr detaillirte Aufnahmen nothwendig sein. Da sich nun

meine Untersuchungen bloss auf die Ermittlung der roheren Züge der topogeologischen Verhältnisse beschränkten und ich nur einzelne Gegenden begehen konnte, sah ich mich gezwungen, diesbezüglich ganz schematisirend vorzugehen. Als jungpliocäner Boden wurden einfach die tiefer gelegenen Theile, insbesondere die Thäler, wo man annehmen darf, dass das Jungpliocän stärker entwickelt ist, eingetragen; die höheren Theile, die Berg- und Hügellücken, sind dagegen, unbekümmert darum, ob die sie auf weiten Strecken überkleidende Deckschicht dick oder dünn sei, durchgehends dem Flysch zugewiesen worden.

Der jungpliocäne Mantel, der, nebenbei bemerkt, durch seine petrographischen Eigenheiten den öden, unwirthlichen Charakter der Landschaft bedingt, besteht hier vorwiegend aus gelblich weissem, porösem, in der Regel nicht sehr hartem, oft abfärbendem Kalk. Dieses vielfach auch Kalkgerölle einschliessende Hauptgestein geht im Streichen häufig in Breccienkalke und in Conglomeratkalke über, die stellenweise wieder zu typischen, bindemittelarmen Kalkconglomeraten führen. An der Basis der kalkigen Lagen erscheinen da und dort lichte Sande, seltener Mergelthone; dieselben erlangen jedoch, wie man sich leicht überzeugen kann, keine allgemeine Verbreitung. In den von mir bereisten Gegenden haben sich sowohl die kalkigen Schichten, als auch die Sande zumeist als ganz fossilifer erwiesen. Bei den tuffig aussehenden, aus einem sehr feinen Kalkzerreibsel durch Erhärtung entstandenen Kalken darf dies gar nicht verwundern, weil sie auch wo anders äusserst selten Versteinerungen enthalten. Eine verhältnissmässig grosse Menge wohl conservirter Meeresconchylien wurde, wie ich bereits erwähnt habe, bloss in den Conglomeraten und Conglomeratsandsteinen nicht fern vom Cap Vígli angetroffen, die nach dem Innern zu allem Anscheine nach innig mit conglomeratischen Kalken und durch diese mit dem porösen Kalk zusammenhängen. Die von mir seinerzeit aus gewissen Gründen aufgeworfene Frage, ob wir es hier nicht etwa mit einer diluvialen Ablagerung zu thun haben, bleibt, um es zu wiederholen, vorläufig noch unentschieden.

Schon bei Yennádi (Yannathi) und Lakhaniá (Lachania) kann man sich dem Eindrucke nicht entziehen, dass dort die Gesamtmächtigkeit des Jungpliocän nicht annähernd so gross ist, wie im Norden der Insel. Ganz im Süden fällt dies aber noch viel mehr auf. Wenn wir alle Gebiete diesbezüglich mit einander vergleichen, gelangen wir in der That zu der Erkenntniss, dass auf Rhodus die Mächtigkeit der oberpliocänen Bildungen von Norden gegen Süden allmählig abnimmt. In Verbindung damit macht sich auch eine immer geringer werdende Differenzirung der Sedimente bemerkbar.

3. Zerstreute Deckenreste.

Obwohl auf der Karte nicht ausgeschieden, dürfen die sonst noch auftretenden, zerstreuten Lappen des Jungpliocän in dem erläuterten Texte doch nicht übergangen werden, weil sie uns die ergänzenden Anhaltspunkte liefern für die Beurtheilung der Meeresausdehnung während jener Zeitperiode innerhalb des Flächenraumes

von Rhodus. In den meisten Fällen handelt es sich hier um isolirte Denudationsreste einer Decke, die im Gegensatz zu den bisher besprochenen Gebieten, wo die oberpliocänen Sedimente eine bedeutende Mächtigkeit besitzen und dadurch sowohl einen höchst wichtigen Factor in dem Terrainaufbaue bilden, als auch einen wesentlichen Einfluss auf das heutige Bodenrelief ausüben, relativ sehr dünn ist und seit jeher dünn war. Daneben gibt es allerdings auch einzelne Lappen, in denen die Schichten etwas mächtiger sind; sie haben aber dafür in der Regel bloß einen sehr geringen Umfang.

Auf eine kartographische Fixirung der einen wie der anderen Vorkommnisse musste, wie ich schon einmal gesagt habe, von vornherein verzichtet werden, nachdem es sich gezeigt hat, dass deren Zahl eine ausserordentlich grosse ist und deshalb selbst eine weniger genaue Ausscheidung, wohlgemerkt dann, wenn dazu auch eine geeignete topographische Grundlage vorläge, nur mit riesigem Aufwande an Zeit durchgeführt werden könnte. Diese mühevollen Aufgabe bleibt sonach Detailaufnahmen überlassen.

Auf allen an der Ostküste oder nicht weit von derselben sich erhebenden cretacisch-eocänen Kalkmassen liegen zahllose jungpliocäne Deckenreste zerstreut, welche namentlich dort, wo sie die Bodenvertiefungen der Unterlage ausfüllen, in stärkerem Ausmasse erhalten sind, bald klein, bald etwas grösser erscheinen und sich mitunter auch zu einem mehr ausgebreiteten, stets jedoch sehr zerrissenen, mantelförmigen Ueberzuge verbinden. Sie reichen, wie bereits angegeben wurde, bis zu einer Höhe von ungefähr 1000 engl. Fuss über den Meeresspiegel hinauf und bestehen vornehmlich aus verschiedenartigen Kalken, unter denen vielfach conglomeratistische und Breccienkalke stark vertreten sind. Im Allgemeinen selten begegnet man dagegen Sanden und sandigen Gerölllagen, die nur an einzelnen Punkten zur Ablagerung gekommen sein dürften und stratigraphisch stets ein tieferes Niveau einnehmen. Sowohl der petrographische Habitus, als auch die Fauna weisen entschieden darauf hin, dass diese aus den Hauptgebieten sich herüberziehenden geringmächtigen Reste Strandbildungen darstellen, deren Absatz in einem relativ seichten Wasser erfolgt ist.

Den klarsten Einblick in die Art und Weise, wie die oberpliocänen Lappen hier auf den cretacischen und eocänen Kalken schmarotzen, gewähren die gebirgigen Strecken der Ostküste von der See aus. Namentlich an dem Kalkstocke des Línidosberges und an jenem des Arkhángelos Vunó (Mt. Archangelo) sieht man sehr schön, weil gewissermassen im Durchschnitte, wenn man der Küste entlang im Boote fährt, wie das Jungpliocän in kleinen, gegen die See oft abgebrochenen Partien den alten Kalken discordant aufsitzt, da und dort die Einrisse erfüllt und selbst in mehr oder minder hängender Position an den steilen Küstenwänden klebt.

Von dem zur Zeit nothgedrungenen Vorgange, die isolirten untergeordneten Vorkommnisse auf der Karte nicht einzutragen, bin ich nur in drei Fällen abgewichen, indem ich wegen ihrer Auffälligkeit zunächst die bei der Kapelle Ayos Nikólaos den Línidoskalk ziemlich weit in geschlossener Masse bedeckenden mürben Kalke und dann

gewisse sandige Schichten am Südfusse des Línidosberges, sowie am Ostende des Arkhángelos (Archangelo) Vunó-Kalkstockes ausgeschieden habe.

Dass auch innerhalb der östlichen Küstenzone der eocänen Flyschbildungen Pliocänsuren vorkommen, ist kurz vorhin erwähnt worden. Weisse, poröse Kalke wurden ferner wiederholt auf den levantinischen Flussschottern der Südregion, zumal im Gebiete des Athiadi Vunó (Kara Use) beobachtet, und ebenso findet man sie gar nicht selten in dem Flyschterrain von Mesanagrós (Mesanagrose), wo die kleinen, den oligocänen Sandsteinen unconform aufliegenden Kalklappen zuweilen selbst in grosser Zahl dichtgedrängt neben einander auftreten. Je weiter wir überhaupt gegen Süden vorschreiten, desto häufiger werden diese Deckenreste. Aus der Gegend von Kataviá (Katabia) greifen die tuffig aussehenden, einzelne Gerölle führenden Kalke und die sie streckenweise ersetzenden weichen Sandsteine in abgetrennten, unregelmässigen Fetzen auf die im Norden emporsteigenden Flyschberge hinauf. In der bergigen Flyschlandschaft des Khorákia Vunó (Mt. Horakia), die ich einmal durchquert habe, erscheint die zerrissene oberpliocäne Hülle oft sogar ziemlich dick.

Aehnlich wie die Ostseite und der Süden, verhält sich in dieser Hinsicht auch die Westseite der Insel. Nur in den centralen Theilen von Rhodus fehlt es bis jetzt an sicheren Anzeichen für eine jungpliocäne Meeresbedeckung; das kann aber sehr leicht davon herühren, dass hier die Spuren einer solchen Bedeckung in Folge kräftigerer Einwirkung der Denudation bereits grösstentheils verschwunden sind.

Schon in dem das Jungpliocän im Allgemeinen behandelnden Capitel war die Rede davon, dass weisse, poröse, nicht besonders harte Kalke, die jenen des Ostens und Südens vollkommen gleichen, an sehr vielen Punkten, mitunter in Form grösserer zusammenhängender Decken auf den Paludinenschichten des Nordbeckens ruhend angetroffen wurden. Es ist auch gesagt worden, dass diese dort einen nicht unbeträchtlichen Theil der Oberfläche gewisser Plateaustrecken bildenden Kalke in einigen Gegenden die ziemlich steil geneigten Paludinenschichten discordant überlagern, indem sie sich über ihnen horizontal ausbreiten, an anderen Stellen dagegen, wo die Unterlage weniger gestört ist, sich den Paludinenschichten scheinbar conform anschmiegen.

Im Grossen und Ganzen dieselben Verhältnisse dürften, soweit ich darüber urtheilen kann, auch in dem südlichen Becken der lacustren levantinischen Ablagerungen herrschen, sind jedoch hier insofern schwer zu ermitteln, als bei dem flachen Einfallen der Paludinenschichten die zuoberst uns streckenweise entgegentretende Kalkdecke nur höchst selten ein discordantes Uebergreifen erkennen lässt und man, da ihr Fossilien mangeln, in der Regel nicht im Stande ist, zu entscheiden, ob sie noch der lacustren Sedimentserie angehöre oder jungpliocänen Alters sei.

Nicht minder stark verbreitet zeigen sich die geringmächtigen oberpliocänen Reste endlich in dem dazwischen liegenden Küsten-

terrain. Gelblich weisse, tuffig erscheinende, conglomeratistische und breccienartige Kalke überziehen mit einem in einzelne, bald grössere, bald kleinere Lappen aufgelösten Mantel die niedrigeren Theile des cretacisch-eocänen Kalkstockes des Akramíti (Mt. Akramytis) und Armenísti (Arministhi), so namentlich die Landschaft Vasiliká gegen den Armenísti (Arministhi)-Rücken hin und die südwestlichen Abfälle des Akramíti (Mt. Akramytis) bis an die See. Wir finden sie auf den cretacisch-eocänen Kalken des hügeligen Cap Kopriá-Gebietes und ebenso auf den im Westen daneben sich ausdehnenden Flyschablagerungen. Am Akramíti (Mt. Akramytis) und in den Flyschbergen von Kástelos erreichen sie eine bedeutende absolute Höhenlage, kommen aber andererseits in genau der gleichen Entwicklung auch nur wenige Fuss über dem Meeresspiegel vor.

Während in dem ganzen östlichen Küstenstreifen die verschiedenartigen Kalke, welche dort die zerstreuten jungpliocänen Lappen zusammensetzen, selten versteinerungslos sind, manchmal sogar sehr viel Fossilien enthalten, konnten in den zuletzt besprochenen äquivalenten Kalken auf der Westseite der Insel, ähnlich wie im äussersten Süden, nirgends Versteinerungen nachgewiesen werden. Diese bis zu einem gewissen Grade befremdende Erscheinung erschwert denn auch hier vielfach wesentlich eine präzise Altersbestimmung. Die von mir gegenüber meinen vorläufigen Ausführungen heute mit stärkerem Nachdrucke vertretene Anschauung, dass die westlichen Vorkommnisse gleichfalls Denudationsreste einer marinen Oberpliocäandecke seien, stützt sich daher auf andere, nicht palaeontologische Anzeichen. Einen wichtigen Anhaltspunkt hierfür liefert die vollkommene petrographische Uebereinstimmung mit den durch Fossilien gekennzeichneten Resten des Ostens. Ganz besonders fällt dabei aber ins Gewicht die an einigen Stellen beobachtete Thatsache, dass die betreffenden Kalklappen in discordantem Lagerungsverhältniss zu den Paludinen-schichten stehen.

Dass zur Jungpliocänzeit das nördliche Paludinenbecken vom Meere in der That überfluthet war, beweist ja ohnehin schon das in der Nähe von Kalavárda constatirte, früher von mir beschriebene Vorkommen einer marine Conchylien neben eingeschwemmten levantinischen Süsswassermollusken einschliessenden geröllreichen Sandbank, welche auf den unregelmässig ausgewaschenen Paludinen-schichten ruht. Man darf auch mit Sicherheit erwarten, dass genauere Untersuchungen in dem genannten und in den übrigen levantinischen Gebieten noch wiederholt zur Entdeckung solcher thonig-sandigen Lagen des marinen Jungpliocän führen werden.

VII. Alluvium.

Recente Ablagerungen verschiedenen Ursprungs finden sich über das ganze Inselareal vertheilt, spielen aber, die Sumpflandschaft von Kataviá (Katabia) ausgenommen, nirgends eine bedeutende Rolle.

In erster Linie sind da zu nennen die Anschwemmungen der Bäche und kleinen Flüsse. Rhodus besitzt ein verhältnissmässig

dichtes und stark verzweigtes Netz von Wasserläufen, die sämmtlich in die Kategorie der periodischen Giessbäche gehören. Während des fast regenlosen Sommers liegen die Betten dieser Torrenti grösstentheils vollkommen trocken; die geringe Menge Wassers, welches etlichen Quellen entströmt, wird zumeist schon nach kurzer Entfernung von dem lockeren Boden aufgesogen, gelangt nur sehr selten bis in den Mittellauf und erreicht, an der Oberfläche fliessend, in keinem einzigen Falle das Meer. Zur Zeit der ausgiebigen Niederschläge, im Winter, schwellen jedoch alle Bäche stark an; einige von ihnen verwandeln sich sogar zu nicht unansehnlichen, reissenden Flüssen und schleppen dann beträchtliche Massen von Detritus seawärts, den sie zu nicht geringem Theile auf den Strecken mit schwachem Gefälle, zumal in ihrem Unterlaufe ablagern. Die bedeutenderen Bäche zeichnen sich auch dem entsprechend, sobald sie aus dem bergig hügeligen Terrain in die ebenen oder flachwelligen Küstenlandschaften hinausgetreten sind, durch sehr breite Betten aus, in denen sich eine solche Menge von Sand und Schotter anhäuft, dass sie hier im Allgemeinen, namentlich aber im Verhältniss zu ihrer Breitenausdehnung, ganz seicht erscheinen.

Eine zweite Art von Alluvionen bilden die an den Flachküsten durch die Meeresbrandung erzeugten Sandanhäufungen. Unter den hieher fallenden, meist sehr schmalen Küstensäumen verdienen vor Allem hervorgehoben zu werden die äusserste, in das Cap Kumburnú auslaufende Nordspitze der Insel, eine mit kleinen, überaus niedrigen Sanddünen bedeckte Fläche, an die sich im Süden die Vorstadt Néó Khóri (Nea-Cora) von Rhodos unmittelbar anschliesst, und die schmale, bei hochgehender See von den Wogen überfluthete Landenge, welche auf dem entgegengesetzten Ende von Rhodus das Eiland Práso Nísi (Prasso Nisi) mit dem Gebiete des Óros Berges verbindet und ersteres zu einer Halbinsel macht.

An mehreren Stellen wurden ferner zusammengeschwemmte sandig-thonige Lagen und Humusdecken beobachtet, die mitunter in grosser Zahl Gehäuse recenter Landschnecken beherbergen. Diese Ablagerungen erscheinen aber durchwegs von so untergeordneter Bedeutung, dass man von ihnen in jeder Beziehung ohneweiters absehen kann.

Bei der Ausarbeitung der vorliegenden geologischen Karte ist auf alle bis jetzt genannten Vorkommnisse keine Rücksicht genommen worden, da sich jedes, für sich einzeln betrachtet, wie gesagt, räumlich sehr beschränkt zeigt. Das einzige Alluvialterrain, welches zur Ausscheidung gelangte, ist die Sumpfebene von Kataviá (Katabia). Inmitten der bekanntlich mit einem jungpliocänen Mantel stark überzogenen südlichsten Flyschlandschaft dehnt sich bei Kataviá (Katabia) eine weite ebene Niederung aus, welche im Winter die Regenwässer auffängt und einen von Sumpf- und Wasservögeln bevölkerten Morast darstellt, deren lehmiger Boden im Sommer dagegen austrocknet und dann, wie dies in jenen Landstrichen immer der Fall ist, viel mehr als zu anderen Zeiten Fiebermiasmen aushaucht. Der an ihrem Nordrande liegende Ort Kataviá (Katabia) gilt deshalb mit vollem Rechte,

namentlich in Bezug auf Malaria, als der ungesundeste Punkt der ganzen Insel.

Einiges Interesse dürfte ausserdem vielleicht noch die Mittheilung bieten, dass ich auf meinen Wanderungen durch Rhodus auch einer aus historischer Zeit stammenden, durch Menschenhände zusammengetragenen Ansammlung von Muschelschalen in einer Humuslage begegnet bin, wie solche unter Anderem aus den Küstengebieten Griechenlands und Kleinasiens und aus dem Aegäischen Archipel schon zu wiederholten Malen erwähnt und beschrieben wurden. Auf der Höhe eines in dem Terrain der Paludinschichten sich erhebenden, tafelförmigen Hügels westlich von Kalavárda, auf der rechten Seite des Langoniá (Langounyah) Thales, nahe der Küste finden sich die Spuren alter Bauwerke, welche als die Reste von Kámiros, einer der Städte der dorischen Hexapolis, gelten. Neben diesen hauptsächlich aus Mauernüberbleibseln, die nur die Grundrisse von Gebäuden erkennen lassen, bestehenden Ruinen erscheint nun an einer Stelle die ziemlich dicke Humusschichte von zahllosen Schalen des *Cardium edule* erfüllt. Ausser dem *Cardium edule*, das bekanntermassen allgemein als Speise dient, wurden keine anderen Formen bemerkt. Die Schalen dieser Muschel, welche die nur wenige Quadratmeter umfassende Fläche vollständig bedecken, sind vielfach zertrümmert, und es kann wohl nicht der geringste Zweifel darüber obwalten, dass man es hier mit sogenannten Küchenabfällen aus altvergangener Zeit zu thun hat.

VIII. Eruptivgesteine.

Auf Grund des kurzen geologischen Berichtes Spratt's musste man erwarten, auf der Insel Rhodus ausgedehnte Massen jungvulkanischer Gesteine anzutreffen. Diese Voraussetzung hat sich jedoch keineswegs bestätigt, wenigstens nicht in vollem Ausmasse und nicht in dem Sinne, der aus dem genannten Berichte klar hervorgeht. Nach den Angaben Spratt's sollten vulkanische Massen, die gleich zu Anfang als Trachyte und Basalte bezeichnet werden, grosse Strecken des centralen und südlichen Theiles der Insel einnehmen. Im weiteren Verlaufe der Mittheilungen wird näher angeführt, dass dieselben unter Anderem den kleinen Eliasberg zwischen dem Atáviro (Mt. Attayaro) und dem cretacisch-eocänen Kalkgebiete des Cap Kopriá, dann den Bergzug des Skhiádi Vunó (Mt. Skathi) und überdies einen nicht unbeträchtlichen Theil jenes hohen und langen Rückens bilden, der sich vom Skhiádi (Skathi) Vunó gegen den Atáviro (Mt. Attayaro) als ein beide verbindender Querriegel zieht.

Ueberraschend war es in Anbetracht dessen für mich, auf meinen Routen in den bezeichneten Terrains, wie anderwärts auch, nirgends auf solche vulkanischen Felsarten zu stossen. Beim Skhiádi Vunó (Mt. Skathi) hat es sich gezeigt, soweit in seinen Bau meinerseits ein Einblick gewonnen wurde, dass derselbe aus massigen, feinkörnigen Sandsteinen des Oligocän besteht. Den kleinen Eliasberg habe ich zwar nicht bestiegen, bin ihm aber doch so nahe ge-

kommen, dass ich sehen konnte, er setze sich aus eocänem Flysch unter starker Betheiligung von Sandsteinen zusammen und weise zum Mindesten an den Stellen, die von mir überblickt wurden, sonst keine anderen Bildungen auf. Die nordsüdlich vom Atáviro (Mt. Attayaro) zum Skhiádi Vunó (Mt. Skathi) fortlaufende Bergkette endlich habe ich auf zwei Linien, das eine Mal zwischen Arnítha und Váthi, das zweite Mal zwischen Ístridos und Prophília durchquert und sie auch im Streichen weit entlang der Westflanke verfolgt, aber nirgends konnten bei dieser Gelegenheit vulkanische Gesteine im Anstehenden bemerkt werden.

Mit Rücksicht darauf liegt also die Vermuthung sehr nahe, dass die besagten Angaben Spratt's, wenigstens vielfach, durch einen Irrthum zu erklären seien, und zwar hauptsächlich wohl auf einer Verwechslung gewisser feiner, fester Flyschsandsteine mit Eruptivgesteinen seitens dieses Forschers beruhen. Damit soll jedoch, wie ich ausdrücklich zu betonen mich bemüssigt sehe, durchaus nicht behauptet werden, dass Trachyte, Basalte, Andesite oder andere ihnen nächstverwandte junge vulkanische Felsarten auf Rhodus unbedingt fehlen. Die Auffindung von Eruptivgesteinen im Anstehenden hängt ja doch bei mehr flüchtigen Aufnahmen, sobald sie nicht in sehr ausgebreiteten Massen auftreten, meistens ganz vom Zufall ab, und es ist daher leicht möglich, dass hier in den angeführten Gebieten Trachyte, Basalte oder Andesite trotzdem an einzelnen, von mir nicht berührten Punkten vorkommen. Aus meinen Untersuchungen ergibt sich eben vorderhand nur so viel als sicher, dass dieselben, wenn sie überhaupt vorhanden sind, die ihnen von Spratt zugeschriebene grosse Ausdehnung nicht besitzen.

Die Existenz von beschränkten Durchbrüchen dieser oder jener der in Rede stehenden vulkanischen Gesteinsarten darf übrigens, von den Mittheilungen Spratt's abgesehen, auch aus anderen Umständen gemuthmasset werden. Mit einiger Wahrscheinlichkeit spricht dafür zunächst die Nähe eines jungen, heute aber schon erloschenen Vulkans, der Insel Nisyros. Trachyt, Augitandesit und Rhyolit finden sich bekanntlich auf der ebenfalls nicht weit von Rhodus entfernten Insel Kos, und eine grosse Rolle spielen junge vulkanische Producte auch auf dem Kos benachbarten kleinen Eilande Yali. Als ein besonders wichtiger Fingerzeig muss aber dann angesehen werden dass durch mich bei Kástelos constatirte Vorkommen eines Eruptivgesteins, welches in Folge weit vorgeschrittener Zersetzung allerdings nicht genau bestimmt werden konnte, betreffs dessen jedoch Foullon, der es mikroskopisch untersucht hat, die Möglichkeit zugibt, dass es ein Andesit sei.

Gelang es mir nun auch nicht, wie gesagt, Trachyt und Basalt auf Rhodus zu entdecken, so wurden dafür andere, von Spratt nicht angegebene Eruptivmassen nachgewiesen, welche für gewöhnlich als einem geologisch älteren, vortertiären Typus angehörig gelten, deren Ausbrüche aber hier, den in den östlichen Mittelmeerlandern nicht gerade selten beobachteten Verhältnissen analog, grösstentheils in die Tertiärzeit zu fallen scheinen. Es sind dies Serpentin und Diabas, an die ich auch das vorhin erwähnte, nicht

sicher bestimmbare Eruptivgestein von Kástelos vorläufig unter der Bezeichnung eines Porphyrits anschliesse.

Diabas und Porphyrit liegen blos von je einer Localität vor. Die Anzahl der Punkte, an denen Serpentin angetroffen wurde, ist dagegen ziemlich gross. Man kann wohl ohne Bedenken behaupten, dass unsere Karte nur einen relativ geringen Bruchtheil aller Vorkommnisse verzeichnet, nachdem sie auf einem im Grossen und Ganzen weitmaschigen Netz von Touren basirt, abseits welcher jedenfalls noch viele Aufbrüche unbemerkt geblieben sein dürften.

Es sei auch gleich hinzugefügt, dass keines der bis jetzt bekannt gewordenen Vorkommnisse eine bedeutendere Oberflächenausdehnung zeigt. Wenn wir die grosse Verbreitung der Serpentin-sandsteine und der Gerölle des Serpentin innerhalb der Thari-Schichten auf Rhodus in Betracht ziehen, so wird uns jedoch klar, dass ungeachtet dessen der Serpentin, der Reihe nach als erstes unter den Eruptivgesteinen, an dem Aufbaue des Inselgerüsts einen hervorragenden Antheil nehmen muss, einen Antheil also, der bei Weitem nicht im Verhältnisse steht zu den an der Oberfläche sichtbaren Massen. Mögen später noch manche zu Tage tretende Aufbrüche gefunden werden, so sind wir daher, um uns die Menge des während der Neogenzeit der Denudation anheimgefallenen Materials zu erklären, immerhin gezwungen, anzunehmen, dass ansehnliche Serpentin Strecken heute von den jungtertiären Ablagerungen verhüllt werden. Wie betreffs des Serpentin, können wir ferner nicht umhin, in geringerem Ausmasse auch bezüglich des Diabases der gleichen Vermuthung Raum zu geben, und bis zu einem gewissen Grade muss dasselbe ausserdem vom Diorit, Gabbro und Norit vorausgesetzt werden. Gerölle des Diorits, des Gabbro und des Norits spielen bekanntlich in den Conglomeraten und Conglomeratsandsteinen der Thari-Schichten neben den Geröllen von Serpentin, Diabas und Porphyrit eine höchst wichtige Rolle. Trotzdem wurden aber diese Gesteine hier bis nun nirgends im Anstehenden beobachtet, und es bleibt uns wohl nichts anderes übrig, als diese auffallende Erscheinung in erster Linie ebenfalls auf die Bedeckung der aller Voraussicht nach da und dort vorhandenen Ausbruchsmassen durch jungtertiäre Sedimente zurückzuführen.

Ob das gesammte, auf secundärer Lagerstätte sich befindende eruptive Material dem Boden der Insel Rhodus entstammt, lässt sich vorderhand nicht bestimmt angeben. Wie ich schon gelegentlich der Besprechung der Thari-Schichten hervorgehoben habe, ist es auch keineswegs ausgeschlossen, dass ein Theil desselben von dem nahen kleinasiatischen Festlande herrührt, wo alle genannten Felsarten thatsächlich vorkommen und häufig sogar eine sehr grosse Ausdehnung aufweisen.

Was das Alter der drei im Anstehenden constatirten Eruptivgesteine anbelangt, so kann meiner Ansicht nach, um es zu wiederholen, kaum ein Zweifel darüber herrschen, dass sie vornehmlich der Tertiärperiode angehören. Beim Serpentin oder eigentlich bei dem Olivingestein, aus dem der Serpentin hervorgegangen ist, gelang es, die Ausbruchszeit, wie wir weiter unten sehen werden, in so

manchen Fällen ziemlich genau festzustellen. Sein Erscheinen fällt, zum Mindesten vielfach, in die jüngere Eocänzeit. Nicht so sicher lässt sich dagegen das Alter des Diabases beurtheilen. Wir können es vorläufig nur im Allgemeinen als sehr wahrscheinlich bezeichnen, dass der Diabas während der älteren Tertiärzeit emporgequollen ist. Bezüglich des Porphyrits, dessen känozoisches Alter wohl ganz ausser Zweifel steht, muss endlich die Möglichkeit zugegeben werden, dass er jünger sei als der Serpentin und der Diabas.

a) Serpentin.

Gelegentlich der von mir durchgeführten Aufnahmen wurde Serpentinaufbrüchen an zehn verschiedenen Stellen begegnet. Diesen wären dann noch weitere drei Vorkommen anzureihen, von deren Existenz ich nur durch Hörensagen Kenntniss erhielt, und die ich in Folge dessen auch auf der Karte nicht ausgeschieden habe.

Nach den Ergebnissen der mikroskopischen Untersuchung der Proben durch Fouillon zeigen alle Serpentine von Rhodus, so sehr auch ihr Habitus wechselt, die gleiche Zusammensetzung. Sie enthalten stets Bronzit, überall erscheint die bekannte Maschenstructur deutlich ausgeprägt, und in den Proben sämtlicher Localitäten sind Erzausscheidungen häufig. Der Olivin, von dem sie abstammen, ist kaum in Spuren noch nachweisbar.

Die Art des Auftretens gegenüber den älteren, das Gerüst der Insel bildenden Sedimenten lässt mitunter an Klarheit nicht viel zu wünschen übrig. Man kann sich vor Allem einigermaßen leicht überzeugen, dass der Serpentin vielfach, wenn nicht etwa durchwegs, erst nach der Ablagerung der cretacischen und eocänen Kalke zum Vorschein gekommen ist. An einzelnen von den zahlreichen Punkten, an denen ein unmittelbarer Connex mit den cretacisch-eocänen Kalken wahrnehmbar ist, gewinnt man entschieden den Eindruck, dass er diese Kalke, sei es gangartig, sei es stockförmig, durchbricht. Von den Fällen abgesehen, wo es sich um isolirte, nur durch Denudation entblösste Aufbrüche in dem Terrain der später darüber abgesetzten jungtertiären Schichten handelt, sind alle Vorkommnisse an die cretacisch-eocänen Kalke und an die eocänen Flyschbildungen gebunden. Eine örtliche Verknüpfung mit den oligocänen Flyschsandsteinen bot sich nirgends der Beobachtung dar. Aus manchen That-sachen muss, um es zu wiederholen, nothwendig gefolgert werden, dass das Emporsteigen des Serpentin, respective des ursprünglichen Olivingesteins, hauptsächlich zur jüngeren Eocänzeit, während der Ablagerung des eocänen Flysches oder spätestens an der Grenze von Eocän und Oligocän, also nach der Entstehung der cretacischen und eocänen Kalke stattgefunden hat.

Als erstes wollen wir nun das Vorkommen von Platania einer ganz kurzen Betrachtung unterziehen. Knapp hinter den Häusern dieses Ortes, wo sich die levantinischen Flussschotter an die cretacisch-eocänen Kalke des Spiriótis Vunó (Mt. Speriolis) -Gebirgsstockes anlehnen, steht ein lichtgrüner bis graugrüner Serpentin an, der sich in Folge von Zersetzung grossentheils knollig absondert,

und bei dem die Zwischenräume und Risse bereits mit Magnesit erfüllt sind. Er bildet in den genannten Kalken meinem Dafürhalten nach einen Gang, der augenscheinlich quer auf die Gebirgsachse aufsetzt, und von dem offenbar nur ein kleiner Ausbiss wirklich zu Tage tritt.

In der Nähe von Apóllona, eine Viertelstunde gegen Südwesten von dem Dorfe entfernt, liegt eine etwas grössere Masse dunkel gelbgrünen Serpentin mitten im eocänen Flysch. Diese Masse beansprucht insofern ein höheres Interesse, als sie eine allem Anscheine nach gangähuliche Ausscheidung von derbem Chromeisenstein mit Magnesit Spuren umschliesst. Wegen viel zu geringer Menge und angeblich auch schlechter Qualität wurde, nebenbei bemerkt, hier überhaupt niemals ein Versuch gemacht, den Chromit abzubauen.

Ebenso allseits von zerknitterten eocänen Flyschsandsteinen und Schiefen umgeben ist auch der zwischen Kástelos und dem kleinen Eliasberge angetroffene Serpentinstock. Das Gestein besitzt daselbst eine fast schwarze Färbung und zeigt sich stellenweise ziemlich stark von dünnen Chrysotiladern durchzogen.

Ein nicht unansehnlicher Aufbruch findet sich ferner in dem schmalen Flyschsaume, der den mächtigen Kalkstock des Eliasberges am Nordwestrande begleitet, und auf den einerseits die Paludinschichten des Nordbeckens, andererseits die vom Kharádja (Mt. Haratchey) sich hieher fortsetzenden Thari-Schichten übergreifen. Zu Folge der nahezu vollkommenen Zerknitterung und Durcheinanderfaltung der älteren Ablagerungen erkennt man nur so viel, dass sich der Serpentin ungefähr an die Berührungslinie des Flysches mit dem Kalk hält.

Unter den gleichen Verhältnissen, an der Grenze zwischen eocänem Flysch und cretacisch-eocänem Kalk, tritt Serpentin überdies unweit des Monastirs Kamíri (Kameri) am Fusse des Khokhiakóna Vunó¹⁾ auf, während das in den Kítala (Ketallab) -Bergen constatirte kleine Vorkommen, soweit nach einer flüchtigen Ueberblickung geurtheilt werden kann, oberflächlich ganz in den Bereich der cretacisch-eocänen Kalke fallen dürfte.

Ein lichtgrüner, an Bronzitpseudomorphosen ungemein reicher Serpentin taucht tief unten am Nordfusse des Levtopódi (Leftopoda) -Bergrückens, südwestlich von Maritsá aus den fluviatilen Schottermassen der levantinischen Stufe empor. Manche Anzeichen sprechen direct dafür, dass er stockförmig in den cretacisch-eocänen Kalk eindringt; dagegen wird die Beantwortung der Frage, ob er ausserdem auch, zumal nach Norden zu, mit eocänem Flysch zusammenhängt, durch die starke pliocäne Bedeckung gehindert. Die entblösste Partie ist räumlich durchaus nicht sehr beschränkt und fesselt nebenbei unsere Aufmerksamkeit aus dem Grunde in hohem Grade, weil an derselben Stelle im Contacte mit dem Serpentin, wie bald gezeigt werden soll, Diabas erscheint.

Gänzlich abweichend im Habitus ist das Vorkommen, welches dem Kalkstocke des Arkhángelos Vunó (Mt. Archangelo) angehört.

¹⁾ Siehe Fussnote auf Seite 576 [60].

Auf der linken Seite des Petróna-Thälchens, oberhalb der dort bestehenden Töpferei, durchbricht ein Serpentin die cretacisch-eocänen Kalke, bei dem die durch Zersetzung weit erfolgte Veränderung sich nicht in der Bildung von Carbonaten, sondern in Verkieselung äussert. „Das spröde, ziegelrothe Gestein zeigt, ungefähr nach dem Wortlaute der Bemerkungen Foullon's, noch ganz den Serpentinhabitus, setzt sich aber nur aus kleinen Quarzindividuen zusammen, die Eisenoxyd zwischengelagert enthalten.“

Endlich sind noch zwei wenig umfangreiche Aufbrüche anzuführen, die aus dem marinen Oberpliocän im nördlichen Theile der Insel hervorragen. Der eine Aufbruch liegt östlich vom Gallataberg (Mt. Gallatah), auf dem halben Wege zwischen Koskinú (Koskino) und Kalithiés (Kalitheas), der zweite nicht weit südöstlich von Kalithiés (Kalitheas), im Bachbette, sehr nahe den Kalken des Piriónia Vunó (Mt. Aphandos). An beiden Punkten schliessen die daran anstossenden Bänke des Jungpliocän Serpentergerölle ein.

Wie ich durch verschiedene Personen in Erfahrung gebracht habe, sollen einzelne Massen von Serpentin überdies am Khórti (Horti) Vunó, bei Kástelos und hoch oben unter dem Gipfel des Spiriótis (Mt. Sperialis) vorkommen. Man hat mich unter Einem versichert, dass in der letztgenannten Masse sich auch Chromeisenerz finde. Ich hatte jedoch keine Gelegenheit, mich nachträglich von der Richtigkeit dieser Angaben zu überzeugen und musste deshalb in den vorliegenden Fällen von einer Eintragung auf der Karte vollständig Umgang nehmen.

b) Diabas.

Der Diabas wurde im Anstehenden, wie schon erwähnt worden ist, nur an einer einzigen Stelle beobachtet. Es ist das der vorher beim Serpentin beschriebene Aufschluss am Nordfusse des Levtopódi Vunó (Mt. Leftopoda). Der hier zu Tage tretende, deutlich feinkörnige, graugrüne Diabas gehört im Gegensatz zu den als Gerölle in den Thari-Schichten enthaltenen gewöhnlichen Diabasen der selteneren, Salit führenden Gruppe an. Er erscheint, einen Aufbruch von geringer Ausdehnung bildend, in unmittelbarem Contacte mit dem Serpentin an der Grenze der cretacisch-eocänen Kalke. Sein Verhältniss zum Serpentin konnte vornehmlich wegen unzureichender Entblössungen nicht aufgeklärt werden, und es bleibt daher vorläufig ganz unentschieden, ob er gleichalterig ist mit dem Serpentin, oder ob er zu einer früheren oder späteren Zeit emporgequollen ist. Man wird aber, wie ich glaube, kaum fehlgehen, wenn man als seine Ausbruchszeit im Allgemeinen den ältesten Theil der Tertiärperiode, das tiefere Eocän, bezeichnet.

c) Porphyrit.

Bei Kástelos stiess ich auf eine ziemlich grosse, alle geschilderten Vorkommnisse des Serpentin's sowohl, als auch das des Diabases an Ausdehnung übertreffende Masse eines Eruptivgesteins, das

leider schon so weit der Zersetzung anheimgefallen ist, dass die von mir mitgebrachten Proben ein sicheres Resultat bezüglich seiner Natur nicht geliefert haben. Nach Foulton spricht der ganze Habitus für ein porphyritisches Gestein, und direct als ein Porphyrit wird es auch in erster Linie von ihm betrachtet. Andererseits hält es jedoch Foulton auch durchaus nicht für ausgeschlossen, dass dasselbe ein Andesit gewesen sei.

Der Porphyrit, wie wir das besagte Gestein hier nennen wollen, tritt bei Kästelos mitten in dem Terrain des eocänen Flysches und der angrenzenden cretacisch-eocänen Kalke auf. Er breitet sich, wie ich bei dem raschen Vorüberziehen bemerkt zu haben glaube, augenscheinlich deckenförmig vom Flyschgebiete über die Kalke aus, und sein Emportauchen kann, nach allen Anzeichen zu urtheilen, nur während der känozoischen Periode erfolgt sein. In welchen Abschnitt der Tertiärzeit der Ausbruch fällt, bin ich aber, ich wiederhole es, nicht in der Lage, anzugeben.

Von genaueren geologischen Untersuchungen darf man speciell bei diesem Eruptivgestein die Constatirung anderer Massen noch erwarten. Auch ist es gewiss, dass davon frischere Partien, selbst bei Kästelos, noch gefunden werden, aus denen man sich über das Wesen desselben wird volle Klarheit verschaffen können.

Abrasionserscheinungen.

Die gewaltige Kraft der Meereswellen, welche bald nagend, zerstörend, bald wieder aufschwemmend, bodenzusetzend auf das Land einwirkt, hat an den Küsten von Rhodus, seit diese ihre letzte allgemeine Ausgestaltung durch tektonische Vorgänge erhalten haben, manche Veränderungen erzeugt. Ihr ist es vor Allem zuzuschreiben, dass die an der See vertheilten, isolirten Massen der cretacisch-eocänen Kalke aus dem übrigen Küstenterrain vorsprungartig hinaustreten, sich ins Meer, mitunter an kleine, unvollkommene Halbinseln erinnernd, verschieben. Durch Zurückdrängung der aus weicheren Sedimenten bestehenden Küstenstrecken hat sie die festeren, felsigen, der Abrasion grösseren Widerstand leistenden Gebiete so zu sagen herausmodellirt. Die zwischen den Gebirgsvorsprüngen gelegenen, zurückgedrängten Theile nahmen vielfach, soweit sie nämlich dem Flachlande angehören, nach und nach eine bogenförmige, sanft geschwungene, im Grossen und Ganzen glatt verlaufende Contur an. In dem Saume der Kalithiés (Kalitheas) Bucht, der Aphándos Bay und der Viglika (Veeglikah) Bay, wie auch auf einigen anderen Strecken erscheinen die Charaktere der thalassogenen Flachküsten ganz deutlich ausgeprägt. Dabei kam es aber nirgends zur Bildung einer Nehrung, wovon sich selbst die allerersten Anfänge an keiner Stelle angedeutet finden.

Die ablagernde Wirkung der Brandung äussert sich vornehmlich an zwei Punkten in verstärktem Maasse. Zunächst sehen wir, dass sich die Nordspitze der Insel, das Cap Kumburnú, ausschliesslich aus

Sandmassen aufbaut, die von den Wellen zusammengetragen wurden, und an deren Oberfläche der Wind sehr schwache, dünenartige Unebenheiten hervorbringt. Der Brandung allein verdankt dann auch ihre Entstehung die offenbar über einer Untiefe aufgeschwemmte schmale Landenge, welche den südlichsten Theil von Rhodus mit dem kleinen Eilande Práso Nísi (Prasso Nisi) verbindet.

Ueberall trägt das Meer in seiner Eigenschaft als abradirendes Element den Sieg davon über die landbildende Thätigkeit der Giessbäche. Viele Wasserläufe führen zwar im Winter eine grosse Menge von Detritus der See zu, können aber, da ihr Anschwellen mit dem Höhenpunkte der zerstörenden Brandungswirkung zeitlich zusammentrifft, keine Alluvien ins Meer hinausbauen, und eigentliche potamogene Küsten gibt es hier in Folge dessen nicht.

Die Abhängigkeit der Grössenvertheilung der Abrasionseffecte von den in der betreffenden Region herrschenden meteorologischen Verhältnissen, von dem Vorwalten bestimmter Winde und ihrer Stärke kommt auf Rhodus ziemlich scharf zum Ausdrucke. Ein Blick auf die Karte genügt, um zu erkennen, dass auf der südöstlichen Seite der Insel, welche den das Meer am stärksten aufwühlenden Südstürmen direct ausgesetzt ist, die also dem grössten Wogenanprall die Stirn bieten muss, die Abrasion weitere Fortschritte gemacht hat als auf der entgegengesetzten nordwestlichen Seite.

Nicht diese in ihren wesentlichsten Zügen schon der englischen Admiralitätskarte unschwer zu entnehmenden Phänomene sind es jedoch, mit denen wir uns hier befassen wollen. Der vorliegende Abschnitt dient vielmehr dem Zwecke, über eine andere Abrasionserscheinung, über die durch die Brandung an den Steilküsten im Laufe der Zeit daselbst erzeugten höhlenartigen Strandeinschnitte oder die sogenannten Hohlkehlen zu berichten und sie näher zu schildern.

Das Vorkommen von mehr oder weniger tief gehenden, bald breiteren, bald schmäleren, sich bandartig fortziehenden Ausnagungen der Strandfelsen im Mittelwasser ist, was das uns in erster Linie interessirende östliche Mittelmeerbecken anbelangt, bereits seit Langem bekannt. Eine ausgezeichnete Beschreibung derselben hat P. de Boblaye (*Expédition scientifique de Morée*; II, 2, *Géologie et Minéralogie* par P. de Boblaye et Th. Virlet, Paris 1833, pag. 338) auf Grund der im Peloponnes gelegentlich der genannten französischen Forschungsexpedition gemachten Beobachtungen gegeben, und in neuerer Zeit gewannen sie durch E. Suess, der solche aus Dalmatien in seinem grossen Werke „Das Antlitz der Erde“, Band II, S. 571, auch abbildet, eine besondere Bedeutung bei den Erörterungen über die recenten Verschiebungen der Strandlinie im Mittelmeergebiete. Für die Entstehung der Hohlkehlen ist, wie man weiss, und wie im Folgenden noch dargelegt werden soll, eine Reihe ganz bestimmter, nicht überall existirender Vorbedingungen nothwendig, und deshalb sehen wir sie nur sporadisch auftreten. Auf Rhodus sind sie streckenweise sehr schön entwickelt, und da ich ihnen hier grössere Aufmerksamkeit geschenkt und Messungen an ihnen vorgenommen habe, so dürften etwas eingehendere diesbezügliche Betrachtungen wohl am Platze sein.

Zunächst muss vorausgeschickt werden, dass sich Hohlkehlen deutlich ausgeprägt nur an den felsigen, durch cretacisch-eocäne Kalke gebildeten Küstenstrecken, und zwar bloß dort, wo ausserdem verschiedene andere, unbedingt hiezu erforderliche Umstände zusammentreffen, finden. Die Gestalt und die Dimensionen derselben sind sehr beträchtlichen Schwankungen unterworfen.

In Bezug auf die Form lassen sich im Allgemeinen zwei Typen unterscheiden.

Jede Hohlkehle stellt sich als eine Aushöhlung, Einkerbung dar, von welcher der grössere Theil über dem Mittelwasser aufragt, der geringere dagegen unter den Seespiegel auch bei Ebbe hinabtaucht. Am tiefsten eingeschnitten ist stets die oberste, unmittelbar unter dem überhängenden Felsvorsprunge liegende, der Wirkungszone der Gischte schon entsprechende Partie. Diese Partie erscheint bei der gewöhnlichen Hohlkehle ziemlich breit, nach Aussen weit geöffnet. Von da verläuft der untere oberseeische Abschnitt der Ausnagung in unregelmässiger, häufig stufenförmig abgesetzter Linie schräg zum Wasser. Er fällt meistens sehr steil ab und zeigt mitunter sogar einen Böschungswinkel, der nahezu die Senkrechte erreicht. An der Grenze gegen die am stärksten erodirte Stelle oder etwas weiter abwärts macht sich nicht selten eine bald flache, bald mehr vorspringende Ausbauchung bemerkbar. Die ganze von der Brandung bespülte Wand hat eine stark angefressene, sehr rauhe, oft runzel-förmig gekerbte Oberfläche. Der überfluthete Theil endet nach unten zu mit einer in die See vorgeschobenen, das Gegenstück zu dem überhängenden Streifen bildenden Abrasionsstufe, welche im Grossen und Ganzen nur ein schwaches Gefälle vom Ufer weg aufweist und dann plötzlich zu bedeutenderer Tiefe absinkt. Während die Breitenausdehnung dieser Abrasionsstufe stark wechselt, sich zwischen verhältnissmässig weiten Grenzen bewegt, bleibt ihre Tiefenlage unter dem Meeresniveau mehr constant. In letzterer Hinsicht ergeben sich allerdings insofern gewisse Differenzen, als hie und da der Abfall nicht allmähig, sondern sprungweise, in rasch oder langsamer auf einander folgenden Absätzen von verschiedener Höhe stattfindet. Manchmal kommt es übrigens auch vor, dass die unterseeische Stufe vollständig fehlt und die über dem Mittelwasser ausgehöhlte Küstenwand sich unvermittelt als ein steiler Absturz in die Tiefe fortsetzt.

An einigen Punkten, so namentlich am Cap Vajá (Vahyah) und an den felsigen Küsten des Zábika und Khórti (Horti) Vunó begegnet man sodann einer Hohlkehle, deren Form sehr eigenthümlich ist. Dieselbe weicht von der gewöhnlichen dadurch ab, dass die am stärksten ausgenagte oberste Partie sich nicht als eine nach Aussen weit geöffnete, von dem darunter liegenden Theile sich im Allgemeinen wenig abhebende Höhlung präsentirt, sondern eine schmale, dabei sehr tiefe Rinne bildet, die von fast parallelen Flächen begrenzt wird und wie künstlich ausgemeisselt aussieht. Die besagte, gegen unten durch einen zweiten kürzeren Felsvorsprung abgeschiedene Rinne ist zuweilen, während sie eine Breite von nur $\frac{1}{3}$ Meter besitzt, über einen Meter tief eingeschnitten. Ihre Entstehung dürfte hauptsächlich auf eine offenbar local in einer Bank sich ändernde, was

Härte betrifft, ungleichmässige Beschaffenheit des Gesteins zurückzuführen sein. Dass es zwischen den beiden beschriebenen Typen Uebergänge gibt, braucht endlich nicht näher auseinandergesetzt zu werden.

Die verticale Dimension der Hohlkehlen hängt, wie schon von vorneherein einleuchtet, ganz und gar von der Grösse der Brandung ab. An vorspringenden Caps, mitten im Meer stehenden Felsen, überhaupt da, wo der stärkste Wogenauprall herrscht, erreicht die Hohlkehle häufig eine Höhe über dem Mittelwasser von 2—3 Metern. Entlang einzelnen, besonders exponirten Küstenstrecken habe ich sogar Hohlkehlen beobachtet, deren Höhe oberhalb des Mittelstandes der See mehr als 4 Meter beträgt, und deren grösste Tiefe in horizontaler Richtung 2 Meter übersteigt.

In vielen Fällen lassen sich die uns beschäftigenden Ausnagungen der Strandfelsen ziemlich weit als ein continuirliches Einkerbungsband verfolgen. Ihre Höhe nimmt an den vor der Brandung mehr geschützten Stellen, insbesondere in Buchten, stetig ab und sinkt mitunter bis auf wenige Fuss herab. Hand in Hand damit vermindert sich selbstverständlich auch ihre Tiefe. Es darf jedoch dabei keinen Augenblick vergessen werden, dass man die Hohlkehle auf Rhodus in der hier beschriebenen, wohl ausgebildeten Form, wie schon gesagt wurde, nur an solchen Steilküsten antrifft, die aus cretacischen oder eocänen Kalken, also aus einem sehr festen, compacten Gestein bestehen, und auch da bleibt sie blos auf gewisse Strecken beschränkt, weil für ihr Zustandekommen überdies noch die Absonderungsart der Kalke und das Ausmass der Faltung ausschlaggebend sind. Ueberall, wo sich die cretacischen und eocänen Kalke stark zerknittert und nebstdem dünnbankig oder plattig abgesondert zeigen, fehlt sie entweder vollständig oder ist sie nur ganz schwach angedeutet. Es erklärt sich dies damit, dass in so einem Falle die unterwaschenen, überhängenden Gesteinsmassen leicht abbröckeln und nachstürzen, wodurch die Einkerbung immer wieder ausgeglichen wird. Das ist auch der Grund davon, dass es an den dem pliocänen und dem Flyschterrain angehörenden Steilküsten eigentliche Hohlkehlen nicht gibt. Zwischen der Stadt Rhodos und dem Cap Vóidi (Voudhi) nimmt man zwar da und dort an den jungpliocänen Ablagerungen daran erinnernde, bandförmig sich ziehende Ausnagungen in der Brandungszone wahr; dieselben sind jedoch grösstentheils sehr schwach ausgeprägt und treten nur stellenweise so weit hervor, dass man in ihnen auf den ersten Blick die Spuren sich beständig verwischender, wirklicher Hohlkehlen erkennen kann.

Meine Untersuchungen in besagter Richtung erstreckten sich im Wesentlichen über die südöstliche Küste der Insel Rhodus, jene Seite, auf welcher die Abrasion zufolge der im Winter vorherrschenden heftigen Südstürme am stärksten wirkt. Als solche Punkte, wo die Hohlkehle sich besonders schön entwickelt zeigt, wären vor Allem zu nennen das spitze Cap des Zámريكا Vunó mit der nördlich davon liegenden Kalkküste, einzelne Theile des Ufergürtels der Kalkmasse des Arkhángelos Vunó (Mt. Archangelo), die in steilen Wänden abstürzenden Küstenpartien zwischen dem Cap Ayos Milíanos

und dem Cap Línodos oder Lártos (Lardos) und der Südabfall des Khórti (Horti) Vunó.

Ich erachte es nicht für überflüssig, im Anschlusse an die bisherigen Ausführungen, um den Mangel von Abbildungen wenigstens einigermaßen zu ersetzen, die an etlichen besonders stark umbrandeten Stellen von mir behufs der Grössenermittlung bei den höhlenartigen Strandeinschnitten durchgeführten Messungen hier wiederzugeben.

Als erste wollen wir nun diesbezüglich die an dem nördlichen Vorgebirge des Zám-bika Vunó angetroffene bedeutendste Hohlkehle betrachten. Dieselbe hat folgende Dimensionen:

Höhe über dem Mittelwasser	4.4 m
Grösstes Ausmaass der Excavation in horizontaler Richtung	2.0 "
Tiefenlage der unterseeischen Abrasionsstufe in 70 cm Entfernung von der Strandlinie	— " 60 cm

Nicht weit südlich davon wurde an dem spitzen Cap des Zám-bika Vunó eine Hohlkehle mit rinnenförmiger, unmittelbar unter dem überhängenden Vorsprunge befindlicher Aushöhlung beobachtet, deren Maasse folgende sind:

Höhe über dem Mittelwasser	3.6 m
Tiefe der obersten rinnenartigen Einkerbung in horizontaler Richtung	2.1 "
Höhe, respective Breite der rinnenartigen Einkerbung	— " 32 cm
Tiefenlage der unterseeischen Abrasionsstufe in 80 cm Entfernung von der Strandlinie	1.0 "

Bei der Hohlkehle unterhalb des Castells von Línodos beträgt:

die Höhe über dem Mittelwasser	2.5 m
das Maximum der Excavation in horizontaler Richtung	1.6 "
die Tiefenlage der unterseeischen Abrasionsstufe in 70 cm Entfernung von der Strandlinie	1.6 "

Am Cap Sumáni weist die Hohlkehle auf:

eine Höhe über dem Mittelwasser von	2.5 m
ein Ausmaass der Excavation in horizontaler Richtung von	1.7 "
eine Tiefenlage der überflutheten Abrasionsstufe in 75 cm Entfernung von der Strandlinie	1.9 "

In der nächsten Nähe des Cap Línodos haben endlich die Messungen an der dort entwickelten, durch eine treppenförmig ab-

fallende unterseeische Abrasionsstufe sich auszeichnenden Hohlkehle
nachstehende Zahlen geliefert:

Höhe über dem Mittelwasser	1·6 m
Maximum der Excavation in horizontaler	
Richtung	1·5 „
Tiefenlage der überflutheten Abrasionsstufe	
in 1 m Entfernung von der Strandlinie	2·2 „

Zur genaueren Untersuchung der nordwestlichen Küste bot sich mir keine Gelegenheit. Ich zweifle nicht, dass auch hier die Hohlkehle entlang den durch cretacisch-eocäne Kalke gebildeten Uferstrecken vorkommt; sie dürfte aber daselbst aller Voraussicht nach keine so bedeutenden Dimensionen erreichen, wie auf der südöstlichen Seite der Insel, weil die durch die Nord- und Westwinde erzeugte Brandung im Allgemeinen viel schwächer ist als jene, welche die aus dem südlichen Quadranten wehenden Winde hervorbringen. Oestlich vom Cap Kopriá habe ich in einer kleinen, nicht geschützten Einbuchtung eine Strandeinkerbung im cretacisch-eocänen Kalk beobachtet, deren Höhe über dem Meeresspiegel nach meiner Schätzung nicht mehr als einen halben Meter betrug.

Es bleibt nur noch ein Punkt übrig, der mir wichtig genug erscheint, um ihn hier nebenbei kurz zu berühren, nämlich der Umstand, dass zwischen den aus der Gegend von Ragusa in Dalmatien durch E. Suess beschriebenen, schon vorhin einmal erwähnten und den auf der Insel Rhodus auftretenden Hohlkehlen ein nicht unwesentlicher Unterschied besteht. Während jene nach den Angaben ihrer Erforscher, der k. und k. Marineofficiere Fuchs und v. Milič, ganz in die Zone des fortdauernden, ruhigen, täglichen Wechsels des Wasserstandes fallen, steigen unsere über diese Zone hinauf und verdanken sie, wie man daraus ersieht, ihre Entstehung jedenfalls zum grössten Theile den Wellen, der Brandung bei Stürmen.

Die Bedingungen, nur unter welchen sich auf Rhodus eine Hohlkehle von der geschilderten Gestalt und von dem angeführten Umfange bilden konnte, sind, nach den Ergebnissen meiner Studien kurz zusammengestellt, folgende: das Vorhandensein einer rasch zu grösserer Tiefe unter den Seespiegel abstürzenden Steilküste; eine gewisse Festigkeit und compacte, mehr gleichmässige, wenigstens nicht in Folge wiederholter Einschaltung weicher Zwischenlagen wechselnde Beschaffenheit des Ufergesteins, das ausserdem weder in dünnen, sich leicht von einander loslösenden Schichten abgesondert, noch auch stark durcheinandergefaltet sein darf; häufiges Eintreten kräftiger Brandung und eine für den Wellenanprall günstige Position der betreffenden Küstenstrecke; schliesslich länger andauernde Stetigkeit der Strandlinie.

In dem Vorkommen von Hohlkehlen an verschiedenen Stellen der mediterranen Küsten erblickt bekanntlich E. Suess einen der schlagendsten Beweise dafür, dass eine allgemeine, seculäre Verschiebung der Strandlinie aus jüngster Zeit im Mittelmeergebiete nicht vorliegt. Das Resultat seiner über diesen Gegenstand auf Grund der vorhandenen Literatur durchgeführten, im Antlitz der Erde,

Band II, S. 547—590 mitgetheilten vergleichenden Studien lautet dahin, dass im Mittelmeere bis heute kein Nachweis einer secularen continentalen Erhebung oder Senkung der Lithosphäre innerhalb der historischen Zeit erbracht ist. Die an zahlreichen Küstenpunkten beobachteten ganz jungen Niveauveränderungen werden insgesamt für Erscheinungen erklärt, deren Ursachen rein localer Natur sind.

Wir kommen somit von den Hohlkehlen direct auf die Frage, ob sich an den Küsten von Rhodus irgendwelche Spuren von Dislocationen finden, die keinen Zweifel darüber zulassen würden, dass sie der Jetztzeit, beziehungsweise der geschichtlichen Periode angehören, oder weiter gehend, ob es daselbst überhaupt irgendwelche Anzeichen einer recenten Verschiebung der Strandlinie, sei es in Folge der Hebung oder Senkung des Landes, sei es in Folge des Emporsteigens oder Hinunterrückens des Meeresspiegels gibt. Im Hinblick auf die beschränkte Ausdehnung meines Forschungsterrains halte ich es für nicht angezeigt, im Nachstehenden neben der Insel Rhodus andere mediterrane Gebiete in Betracht zu ziehen. Zur endgiltigen Lösung der in Rede befindlichen überaus schwierigen Fragen, über die heutzutage ein scharfer Widerstreit von Meinungen herrscht, mit Rücksicht auf die gesammte Mittelmeerregion bedarf es meiner Ansicht nach noch sehr eingehender, mannigfaltiger und speciell diesem Zwecke dienender Untersuchungen an Ort und Stelle längs des weit-aus grössten Theiles der mittelmeerischen Uferstrecken. Das, was ich diesbezüglich über Rhodus zu sagen habe, lässt sich aber in wenigen Worten zusammenfassen.

Vor Allem sei erwähnt, dass ich im Gegensatze zu der gegenüberliegenden Küste von Lykien nirgends vom Meere überfluthete Bauwerke aus dem Alterthum angetroffen habe, deren heutige Position auf eine Senkung der Küste oder auf eine Hebung des Seespiegels während der historischen Zeit hinweisen würde. Auch in der Literatur sind meines Wissens darüber keine Angaben enthalten, und die Erkundigungen, welche ich ausserdem während meines Aufenthaltes dort eingebracht habe, ergaben nicht minder ein negatives Resultat. Wo immer ich auf alte Bauwerke an der Küste gestossen bin, hat es sich gezeigt, dass ihre ursprüngliche Lage dem Meere gegenüber im Wesentlichen unverändert geblieben ist.

Wie man also sieht, konnten daselbst an der Hand der Ueberreste menschlicher Bauhätigkeit weder die Spuren einer positiven, noch auch solche einer negativen Strandverschiebung bemerkt werden.

Nebst dem erheischt dann nur noch eine von E. Tietze über Rhodus in besagter Richtung veröffentlichte Mittheilung eine kurze Erörterung. In seinen Beiträgen zur Geologie von Lykien (Jahrb. der k. k. geol. R.-A., Wien, 1885, S. 378) berichtet E. Tietze gelegentlich der Besprechung der Niveauveränderungen an der lykischen Küste, dass in dem kleinen Hafen der Stadt Rhodos flach gelagerte Strandconglomerate etwas über den Meeresspiegel aufragen, und knüpft derselbe daran die Schlussfolgerung, dass hier das Meer in der geologisch allerjüngsten Zeit relativ zurückgewichen sei. Unter der Voraussetzung, diese Strandconglomerate seien wirklich recenten Ursprungs, äussert sich später C. Cold (Küstenveränderungen im

Archipel, München 1886, S. 32), darauf Bezug nehmend, dahin, dass das Emportauchen der betreffenden Bildungen über die See durchaus nicht unbedingt ein Sinken des Meeresniveaus bedeuten müsse, sondern ebenso gut auch durch Aufschwemmung erklärt werden könne. Ich kann mich dagegen, wie schon in meiner vorläufigen Publication dargelegt wurde, keiner von den beiden Anschauungen anschliessen. Meiner Meinung nach braucht in dem vorliegenden Falle vorderhand weder eine Aufschwemmung, noch auch ein Zurückweichen des Meeres gemuthmasst zu werden, weil es im höchsten Grade wahrscheinlich ist, dass die von Tietze beobachteten Conglomerate ein Glied der jungpliocänen Schichtenserie bilden, in der bekanntlich alle möglichen Sorten von erhärtetem, feinem und grobem Strandgrus eine hervorragende Rolle spielen. Namentlich in der Umgebung der Stadt Rhodos sind conglomeratistische Absätze des Oberpliocän mit Inbegriff des Quartär ziemlich stark entwickelt, und die mächtigen jungpliocänen Ablagerungen liegen ja doch selbstverständlich nicht nur über der See, sondern reichen auch tief unter deren Oberfläche. Aus ihnen bestehende Klippen und Untiefen gehören streckenweise keineswegs zu den seltenen Erscheinungen, und es muss deshalb zunächst daran gedacht werden, dass es sich bei dem uns beschäftigenden Vorkommen gleichfalls nur um eine solche jungpliocäne Klippe handle.

Man kennt also, um die Hauptpunkte der vorangehenden Ausführungen ganz kurz zu wiederholen, von den Küsten der Insel Rhodus bisher keine Dislocationen der uferbildenden Gesteinsmassen aus historischer Zeit. Ebenso sind nirgends irgendwelche Anzeichen einer innerhalb der allerjüngsten Periode stattgefundenen merklichen Veränderung des mittleren Höhenstandes des Meeresspiegels vorhanden. Dagegen haben wir hier zu verzeichnen die als Beweise für eine länger anhaltende Stabilität der Strandlinie geltenden Hohlkehlen im Mittelwasser.

Vergleichender Ueberblick.

Den vielfach üblichen, sehr zweckmässigen Brauch, am Schlusse der Arbeit eine resumirende Darstellung des behandelten Stoffes zu geben, befolgend, will ich im Nachstehenden des leichteren Ueberblickes wegen die wichtigsten Thatsachen aus dem geologischen Baue des im Vorangehenden beschriebenen Terrains noch einmal ganz kurz hervorheben und die mannigfachen Bildungsphasen der Insel Rhodus, sie der Reihe nach flüchtig zusammenfassend, durchgehen. Daran knüpfe ich, um eine Lücke der bisherigen Auseinandersetzungen auszufüllen, einige Vergleiche mit den benachbarten Gebieten an, obwohl solche bereits in meinem oft citirten Vorberichte und in ausführlicher, weit ausgreifender Weise später auch durch A. Philippson gelegentlich der geologischen Beschreibung des Peloponnes angestellt worden sind. Zu den Vergleichen wurden hier, nebenbei bemerkt,

nur jene von den näher gelegenen Gebieten herangezogen, die in den geologischen Verhältnissen wirklich grosse Analogien mit der Insel Rhodus bieten. Wenn sich auch aus diesen Erörterungen wesentlich neue Gesichtspunkte nicht mehr eröffnen, so können sie daselbst doch auf keinen Fall gänzlich übergangen werden. Durch sie gelangt man ja erst zum vollen Verständnisse des im Vorstehenden entworfenen Bildes.

Aus dem geologischen Aufbaue von Rhodus ergibt sich von selbst, dass im Folgenden die das eigentliche Gerüst der Insel bildenden älteren Sedimente, die mesozoische und die alttertiären Schichtenserien, sowie die Eruptivmassen für sich allein, mit einander im Zusammenhange besprochen, die neogenen Schichtgruppen dagegen daraufhin der Reihe nach einzeln in Betracht gezogen werden.

A. Die cretacischen und alttertiären Ablagerungen.

Die ältesten Ablagerungen der Insel Rhodus bestehen, wie wir gesehen haben, aus einem im Grossen und Ganzen einheitlichen Systeme von Kalken, welche der Kreideformation angehören und ausserdem auch einen Theil des Eocän umfassen. Wie weit dieselben stratigraphisch nach unten reichen, bleibt vorderhand unbestimmt. Zwischen den cretacischen und den eocänen Partien ist eine scharfe Grenze, welche durch einen Wechsel in den Bedingungen des Sedimentabsatzes bezeichnet sein würde, und auf Grund deren man eine Trennung beider Formationen vorzunehmen im Stande wäre, nicht vorhanden. Es zeigt sich, dass die marinkalkige Entwicklung ohne Unterbrechung, in ganz normaler Weise sich aus der Kreideformation in das Eocän fortsetzt, und dass hiebei der petrographische Charakter eine wesentliche, merkliche Veränderung nicht erleidet. Diese eine nähere Gliederung nicht zulassenden Kalke erscheinen durch tektonische Vorgänge und durch die darüber greifenden neogenen Ablagerungen in einzelne Gebirgsstöcke und in kleinere isolirte Massen aufgelöst.

Der Rest des Eocän, dessen jüngerer Theil, tritt uns dann in der Flyschfacies entwickelt entgegen. Er wird gebildet durch Sandsteine und bröcklige Mergelschiefer mit wiederholten, offenbar linsenförmigen Einlagerungen von Nummulitenkalk. Man hat gewisse Anzeichen, welche zu der Ansicht berechtigen, dass der eocäne Flysch auf Rhodus sich den cretacisch-eocänen Kalken stratigraphisch unmittelbar, conform anschliesst, dass also zwischen den beiden genannten Schichtgruppen eine Unterbrechung im Sedimentabsatze nicht stattgefunden hat. Das mit geringen Ausnahmen zu Tage tretende discordante Lagerungsverhältniss lässt sich ohneweiters durch die ausserordentlich starke Faltung und Zerknitterung, sowie durch Absenkungen an Brüchen erklären.

Den nächstfolgenden dritten Schichtencomplex stellt das vorzugsweise aus dickbankigen, massig aussehenden Sandsteinen sich zusammensetzende Oligocän dar, das die Merkmale der vom Eocän her anhaltenden Flyschfacies besonders deutlich ausgeprägt zur

Schau trägt. Bis jetzt liegen nur palaeontologische Beweise für die Vertretung des Unteroligocän vor, aber es spricht eine grosse Wahrscheinlichkeit dafür, dass darin auch höhere Glieder des Alttertiär enthalten sind.

Während die eocänen Flyschbildungen durchwegs, die cretacischen und eocänen Kalke zum grössten Theile überaus stark durcheinandergefaltet, häufig vollkommen zerknittert erscheinen, ist das Ausmass der Faltung bei den oligocänen Sandsteinen ein merklich schwächeres, und es darf in Anbetracht dessen die Möglichkeit keinesfalls als ausgeschlossen zurückgewiesen werden, dass an der Grenze von Eocän und Oligocän hier eine Discordanz hindurchläuft.

Es verdient wohl besonders vermerkt zu werden, dass sämtliche auf Rhodus bis heute angetroffenen sogenannten Flyschablagerungen der Tertiärperiode angehören, und dass flyschähnliche Absätze cretacischen Alters daselbst nirgends beobachtet wurden.

Unter den im Anstehenden constatirten Eruptivgesteinen spielt die erste Rolle der Serpentin. Die Ausbrüche des Serpentin, beziehungsweise des ursprünglichen Olivingesteins scheinen, wenigstens ihrer Hauptmasse nach, zur jüngeren Eocänzeit, während der Ablagerung des eocänen Flysches erfolgt zu sein. An einzelnen Stellen kann man sich dem Eindrücke nicht entziehen, dass der Serpentin die cretacisch-eocänen Kalke gangartig oder stockförmig durchbricht. Ob das Emporsteigen desselben übrigens nicht schon zur Zeit der Entstehung der cretacisch-eocänen Kalke begonnen hat, ob es also nicht etwa auch Vorkommnisse gibt, die in der ältesten Schichtenserie Lager bilden, konnte angesichts der ungemein starken Zerknitterung der betreffenden Sedimente nicht festgestellt werden. Ziemlich gewiss ist es andererseits, dass seine Ausbrüche über die Eocänperiode hinaus nicht angedauert haben.

Das Alter des mitvorkommenden Diabases liess sich nicht genau ermitteln. Es ist nur eine Vermuthung, wenn ich angegeben habe, sein Emporquellen falle höchstwahrscheinlich in die ältere Eocänzeit.

Die dritte eruptive Felsart endlich, der Porphyrit, über dessen känozoisches Alter kaum ein Zweifel obwaltet, mag vielleicht nicht unbeträchtlich jünger sein als der Serpentin und der Diabas.

Wenn wir die geologischen Verhältnisse der Länder des Aegäischen Meeres überblicken, so sehen wir, dass sich die Insel Rhodus in Bezug auf den Bau ihres Gerüstes am nächsten an den südwestlichen Theil des anatolischen Festlandes, an Lykien und Karien, anschliesst, was mit Rücksicht auf ihre geographische Lage schon von vorneherein vermuthet werden durfte. Die Uebereinstimmung, welcher man in dieser Hinsicht hier begegnet, ist in der That eine sehr grosse.

Wie auf Rhodus, nehmen auch im südwestlichen Kleinasien an dem Aufbaue des Terrains zunächst Kalke einen hervorragenden Antheil, welche eine mehr oder minder einheitliche Schichtenserie bilden, dabei, von den bis jetzt nicht sicher nachgewiesenen älteren mesozoischen Formationen abgesehen, sowohl die Kreide, als auch

tieferer Glieder des Eocän umfassen, und in denen die Trennung der Kreide vom Eocän nach den uns vorliegenden Berichten verschiedener Forscher geradezu als undurchführbar bezeichnet werden muss. Nebstbei machen sich auch in den petrographischen Charakteren der in Rede stehenden Schichtgruppe keine auffallenden Unterschiede gegenüber Rhodus bemerkbar. Spratt und Forbes¹⁾ geben an, dass in Lykien die Scaglia, worunter wir nach damaliger Auffassung beider Autoren nicht nur die cretacischen, sondern auch die eocänen Kalkablagerungen zu verstehen haben, einen zusammenhängenden Complex darstellt, der an einzelnen Punkten Hippuriten, an anderen wieder Nummuliten enthält. Noch viel deutlicher drückt sich diesbezüglich E. Tietze²⁾ aus, indem er direct sagt, dass sich dort die Abgrenzung der Kreide gegen das Eocän kaum mit Sicherheit durchführen lässt.

Dass die lykischen Flyschbildungen, zum Mindesten deren Hauptmasse, jünger sind als die Scaglia, kann schon im Hinblick auf die frühen Mittheilungen Spratt's und Forbes' nicht in Zweifel gezogen werden. Die genannten Forscher betonten es mit Entschiedenheit, dass die von ihnen mit dem Macigno Italiens verglichenen Sandsteine und Schiefer, aus denen von einer Stelle Nummuliten erwähnt werden, auf den vorhin besprochenen Kalken ruhen und mit denselben augenscheinlich in concordanter Verbindung stehen. Nach gewissen Andeutungen zu urtheilen, scheinen, wie ich hinzufügen muss, auch Einlagerungen von Kalk in den Sandsteinen und Schiefern vorzukommen. Von den Darlegungen Spratt's und Forbes' weichen jene E. Tietze's nur insofern ab, als E. Tietze die Möglichkeit zugibt, dass ein Theil des Flysches sich schon in einer früheren Periode, gleichzeitig mit den cretacischen und eocänen Kalken abgesetzt habe. Ausgedehnte Strecken besagter Bildungen sind aber auch seiner Ansicht nach als jünger, die cretacisch-eocänen Kalke überlagernd, aufzufassen.

Die Theilung der Flyschsedimente Lykiens in ein eocänes und ein oligocänes Glied ist bis jetzt nicht gelungen, wenigstens mangelt es vorderhand an Fossilienfunden, die eine solche Sonderung mit voller Gewissheit vorzunehmen gestatteten. Immerhin gewann jedoch E. Tietze einige Anhaltspunkte, welche ihn zu der Vermuthung veranlassen, dass es dort Flyschgesteine gebe, deren Ablagerung zu einer späteren Zeit erfolgt ist als die des eocänen Flysches. Er nimmt daher für diese Partien oligocänes Alter als wahrscheinlich in Anspruch.

Es dürfte wohl am Platze sein, hier ferner daran zu erinnern, dass wir aus Karien dagegen mächtige, in sandig-schiefriger Facies entwickelte Ablagerungen kennen, für deren Zugehörigkeit zum Oligocän palaeontologische Beweise bereits erbracht werden konnten. So erscheint das Alter der bei Davas die discordante Basis miocänen

¹⁾ T. A. B. Spratt and E. Forbes, *Travels in Lycia, Milyas, and the Cibyratis*; London 1847.

²⁾ E. Tietze, *Beiträge zur Geologie von Lykien* (Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, 35. Band, 1885).

Marinkalkes bildenden, aus Sandsteinen und Schiefern sich zusammensetzenden Schichten, die zwar, was ihren allgemeinen Habitus betrifft, dem Flysch in seiner gewöhnlichen Entwicklung nicht ganz gleichen, ihm aber doch sehr nahe kommen, durch die von mir vor einigen Jahren in denselben gemachte Entdeckung zahlreicher Versteinerungen als oberoligocän oder aquitanisch unzweifelhaft bestimmt ¹⁾.

Die vorstehenden Betrachtungen dürften, wie ich glaube, genügen, um zu zeigen, dass auch die Flyschabsätze des südwestlichen Kleinasien, soweit sie heute erforscht sind, mit jenen der Insel Rhodus grosse Analogien aufweisen.

Vergleiche mit entfernteren Gebieten des anatolischen Festlandes, wo nach Tchihatcheff's Berichten und nach meinen eigenen Beobachtungen vielfach sehr ähnliche Verhältnisse herrschen, können hier als zu weit führend ohneweiters unterbleiben.

Nun erübrigt es uns noch, bei den lykischen Eruptivgesteinen, zumal dem Serpentin, einige Augenblicke zu verweilen. Die bisherigen Untersuchungen lehren, dass in Lykien eruptive Ergüsse mannigfacher Art in verschiedenen Perioden stattgefunden haben. Es zeigt sich ferner, dass mitunter auch die Ausbrüche eines und desselben Gesteines keineswegs an die gleiche Zeit gebunden sind.

Aus den Mittheilungen, welche Spratt und Forbes in dem vorhin citirten Werke über die Eruptivmassen Lykiens machen, geht ziemlich klar hervor, dass der Serpentin, der uns hier in erster Linie interessirt, vielfach jünger sei als die Scaglia. Demselben wird die Ursache mancher Störungen in den cretacischen und eocänen Kalken zugeschrieben. Einzelne Serpentinvorkommnisse, so diejenigen der Gegend von Makri und des oberen Xanthus Thales halten wieder Spratt und Forbes für bedeutend älter. Sie betrachten es wenigstens als nicht ausgeschlossen, dass diese Massen schon vor der Ablagerung der sie umgebenden Kalke existirt haben. Als besonders wichtig stellen sich die aus neuerer Zeit stammenden Beobachtungen dar, welche wir E. Tietze verdanken, und durch die unsere Kenntnisse in besagter Richtung wesentlich erweitert wurden. E. Tietze gibt in seinen Beiträgen zur Geologie von Lykien mit grossem Nachdrucke der Meinung Raum, dass die Serpentine Lykiens und die mit ihnen verbundenen anderen Eruptivgesteine während des Absatzes der Flyschbildungen zum Vorschein gekommen sind. Bloss die Altersfrage der bei Makri und in der oberen Region des Xanthus Thales sich ausbreitenden Serpentinmassen wird von ihm noch als eine vollkommen offene behandelt. Eine weitere Bemerkung des genannten Forschers, der Serpentin sei stellenweise erst nach der Ablagerung eines grossen Theiles der Kalke hervorgebrochen, lässt endlich darauf schliessen, dass manche Partien dieser eruptiven Felsart dort der alttertiären Periode, und

¹⁾ Vergleiche: G. Bukowski, Kurzer Vorbericht über die Ergebnisse der in den Jahren 1890 und 1891 im südwestlichen Kleinasien durchgeführten geologischen Untersuchungen (Sitzungsber. der kais. Akad. der Wissensch. in Wien, mathem.-naturw. Classe, Band 100, 1891).

zwar, da der Flysch, mit dem sie innig zusammenhängen, vorwiegend eocänen Alters sein dürfte, unter Anderem auch noch jenem jüngeren Abschnitte derselben angehören, der sich durch die Entwicklung vorzugsweise sandiger und mergelig-schiefriger Sedimente auszeichnet.

Die eben flüchtig vorgeführten Resultate der Forschungen Spratt's, Forbes' und Tietze's in Lykien stehen mithin durchaus nicht im Widerspruche mit meinen Erfahrungen auf der Insel Rhodus. Indem bei uns nämlich, um es zu wiederholen, einerseits in einigen Fällen ziemlich genau constatirt werden konnte, dass die Ausbrüche des dem Serpentin zu Grunde liegenden Gesteins in die jüngere Eocänzeit fallen, darf doch andererseits auch, wie ich dargethan habe, die Möglichkeit nicht bestritten werden, dass es auf Rhodus ausserdem Serpentine gebe von höherem Alter, dem der cretacischen und eocänen Kalke.

Was die anderen Eruptivgesteine des südwestlichen Kleinasien anbelangt, für deren nähere Betrachtung daselbst kein Anlass vorliegt, so sei nur ganz kurz erwähnt, dass solche in verschiedenen Schichtgruppen, häufig als Lagermassen, auftreten und in Bezug auf ihr Alter theils dem Serpentin entsprechen, theils noch jünger als dieser sind.

Nach der entgegengesetzten Richtung uns von Rhodus wendend, gelangen wir sodann zunächst zu der Insel Karpathos. Dem vor drei Jahren über diese geologisch noch nicht genügend genau durchforschte, insbesondere noch nicht kartirte Insel erschienenen Werke gemischten naturwissenschaftlichen Inhaltes ¹⁾, nämlich der darin enthaltenen, von C. De Stefani herrührenden geologischen Beschreibung, welche sich auf die Beobachtungen und Aufsammlungen C. J. Forsyth-Major's aus dem Jahre 1886 stützt, lässt sich entnehmen, dass der Bau des vorneogenen Terrains von Karpathos, wenigstens in seinen Hauptzügen, jenem der Insel Rhodus gleicht. Auch dort setzen sich die bergigen Regionen aus einer ungegliederten Serie von Kalken zusammen, welche in die Kreideformation gestellt werden, meiner Ansicht nach aber ausser der Kreide noch einen Theil des Eocän vertreten dürften. Darüber folgen Sedimente von ausgesprochenem Flyschcharakter, die sich nicht nur mit Rücksicht auf ihre Lagerung, sondern auch palaeontologisch als alttertiäre Bildungen erweisen. C. De Stefani hält es für wahrscheinlich, dass sie das Untereocän repräsentiren, während unsere Flyschbildungen bekanntlich allen Anzeichen nach sämmtlich theils dem jüngeren Eocän, theils dem Oligocän angehören. Bevor endgiltig darüber geurtheilt werden kann, ob zwischen dem Flysch von Karpathos und dem von Rhodus ein solcher Altersunterschied, wie er sich hier vorläufig zu ergeben scheint, thatsächlich vorhanden ist, müssen aber auf jeden Fall erst neuerliche genauere Untersuchungen auf Karpathos abgewartet werden.

¹⁾ C. De Stefani, C. J. Forsyth-Major et W. Barby, Karpathos, Étude géologique, paléontologique et botanique. Lausanne, 1895.

Dieselben Verhältnisse treffen wir ferner auf der Insel Kasos an. Wie ich gezeigt habe¹⁾, baut sich das Felseneiland Kasos zum weitaus grössten Theile aus Kalken auf, in denen es mir bei der Raschheit, mit der ich die geologische Kartirung durchführen musste, nicht geglückt ist, Fossilien zu entdecken, die aber der Lagerung und ihrem ganzen Habitus nach wohl nichts anderes sein können, als die stratigraphisch, wie auch petrographisch vollkommen entsprechenden Aequivalente der cretacischen und eocänen Kalke der Insel Rhodus. Die in geringer Ausbreitung zu Tage tretenden Flyschsandsteine und Schiefer schliessen einzelne Nummulitenkalkbänke ein und sind durchwegs mit unserem eocänen Flysch, dem sie in jeder Hinsicht gleichen, identisch. Oligocäne Flyschablagerungen kommen dagegen augenscheinlich nicht vor. Wie auf Rhodus, fehlt endlich hier jede Andeutung der Existenz flyschähnlicher Absätze aus der Kreidezeit.

Ueber den Bau der Insel Kreta sind wir trotz des Vorhandenseins geologischer Uebersichtskarten und ziemlich umfangreicher Beschreibungen noch nicht vollständig im Klaren, weil die Ansichten ihrer Erforscher, T. A. B. Spratt's²⁾ und V. Raulin's³⁾, welche sich vornehmlich in den unten citirten Werken dargelegt finden, in vielen sehr wesentlichen Punkten weit auseinandergehen und seither keine Untersuchungen mehr vorgenommen wurden, welche eine definitive Lösung der strittigen Fragen hätten herbeiführen können. Das, was man bis jetzt positiv weiss, reicht aber immerhin aus, um zu erkennen, dass die Insel Kreta in manchen Beziehungen grosse Analogien mit Rhodus bietet.

Vor Allem steht es fest, dass auch dort die Grenze zwischen der Kreideformation und dem Eocän innerhalb einer continuirlich fortlaufenden marinkalkigen Sedimententwicklung liegt und sich in der mächtigen einförmigen Kalkmasse nichts weniger als deutlich ausgeprägt zeigt, wodurch eine scharfe Trennung des cretacischen Complexes von dem eocänen nach übereinstimmender Aussage der mit geologischen Studien in diesem Terrain beschäftigt gewesenenen Forschungsreisenden direct unüberwindliche Schwierigkeiten bereitet.

Die stratigraphische Position des Macigno, der mitunter zu grosser Mächtigkeit ansteigt und weite Strecken einnimmt, erscheint vorderhand noch nicht mit voller Sicherheit bestimmt. Während V. Raulin die Flyschablagerungen, wie sich aus seinen nicht immer ganz klar gehaltenen Auseinandersetzungen ergibt, an die Basis der Kreidekalke verlegt, zählt Spratt dieselben seiner Abtheilung der „schists and shales“, einer mannigfache Gesteine umfassenden Schichtgruppe bei, welche er in ihrer Gesamtausbildung für jünger als die Scaglia hält, und deren verworrene Lagerungsverhältnisse gegenüber den cretacischen und eocänen Kalken er auf Absenkungen an Brüchen zurückführt. Ohne mir ein decidirtes Urtheil erlauben zu wollen,

¹⁾ G. Bukowski, Der geologische Bau der Insel Kasos (Sitzungsber. der kais. Akad. der Wissensch. in Wien, mathem.-naturw. Classe, Band 98, 1889).

²⁾ T. A. B. Spratt, Travels and researches in Crete. London, 1865.

³⁾ V. Raulin, Description physique de l'île de Crète. Paris, 1869.

muss ich nun gestehen, dass mir die Auffassung Spratt's, soweit es sich nämlich dabei um den eigentlichen Flysch handelt, der von anderen älteren Schiefergesteinen Kretas unbedingt abzuscheiden ist, die richtige, den Thatsachen wirklich entsprechende zu sein scheint, weil durch sie die wohlbegründete Erwartung, dass auf Kreta analoge Verhältnisse herrschen, wie im Peloponnes einerseits, auf Kasos, Karpathos und Rhodus andererseits, ihre Bestätigung findet. Diese Anschauung kommt übrigens auch schon bei Philippson in der von ihm veröffentlichten physisch-geographischen Beschreibung des Peloponnes¹⁾ voll zum Ausdrucke. Die Uebereinstimmung des geologischen Baues betonend, äussert Philippson sogar die Vermuthung, dass auf der Insel Kreta auch der im centralen und östlichen peloponnesischen Gebirge den eocänen Flysch normal überlagernde, mit ihm eng verknüpfte alttertiäre Kalk, das heisst jene Partie aus den von Philippson als Olonoskalk bezeichneten, ursprünglich für ein einheitliches Schichtglied angesehenen, in Wirklichkeit aber stratigraphisch ungleichwerthigen Kalkabsätzen, die nicht mit dem cretacisch-eocänen Pyloskalk identisch ist²⁾, entwickelt sei.

Um über das Alter der kretensischen Serpentine, die Raulin, sich auf ein bestimmtes Connexverhältniss mit dem seiner Meinung nach die Unterlage des Kreidekalkes bildenden Macigno stützend, als vorcretacisch betrachtet, Gewissheit zu erlangen, sind noch eingehende Erhebungen an Ort und Stelle nothwendig.

Ausser den bisher kurz besprochenen Terrains müssen hier noch vor Allem der Peloponnes und im Anschlusse daran auch das mittlere und nördliche Griechenland wegen ihres vielfach sehr ähnlichen geologischen Baues näher ins Auge gefasst werden. Ein Vergleich mit diesen Gebieten fällt um so leichter, als dieselben dank der in neuester Zeit durchgeführten langjährigen Forschungen A. Philippson's heute schon zu den besser bekannten Landstrichen der östlichen Mittelmeerregion zählen. Auf Grund zahlreicher grosser und kleiner Arbeiten verschiedener Autoren und an der Hand der über alle continentalen Gebietstheile vorhandenen geologischen Karten gewinnen wir bereits einen ziemlich tiefen Einblick in die geologischen Verhältnisse Griechenlands³⁾.

¹⁾ A. Philippson, Der Peloponnes. Versuch einer Landeskunde auf geologischer Grundlage. Berlin, 1892.

²⁾ Betreffs des Olonoskalkes vergleiche man unter Anderem auch: A. Philippson, Zur Geologie des Pindos-Gebirges (Sitzungsber. der Niederrhein. Gesellsch. für Natur- und Heilkunde zu Bonn, 1895).

³⁾ Die für die nachstehenden Erörterungen erforderlichen Daten habe ich hauptsächlich aus folgenden Abhandlungen geschöpft: A. Bittner, Der geologische Bau von Attika, Boeotien, Lokris und Parnassis (Denkschr. der kais. Akad. der Wissensch. in Wien, mathem.-naturw. Classe, Band 40, 1880). — M. Neumayr, Der geologische Bau des westlichen Mittelgriechenland (ibidem). — F. Teller, Der geologische Bau der Insel Euboea (ibidem). — F. Teller, Geologische Beschreibung des südöstlichen Thessalien (ibidem). — A. Bittner, M. Neumayr und F. Teller, Ueberblick über die geologischen Verhältnisse eines Theiles der ägäischen Küstenländer (ibidem). — R. Lepsius, Geologie von Attika, Berlin 1893. — A. Philippson, Der Peloponnes. Versuch einer Landeskunde auf geologischer Grundlage,

Im centralen und westlichen Peloponnes wird das Gebirge zum grossen Theile durch mächtige, mehr oder minder einförmige und nicht näher gliederbare Kalkmassen gebildet, deren Fossilienführung den Beweis liefert, dass dieselben genau so, wie auf der Insel Rhodus, nicht nur der Kreideformation angehören, sondern auch ins Eocän hinübergreifen, und in denen bei concordanter Aufeinanderfolge der Bänke die Grenze zwischen beiden Formationen weder durch einen Facieswechsel, noch durch irgendwelche Aenderung im petrographischen Habitus gekennzeichnet ist. Der Tripolitzakalk und der Pyloskalk Philippson's stellen in jeder Hinsicht nichts anderes dar, als unsere cretacisch-eocänen Kalke. Die innige Verquickung der cretacischen und eocänen Absätze innerhalb des in Rede stehenden Schichtensystems erhellt am besten aus dem Umstande, dass im Pyloskalk der Insel Sphacteria Rudistenspuren und Nummuliten sogar mit einander vermischt in einer und derselben Bank angetroffen wurden. Dieser interessante Fall des Zusammenvorkommens von Rudisten und Nummuliten an der Grenze der genannten Formationen steht übrigens, nebenbei bemerkt, keineswegs vereinzelt da. In dem Werke Philippson's über den Peloponnes, auf das hier, sobald man sich schnell darüber informiren will, einfach verwiesen sei, finden sich alle jene Punkte des Orients verzeichnet, woher solche Beobachtungen zur Zeit vorliegen.

Das, was oben über den Peloponnes in Bezug auf die marin-kalkige zusammenhängende Entwicklung der Kreide und eines Theiles der Eocänformation kurz vorgebracht wurde, gilt nicht minder für das westliche Mittelgriechenland, wohin sich der Tripolitzakalk und der Pyloskalk unverändert fortsetzen.

Verwickeltere, bis jetzt nicht ganz klargelegte stratigraphische Verhältnisse, welche einestheils von denen des westlichen Mittelgriechenland und des Peloponnes einigermassen abweichen, anderentheils aber auch ihnen nicht unähnlich sind, herrschen hingegen in den der uns eben beschäftigenden Zeitperiode angehörenden Ablagerungen Nordgriechenlands und des anstossenden macedonisch-epirotischen Gebietes. Es schliessen sich zwar auch dort, einzelne Strecken ausgenommen, eocäne Kalke an Kreidekalke an, doch scheint ihr

Berlin 1892. — A. Philippson, Zur Geologie des Pindosgebirges (Sitzungsber. d. niederrhein. Gesellsch. für Natur- u. Heilkunde zu Bonn, 1895). — A. Philippson, Bericht über eine Reise durch Nord- und Mittel-Griechenland (Zeitschr. der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Band 25, 1890). — A. Philippson, Reisen und Forschungen in Nord-Griechenland (ibidem, Band 30, 1895; Band 31, 1896 und Band 32, 1897). — V. Hilber, Geologische Reise in Nord-Griechenland und Makedonien 1893 (Sitzungsber. d. kais. Akad. der Wissensch. in Wien, mathem.-naturw. Classe, Band 103, 1894). — V. Hilber, Geologische Reise in Nord-Griechenland und Makedonien 1894 (ibidem). — V. Hilber, Geologische Reise in Nord-Griechenland und Türkisch Epirus 1895 (ibidem, Band 105, 1896). Indem ich diese für uns in erster Linie wichtigen Arbeiten aus der reichen geologischen Literatur über Griechenland daselbst der Reihe nach anführe, stehe ich davon ab, sie einzeln bei besonderen Anlässen wieder zu citiren und mich mit ihnen von Fall zu Fall eingehender zu beschäftigen. Nur auf solche Weise, ohne dass man gezwungen ist, den allmäligen Fortschritt unserer Kenntnisse jedesmal zu berühren, erscheint es eben möglich, hier längeren Auseinandersetzungen auszuweichen.

gegenseitiger Lagerungsconnex ein anderer zu sein. Philippson neigt der Ansicht hin, dass zwischen den Nummuliten führenden Kalken und den darunter liegenden cretacischen Kalken eine Discordanz hindurchläuft. Ein weiterer wesentlicher Unterschied offenbart sich darin, dass ein grosser Theil der Kreideformation in Form von Schiefen mit Hornsteinen und Sandsteinen sich entwickelt zeigt, welche, häufig mit Eruptivgesteinen verbunden, zu einem sehr mächtigen Complexe anwachsen. Man wird hier in vielen Beziehungen mehr an die Ausbildungsart der cretacischen Absätze im östlichen Mittelgriechenland erinnert. Ueberhaupt kommt man zu der Ueberzeugung, dass daselbst im Gegensatz zu den früher erwähnten Terrains der Facieswechsel eine bedeutende Rolle spielt.

Die sowohl im Peloponnes, als auch im westlichen Mittelgriechenland und in Nordgriechenland stark verbreiteten Flyschablagerungen sind, wie Philippson festgestellt hat, und wie neuerdings auch Hilber in seinem letzten Reiseberichte zugesteht, insgesamt von alttertiärem Alter. Ihre petrographischen Charaktere, Gliederung und Lagerungsverhältnisse, kurz gesagt, die ganze Art und Weise ihres Auftretens, bieten eine solche Uebereinstimmung mit den Flyschbildungen der Insel Rhodus und des südwestlichen Kleinasien, dass es gar keinem Zweifel unterliegen kann, es habe innerhalb dieser weiten Region während der palaeogenen Zeit eine geradezu auffallende Gleichartigkeit in dem Wechsel der Sedimentationsbedingungen geherrscht. Ueberall setzt sich die untere, eocäne Abtheilung derselben aus Sandsteinen und Schiefen zusammen, die sehr rasch mit einander alterniren und sich durch wiederholte Einschaltungen von Nummulitenkalkbänken auszeichnen.

Von unserem Vergleichsstandpunkte aus besonders interessante Thatsachen betreffs der Flyschentwicklung in Griechenland hat die ganz vor Kurzem erfolgte geologische Erschliessung des nordgriechischen Pindosgebietes durch Philippson und Hilber und des angrenzenden türkischen Territoriums durch den letzteren an's Tageslicht gefördert. Wir wissen heute, dass dort dem eocänen Flysch sich als jüngeres Glied massige Sandsteine anreihen, deren Alter bis nun zwar palaeontologisch nicht sicher ermittelt werden konnte, die aber ungeachtet dessen nicht ohne Berechtigung für oligocäne Bildungen erklärt werden. Philippson parallelisirt sie mit unseren, die unteroligocäne Fauna des Sangonini-Horizontes beherbergenden massigen Sandsteinen von Mesanagrós (Mesanagrose). Was endlich die Lagerung anbelangt, so wurde constatirt, dass die untere Abtheilung conform auf dem oberen Complexe der cretacischen und eocänen Kalke ruht, die jüngere oligocäne Sandsteingruppe sich hingegen discordant zu den darunter liegenden Kreide-Eocängesteinen verhält. Man sieht also, dass zwischen den Flyschablagerungen des letztgenannten Terrains und der Insel Rhodus die weitgehendste Analogie besteht.

Im Peloponnes und in Mittelgriechenland, deren Erforschung durch Philippson jener Nordgriechenlands vorangegangen ist, soll sich der Flysch mit geringen Ausnahmen unconform an die cretacisch-eocänen Kalke anschliessen. Ueber eine Zweitheilung in ein

eocänes und ein oligocänes Glied, die sich einigermassen leicht von einander sondern liessen, wird nicht berichtet, doch nimmt Philippson als höchst wahrscheinlich an, dass dieses Schichtensystem auch das Oligocän umfasst. Meiner Ansicht nach wäre eine nochmalige Begehung gewisser Strecken insofern erwünscht, als das Vorhandensein sehr mächtiger, graugrüner, fester Sandsteine die Muthmassung erweckt, dass es dort ebenfalls Absätze gebe, welche möglicherweise unseren oligocänen Sandsteinen vollkommen entsprechen. Ganz zuoberst stellt sich im peloponnesischen Flysch wieder die Kalkfacies ein. Es ist dies jener Theil der von Philippson anfänglich als eine besondere Schichtgruppe unter dem Namen Olonoskalk zusammengefassten differenten Kalkablagerungen, der nicht, wie sich nachträglich ergeben hat, mit dem Pyloskalk und dem Tripolitzakalk identisch ist. Ich halte es übrigens, nebenbei gesagt, für durchaus nicht ausgeschlossen, dass es sich hier nur um eine locale stärkere Entwicklung der sonst im Flysch eingelagerten Kalke handelt, zumal Philippson selbst, den allmäligen petrographischen Uebergang und die häufige Wechsellagerung mit den anderen Flyschgesteinen ausdrücklich hervorhebend, sich nicht abgeneigt zeigt, in den betreffenden Kalkpartien das zeitliche Aequivalent eines bestimmten Theiles der sandig-thonigen Sedimente zu erblicken. Gegenüber Rhodus bildet nebstdem das nicht seltene Vorkommen von Conglomeraten mitten unter Sandsteinen und Schiefern einen geringfügigen Unterschied.

In Anbetracht dessen nun, dass der gesamte griechische Flysch sich auf Grund unwiderleglicher palaeontologischer That-sachen als alttertiär erwiesen hat, muss dort, wo eine Ueberlagerung desselben durch cretacisch-eocäne Kalke, und zwar zunächst durch die tieferen Glieder dieses Schichtensystems beobachtet wurde, das Vorhandensein von Ueberschiebungen angenommen werden. Bei der Beurtheilung der stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse ist natürlich stets sehr darauf zu achten, dass man die mit Hornsteinen und Eruptivgesteinen vergesellschafteten Schiefer und Sandsteine, welche regional einen Theil der Kreidekalke vertreten, nicht mit dem eigentlichen Flysch verwechsle.

Der Serpentin und die anderen ihm verwandten Eruptivmassen Griechenlands, des Peloponnes, wie des mittel- und nordgriechischen Terrains, gehören nach Philippson ausnahmslos der Kreideformation an. Sie reichen, wie schon F. Teller auf Euboea festgestellt hat, bis in die oberen Rudistenkalke hinauf. Die eocänen Flyschbildungen und ebenso die Nummulitenkalke sollen vollkommen frei von denselben sein. Hierin tritt also ein wesentlicher Unterschied der Insel Rhodus gegenüber zu Tage, denn mögen auch bei uns manche Serpentinvorkommnisse in die Bildungsperiode der cretacischen und eocänen Kalke fallen, so fehlt es doch andererseits nicht an bestimmten Anzeichen dafür, dass daselbst Serpentinausbrüche auch noch während der Ablagerung des eocänen Flysches stattgefunden haben. Anknüpfend daran muss ich aber erklären, dass ich es für meine Pflicht erachte, speciell in dieser Frage, was Rhodus betrifft, mit einem endgiltigen Urtheil zurückzuhalten, weil die Ermittlung des Alters von Eruptivgesteinen bekanntlich nicht

selten, vor Allem dort, wo die Schichtenfaltung, wie auf Rhodus, bis zur wirren Durcheinanderwindung und völligen Zerknitterung vorgeschritten ist, unter die am schwierigsten zu lösenden Aufgaben des Geologen zählt, und infolge dessen hier sehr leicht Täuschungen vorkommen können. In meiner Auffassung bestärkt mich allerdings der Umstand, dass zu dem gleichen Resultate, wie ich auf der Insel Rhodus, diesbezüglich auch die Forschungsreisenden im südwestlichen Kleinasien, namentlich in Lykien gelangt sind. Uebrigens darf die Altersfrage der Serpentine in Griechenland ebenfalls noch nicht als vollständig entschieden betrachtet werden. So weit es sich wenigstens um die nördlichen Gebietstheile handelt, begegnet nämlich die vorhin angeführte Anschauung Philippson's dem Widerspruche bei V. Hilber, indem letzterer sowohl auf dem griechischen Territorium, als auch in Macedonien einzelne Serpentine in engen Zusammenhang mit dem alttertiären Flysch bringt und ihnen eocänes Alter zuschreibt. Die im Peloponnes das ganze Eocän durchsetzenden Quarzporphyre und Mandelsteine finden allem Anscheine nach ein Analogon auf Rhodus in dem Porphyrit von Kástelos.

Nicht unangezeigt dürfte es endlich sein, hier anhangsweise noch die Aehnlichkeit des geologischen Baues der Insel Cypern mit wenigen Worten zu berühren. Den Mittheilungen A. Gaudry's zufolge ¹⁾ bilden unter den an der Zusammensetzung des Terrains von Cypern sich betheiligenden Sedimentgesteinen compacte Kalke die älteste Schichtgruppe, welche mit Rücksicht auf ihren Habitus von Gaudry als Kreidekalke gedeutet werden. Ihr stratigraphischer Umfang erscheint bis heute auf palaeontologischem Wege noch nicht sicher bestimmt, und es ist sehr leicht möglich, dass sie vorwiegend wohl cretacisch sind, in den höheren Lagen aber bereits Nummuliten führen. An diese Kalke schmiegt sich dann der Macigno an. Da die Untersuchungen unzweifelhaft ergeben haben, dass derselbe überall einen jüngeren Schichtencomplex darstellt, wurde er durch Gaudry insgesamt dem Eocän zugewiesen. Wie man also sieht, beschränkt sich auch hier die Flyschentwicklung auf die alttertiäre Periode. Serpentin und zahlreiche andere Eruptivgesteine spielen auf Cypern eine sehr grosse Rolle. Sie treten in ungemein mächtigen Massen auf, und ihre areale Ausdehnung ist sogar viel bedeutender als jene der cretacischen und der alttertiären Sedimente zusammen genommen. Gaudry meint, dass alle daselbst vorkommenden Eruptivmassen erst nach Ablauf der Miocänzeit ausgebrochen sind. Er gründet seine Ansicht darauf, dass dieselben das Miocän durchbrechen und bedecken, sowie dass ausserdem an den miocänen Schichten Contactphänomene beobachtet wurden, lässt uns jedoch vollständig in Unkenntniss, ob dieses nicht etwa, wie man vermuthen darf, blos bei gewissen Felsarten zutrifft. Es bleibt daher noch auf jeden Fall zu erforschen übrig, ob nicht innerhalb der mannig-

¹⁾ A. Gaudry, Géologie de l'île de Chypre; 1859 (Mém. de la soc. géol. de France, Paris; sér. 2, tome 7, 1863).

faltigen eruptiven Serie namhafte, dazu vielleicht auch mehrfache Altersunterschiede bestehen.

Die hier angestellten Betrachtungen dürften nun genügen, um die weitgehende Uebereinstimmung in der geologischen Beschaffenheit zwischen dem vorneogenen Gebirgsgerüst von Rhodus und den entsprechenden Theilen der angeführten Terrains zu kennzeichnen. Aus dieser Uebereinstimmung einerseits und aus dem abweichenden geologischen Aufbaue der übrigen benachbarten Landgebiete des Aegäischen Meeres andererseits geht, wenn man die Streichrichtungen überall verfolgt, unbestreitbar hervor, dass die Insel Rhodus zu dem dinarischen Gebirgssysteme gehört, ein Glied jenes langen Faltenzuges bildet, der sich vom westlichen und centralen Peloponnes über Cerigo, Cerigotto, Kreta, Kasos, Karpathos und Rhodus, die älteren Massen des Aegäischen Archipels gegen Süden einrahmend, im Bogen nach dem südwestlichen Kleinasien hinüberschwingt. An diese Erkenntniss weiter ausgreifende geotektonische Ausblicke knüpfen zu wollen, würde die Grenzen, welche ich mir vorgesteckt habe, überschreiten und wäre ohnehin überflüssig, weil solche Ausblicke bereits in den Werken von E. Suess und M. Neumayr zu finden sind und neuerdings auch in den Schriften A. Philippson's zum Gegenstande längerer Auseinandersetzungen erhoben wurden.

B. Die neogenen Ablagerungen.

Die grossen Umwälzungen, welche seit dem Schlusse des Palaeogen in der Aegäischen Region, wie überhaupt in dem ganzen Mittelmeerbecken stattgefunden haben, die wiederholten und überaus mannigfachen Veränderungen in der Vertheilung von Land und Wasser, deren Ursachen bald in langsam vor sich gehenden Verschiebungen der Strandlinie, bald in gewaltigen Einbrüchen zu suchen sind, kurz die Geschichte des Mittelmeergebietes von dem Beginne der Neogenzeit bis auf die Gegenwart, bieten eine solche Fülle geologisch höchst interessanter und wichtiger Thatsachen, dass sich ihrem Studium eine bedeutende Zahl von Forschern mit besonderer Vorliebe zugewendet hat. Die geologische Literatur weist auch daher eine Menge sehr werthvoller diesbezüglicher Beiträge auf; ein wirklich übersichtliches Bild der Vorgänge, die sich daselbst während jener Periode abgespielt haben, schufen aber eigentlich erst die grundlegenden Arbeiten M. Neumayr's¹⁾ über den östlichen Theil der besagten Region und die meisterhafte zusammenfassende Darstellung der Geschichte des Mittelmeeres durch E. Suess²⁾. Heute können wir wohl sagen, dass uns die wesentlichen Züge dieser Bildungsphasen bereits bekannt sind, und was hier der Fortschritt der Forschungen seither gebracht

¹⁾ M. Neumayr, Ueber den geologischen Bau der Insel Kos (Denkschr. der kais. Akad. der Wissensch. in Wien, mathem.-naturw. Classe, Band 40, 1880). — M. Neumayr, Zur Geschichte des östlichen Mittelmeerbeckens (Virchow's und Holtzendorff's Samml. gemeinverst. wissensch. Vorträge, Berlin, 1882. Nr. 392).

²⁾ E. Suess, Das Antlitz der Erde. Wien, Prag, Leipzig; Band I, 1885; Band II, 1888.

hat, gehört vielfach nur in die Kategorie von nicht besonders stark einschneidenden Modificationen oder von Ergänzungen unseres bisherigen Wissens. So stellen sich auch die Ergebnisse meiner Aufnahme der Insel Rhodus zumeist als Ergänzungen letztgenannter Art dar, und es darf deshalb nicht wundernehmen, wenn in den nachfolgenden Erörterungen Vieles bloß eine Wiederholung dessen ist, was schon früher in weiteren Umrissen bekannt war.

Ueber die Verhältnisse, welche in dem Gebiete von Rhodus zur Miocänzeit geherrscht haben, geben weder die Beobachtungen W. J. Hamilton's und T. A. B. Pratt's, noch die von mir durchgeführten Untersuchungen vorderhand einen genügenden Aufschluss. Um mich kurz auszudrücken, erscheint selbst die Frage, ob hier im Miocän ein Absatz von Sedimenten erfolgt ist, noch nicht mit voller Sicherheit gelöst, und bleibt, wenn dies, wie man anzunehmen Grund hat, doch der Fall war, unentschieden, ob die betreffenden Sedimente sich noch irgendwo constatiren lassen. In den Thari-Schichten liegen allerdings Ablagerungen vor, bei denen die Möglichkeit besteht, sie als Vertreter des Miocän anzusprechen, aber es wäre viel zu gewagt, sich heute schon eine Meinung darüber in bestimmterer Form zu erlauben, weil nicht allein alle palaeontologischen Daten hiezu fehlen, sondern weil auch die Lagerung für die Beurtheilung des Alters der Thari-Schichten keinen Anhaltspunkt liefert. Wir sind mithin in dieser Beziehung vorläufig nur auf Vermuthungen angewiesen und wollen nun wenigstens jene Factoren einer flüchtigen Betrachtung unterziehen, die als Richtschnur für solche Muthmassungen dienen können.

Man weiss, dass während der miocänen Periode der weitaus grösste Theil Kleinasiens und der ägäischen Meeresregion eine grosse zusammenhängende Festlandsmasse gebildet hat, welche unter Anderem auch den ganzen Peloponnes umfasste und sich zwischen Anatolien und Griechenland südwärts bis über die Cykladen erstreckte. Es erhellt das bald aus dem Fehlen jeglicher Spur von miocänen Absätzen, bald aus dem Vorkommen mächtiger Süsswasserablagerungen in diesem Gebiete. Zu derselben Zeit breitete sich dagegen das Meer über den südlichsten Theil des heutigen Kleinasien aus. Die von ihm hier gelegten Sedimente erreichen namentlich in Kilikien eine sehr bedeutende Ausdehnung. In einzelnen Buchten drang das Meer sogar ziemlich tief in die vorhin genannte Festlandsmasse ein, und die Spuren seiner Anwesenheit sind, nebenbei bemerkt, mitunter in verhältnissmässig beträchtlicher absoluter Höhe zu finden. Zurückgebliebene Denudationsreste von der miocänen Meeresbedeckung herrührender Ablagerungen spielen zumal in Lykien und Karien eine wichtige Rolle. Der am weitesten gegen Norden vorgeschobene Rest im westlichen Kleinasien ist die durch Tchihatcheff¹⁾ entdeckte und beschriebene, später von mir zweimal aufgesuchte Scholle von Davas. Die ebenfalls durch Tchihatcheff bekannt gewordenen Vorkommnisse von Gereme (Ge-

¹⁾ P. de Tchihatcheff, *Asie mineure. Géologie*; Paris, 1869.

ramo) an der Giova Bay und von Sarnüthlü liegen genau in nördlicher Richtung von Rhodus. Marinen Miocänbildungen begegnen wir endlich auf der Insel Kreta, auf Kasos und auf Karpathos. Sie umgeben, wie man sieht, die Insel Rhodus im Süden, Osten und Norden, konnten hingegen auf den westlich und nordwestlich gelegenen Inseln nirgends nachgewiesen werden, so dass angenommen werden muss, nach jener Seite hin habe sich ein von der Meeresüberfluthung unberührt gebliebenes Festland erstreckt. Auf der Insel Kos, am Ausgange des Giova Golfes, also relativ nahe den oben erwähnten Schollen bei Gereme und Sarnüthlü, welche vorwiegend marine Fossilien, neben denselben aber stellenweise auch solche des süßen Wassers einschliessen, treten an der Basis der Paludinschichten als Repräsentanten des Miocän, wie Neumayr berichtet¹⁾, bereits lacustre mergelige und kieselige Kalke auf.

Allen diesen Umständen zufolge hat nun wohl die Vermuthung die meiste Berechtigung, dass, wenn auf Rhodus während der miocänen Periode Sedimente überhaupt zur Ablagerung gekommen sind, dieselben marinen Ursprungs waren. Ob das Terrain der Insel Rhodus in ununterbrochener Verbindung mit dem grossen Festlande, welches von den Cykladen und der Insel Kos her zungenförmig gegen Südost vorsprang, gestanden ist, lässt sich natürlich nicht beurtheilen; gewiss ist nur soviel, dass zum Mindesten ein Theil des Areals, das Gebirge, als trockenes Land aufragte, und ausserdem steht es fest, dass hier keine lacustren Schichten abgesetzt wurden, die den Süsswasserkalken und Mergeln der Insel Kos, Samos, Khios, der Gegend von Smyrna etc. entsprechen würden.

Der einzige Sedimentcomplex, dessen Alter noch unbestimmt erscheint, sind, wie gesagt, die Thari-Schichten. Diese könnten, falls man sie für miocän erklären wollte, blos als Analogon der marinen Miocänbildungen Lykiens und Kariens, Kretas, der Inseln Kasos und Karpathos aufgefasst werden, doch ist das vorderhand aus den im Vorangehenden schon mehrmals angeführten Gründen nicht geboten. Mit einer solchen Annahme befindet sich unter Anderem auch ihr petrographischer Charakter nicht ganz im Einklange, denn die mächtige Entwicklung von Serpentin sandsteinen und von Conglomeraten, die sich aus Geröllen verschiedener Eruptivgesteine zusammensetzen, hätte nur in den eine untergeordnete Bedeutung besitzenden Miocänconglomeraten Lykiens ein Seitenstück. Wie die Verhältnisse sich darstellen, wird die Altersfrage der Thari-Schichten und hiemit auch die Miocänfrage wohl kaum auf anderem Wege entschieden werden können, als mit Hilfe von Fossilien.

Aus dem Zeitabschnitte der pontischen Stufe kennen wir auf der Insel Rhodus keine Ablagerungen. Da aber die pontische Stufe eine ausgesprochene Continentalperiode war, indem in dieselbe bekanntermassen die grösste Einengung des Mittelmeeres fiel, so kann kaum ein Zweifel darüber obwalten, dass die zu jener Zeit sich weit

¹⁾ M. Neumayr, Ueber den geologischen Bau der Insel Kos (Denkschr. der kais. Akad. der Wissensch. in Wien, math.-naturw. Classe, Band 40, 1880).

ausdehnenden Landmassen das ganze ägäische Gebiet, mithin auch unser Terrain umfassten.

Während der darauffolgenden levantinischen Periode trat wenigstens in der uns hier zunächst interessirenden Region eine wirklich wesentliche Veränderung hinsichtlich der Verbreitung von Land und Meer nicht ein und bildete Rhodus, wie unmittelbar zuvor, einen Theil jenes Festlandes, welches Kleinasien mit Griechenland über das Aegäische Meer hinüber verband. Versteinerungsreiche lacustre Sedimente, die sich in Kleinasien und Griechenland bald als kleine, bald als umfangreichere Lappen, ja mitunter selbst als sehr bedeutende Dimensionen erreichende Decken zerstreut finden, und denen man nicht minder häufig, allerdings nur mehr in fragmentarisch erhaltenen Resten, im Archipel begegnet, verrathen die einstige Existenz zahlreicher grösserer und kleinerer Süsswasserseen auf dem besagten Continente.

In den nach Westen gegen die See abgebrochenen Paludinschichten der Becken von Kalavárda und von Apolakiá haben wir auch auf der Insel Rhodus Absätze solcher Ansammlungen stehenden süssenen Wassers vor uns. Dieselben dürften, nach der Verschiedenheit ihrer Faunen zu schliessen, in zwei von einander getrennt gewesenen Seen entstanden sein, doch es kann andererseits auch nicht als ganz ausgeschlossen gelten, dass sie blos von zwei Ausläufern eines einzigen grösseren Sees, der seinerzeit weiter im Westen gelegen ist, herrühren.

In innigstem Zusammenhange mit den Paludinschichten sehen wir hier überdies fluviatile levantinische Ablagerungen auftreten, riesige Schotter- und Sandmassen, die namentlich durch ihre stellenweise ausserordentliche Mächtigkeit ungemein auffallen, und die, ansehnliche Bergzüge zusammensetzend, nebstbei einen sehr bedeutenden Flächenraum einnehmen. Der gesammte Habitus dieser Bildungen, das allmälige Verschwimmen mit den Paludinschichten, welches die Ziehung einer scharfen Grenze unmöglich macht, und deren geographische Vertheilung gegenüber den letzteren liefern unwiderlegliche Beweise dafür, dass sie ihre Entstehung einem grossen Strome verdanken, der aus Kleinasien kam und sich in die beiden genannten Süsswasserbecken ergoss. Fliessendes und stehendes süsses Wasser bedeckte damals den grösseren Theil der heutigen Oberfläche der Insel, und das Vorkommen von Anschüttungen eines deutlich ausgeprägten Flussdeltas aus jener Zeit gehört ohne Zweifel zu den bemerkenswerthesten geologischen Erscheinungen dieses nachher von Kleinasien losgerissenen Terrains.

Das Störungsausmass, dessen Wichtigkeit unbedingt noch einen Rückblick erheischt, ist bei den levantinischen Bildungen von Rhodus ein ungleiches. Viele Strecken weisen blos geringe, andere wieder ziemlich starke Störungen auf. Die weit verfolgbare steile Neigung der Paludinschichten in der Gegend von Kalavárda lässt sich, wie schon in der vorangehenden Beschreibung erwähnt wurde, nur schwer als eine plötzlich eingetretene Folgeerscheinung der hier um die Mitte der Pliocänzeit stattgefundenen grossen Einbrüche auffassen,

sondern sie dürfte viel eher auf eine seitlich langsam wirkende Kraft zurückzuführen sein. Obzwar also das Jungtertiär an dem Aufbaue des Faltengebirges keinen Antheil mehr nimmt, so ist es doch im höchsten Grade wahrscheinlich, dass Faltungskräfte sich in schwächerem Ausmasse auch noch spät in der neogenen Periode geäußert haben. Ihre Fortdauer nach dem Schlusse des Oligocän prägt sich an anderen Stellen des ägäisch-kleinasiatischen Gebietes sogar in ganz scharfer Weise aus. Um nur überhaupt ein Beispiel anzuführen, sei hier erinnert an die gefalteten miocänen Süsswasserkalke der Insel Samos und an die hoch emporgehobenen, gestörten, lacustren Neogenkalke, welche ich auf dem Ak Dagh am Hoiran Giöl beobachtet habe ¹⁾.

Dass die Flussablagerungen der levantinischen Stufe nicht blos auf Rhodus beschränkt sein können, sondern auch in den benachbarten Theilen des anatolischen Festlandes vorkommen müssen, ist im Hinblicke auf ihre Herkunft selbstverständlich. Es wäre denn, dass sie dort bereits vollständig denudirt worden sind. Nach den uns vorliegenden Forschungsberichten trifft letzteres jedoch keineswegs zu. Manche von den aus Kalk- und Serpenterollen bestehenden Conglomeraten lacustren Ursprungs, welche Spratt und Forbes aus Lykien angeben ²⁾, zeigen in der That so viel Aehnlichkeit mit unseren Schottern, dass die Identität beider kaum in Zweifel gezogen werden kann.

Uebrigens scheinen auch in Griechenland analoge fluviatile Absätze nicht zu fehlen. Die von A. Bittner, F. Teller und A. Philippson über ihre Studienergebnisse veröffentlichten Mittheilungen enthalten zum Mindesten Angaben, die eine solche Vermuthung rechtfertigen.

Mit den levantinischen Flussschottern und Sanden der Insel Rhodus wurden von mir seinerzeit bekanntlich in erster Linie die mächtigen Conglomeratanhäufungen des Peloponnes, welche schon frühzeitig die Aufmerksamkeit P. de Boblaye's und Th. Virlet's in hohem Maße auf sich gelenkt haben ³⁾, und deren Zugehörigkeit zur levantinischen Schichtgruppe später E. Suess erkannt hat ⁴⁾, verglichen und in Parallele gebracht. Durch die neuen Untersuchungen A. Philippson's fand nun zwar die Ansicht E. Suess' über das altpliocäne Alter derselben volle Bestätigung, dabei stellte es sich aber heraus, dass ihr Verhältniss zu den nicht fluviatilen Ablagerungen der gleichen Periode und bis zu einem gewissen Grade auch

¹⁾ Siehe: G. Bukowski, Kurzer Vorbericht über die Ergebnisse der in den Jahren 1890 und 1891 im südwestlichen Kleinasien durchgeführten geologischen Untersuchungen (Sitzungsber. der kais. Akad. d. Wissensch. in Wien; mathem.-naturw. Classe, Band 100, 1891).

²⁾ T. A. B. Spratt and E. Forbes, Travels in Lycia, Milyas, and the Cibyris. London 1847.

³⁾ Expédition scientifique de Morée. Géologie et Minéralogie par P. de Boblaye et Th. Virlet. Paris 1838.

⁴⁾ E. Suess, Das Antlitz der Erde. Wien, Prag, Leipzig. Band I, 1885.

ihre Bildungsweise andere sind als auf Rhodus. Mit Rücksicht darauf erscheint es also unumgänglich nothwendig, sich jetzt bei diesem Thema etwas länger aufzuhalten.

Zunächst muss die eine besondere Beachtung verdienende That- sache hervorgehoben werden, dass im Peloponnes neben lacustren vielfach marine levantinische Sedimente auftreten. „Die unterpliocänen Mergel sind, sagt Philippson¹⁾, theils im Meere abgelagert, theils in Binnenseen, welche meist mit dem Meere in Verbindung standen und durch wiederholte Oscillationen bald vom Meere überfluthet, bald wieder ausgesüsst wurden.“ Was sodann die ungemein mächtigen, aber räumlich ziemlich beschränkten Massen von Conglomeraten anbelangt, so folgen dieselben, wie sicher constatirt werden konnte, erst über dem eben erwähnten Schichtencomplexe. Ihre Entstehung schreibt Philippson nicht wirklichen Strömen, sondern plötzlich vom Gebirge in die Seen hereingebrochenen Wassermassen zu. Er äussert sich darüber folgendermassen: „Wir haben in diesen mächtigen Conglomeraten, welche den Nord- und Nordwestrand des peloponnesischen Gebirges umgeben, unzweifelhaft Schutthanhäufungen vor uns, welche, vom fliessenden Wasser in stürmischer Weise herbeigebracht, in einem tiefen See abgelagert sind. Dass sie in stehendem Wasser abgelagert sind, beweist ihre im Ganzen ruhige und dickbankige Schichtung.“

Daraus ersieht man ganz klar, dass zwischen den levantinischen Schottern der Insel Rhodus und den derselben geologischen Stufe angehörenden Conglomeraten des Peloponnes in gewisser Hinsicht gar nicht zu unterschätzende Gegensätze bestehen. Während erstere, häufig durch falsche Schichtung ausgezeichnet, sich als typische Anschüttungen eines grossen Flussdeltas darstellen und mit den Paludinschichten der Becken von Kalavárda und von Apolakiá, in die sie allmählig übergehen, gleichzeitig abgesetzt wurden, nehmen letztere den marinen und lacustren Mergeln gegenüber eine besondere stratigraphische Position ein, sind durchwegs jünger als die Mergel und stammen, wenigstens nach der Meinung A. Philippson's keinesfalls von einem langsamen Aufschüttungsprocesse durch mehr oder minder constante Ströme her.

Nur in der Gegend westlich vom Skhiádi Vunó (Mt. Skathi) treffen wir auf Rhodus Verhältnisse an, die sich in Bezug auf gegen- seitige Lagerung der lacustren und fluviatilen Sedimente mit jenen des Peloponnes direct vergleichen lassen. Wie in der Beschreibung nachdrücklich betont wurde, und wie schon aus der Karte auf den ersten Blick zu erkennen ist, tauchen die nicht weit vom Westfusse des Skhiádi (Skathi) -Rückens entwickelten charenführenden Schichten mit *Corymbina Monachorum* Buk. und anderen Süsswasserconchylien mitten unter den Flussshottern auf, und hier gewinnt man wohl den Eindruck, als wären diese Süsswassermergel, Sande und Kalke bereits vorhanden gewesen, bevor sich die Schotter über die genannte Gegend ausgebreitet haben.

¹⁾ A. Philippson, Der Peloponnes; Versuch einer Landeskunde auf geo- logischer Grundlage. Berlin 1892.

Die ungeheueren, hauptsächlich durch gewaltige Einbrüche bewirkten Veränderungen, welche die jüngere Pliocänzeit gebracht hat, bilden vielleicht das interessanteste Capitel der Geschichte des östlichen Mittelmeerbeckens. M. Neumayr und E. Suess schildern sie in überaus anschaulicher Weise. Die Zertrümmerung des Aegäischen Festlandes, aus der nach und nach unter mannigfachem Wechsel des topogeographischen Bildes die heutige Landconfiguration hervorgegangen ist, nahm ihren Anfang ungefähr zu Beginn des oberen Pliocän und dauerte, immer weiter nordwärts um sich greifend, bis ins Quartär.

Zuerst sanken im Süden grosse Theile des Aegäischen Festlandes in die Tiefe. An Stelle einer zusammenhängenden Landmasse entstanden daselbst weite Meeresräume, besäet von den stehen gebliebenen Gebirgsstücken, die sich als Inseln aus den Meeresfluthen erhoben. In diese Periode der ersten Einbrüche fällt unter Anderem auch die Abtrennung der Insel Rhodus von Kleinasien. Das Meer drang zunächst bis zur Insel Kos vor und überfluthete dabei bedeutende Strecken des jetzigen Terrains von Rhodus. Dem Sedimentabsatze ging eine starke Abrasion der früheren Ablagerungen voran. Sie äusserte sich besonders kräftig entlang der Ostküste an den weichen levantinischen Flussschottern, welche innerhalb eines bald breiteren, bald schmäleren Küstenstreifens gänzlich der Zerstörung anheimgefallen sind, und im Norden, wo die jungpliocänen Bildungen ihre Hauptentwicklung zeigen. Im Laufe der oberpliocänen Zeit wuchs die Mächtigkeit der damals im Entstehen begriffen gewesenen Sedimente sehr stark an; von der Ostküste und der nördlichsten Region, in der sich ganz aus mehr oder minder horizontal liegenden jungpliocänen Schichten aufgebaute Plateauberge finden, die gegen nahezu 900 engl. Fuss über das umgebende niedrige Flachland aufsteigen, breitete sich der Absatz über ein immer grösseres Gebiet aus, bis schliesslich gegen das Ende der Tertiärperiode das Areal der Insel so weit vom Meere bedeckt wurde, dass nur die höchsten Theile des Gebirges als kleine Eilande aus der See aufragten.

Zerstreuten Denudationsresten des Oberpliocän begegnet man fast überall; blos die Kammportionen der höheren Erhebungen und die centralen Gegenden machen hierin eine Ausnahme. Das eigentliche Verbreitungsterrain desselben ist aber, wie gesagt, der nördlichste Theil von Rhodus und die im Osten sich ziehende lange, im Allgemeinen jedoch nicht breite Küstenzone. Da erreicht es die grösste Mächtigkeit, und da erscheint auch die gesammte Schichtenserie am vollständigsten entwickelt.

Mit den jungpliocänen Ablagerungen der Insel Kos¹⁾ stimmen unsere in vielen Beziehungen sehr gut überein; andererseits machen sich aber auch einzelne Unterschiede bemerkbar zwischen ihnen von nicht untergeordneter Bedeutung. Der wesentlichste Gegensatz offenbart sich darin, dass auf Kos mitten durch das Jungpliocän eine

¹⁾ M. Neumayr, Ueber den geologischen Bau der Insel Kos (Denkschr. der kais. Akad. der Wissensch. in Wien, mathem.-naturw. Classe, Band 40, 1880).

Discordanz hindurchgeht. Es ist das ein Verdienst M. Neumayr's, festgestellt zu haben, dass dort die tiefsten Bänke dieses Schichtensystems concordant, wenn auch nur scheinbar, auf den Paludinen-schichten ruhen und sammt ihrer Basis noch ziemlich stark gestört sind, während der obere grössere Complex, an die aufgerichteten Partien unconform anstossend, ringsum horizontal lagert. Dem entgegen zeigt sich auf Rhodus von einer ähnlichen, durch Discordanz verursachten Scheidung der in Rede stehenden Ablagerungen in zwei abweichend sich verhaltende Glieder keine Spur. Hier hängen alle Bänke, von den tiefsten bis zu den höchsten, ganz normal mit einander zusammen, und wenn vielfach jüngere Glieder über das Hauptgebiet hinausgreifen und sich unvermittelt auf andere Schichtgruppen legen, so erklärt sich dies dadurch allein, dass in Folge der zunehmenden Ueberfluthung für die späteren Lagen allmähig die Bedingungen zu einer weiteren Ausbreitung geschaffen wurden.

Unter den zahlreichen Analogien möchte ich daselbst bloss einer gedenken. Es ist bekannt, dass sich auf der Insel Kos in dem marinen Oberpliocän da und dort auch Bänke mit Süsswasserconchylien eingeschaltet finden. M. Neumayr, der dieselben entdeckt hat, führt sie nicht auf eine vorübergehende Aussüssung oder eine Unterbrechung der marinen Absätze zurück, sondern gibt der Meinung Ausdruck, dass es sich in diesen Fällen nur um Einschwemmungen gleichzeitig lebender Formen durch nahe Flussmündungen handeln dürfte. Wie früher in der vorliegenden Arbeit und ausserdem schon in einer anderen älteren Publication von mir¹⁾ eingehend auseinandergesetzt wurde, haben wir nun gewichtige Anhaltspunkte für die Muthmassung, dass auch das marine Oberpliocän von Rhodus stellenweise solche lacustren Lagen einschliesst. Specieell im äussersten Norden kann deren Constatirung gelegentlich künftiger Untersuchungen mit Zuversicht erwartet werden.

Auf Karpathos und Kasos kommen jungpliocäne Absätze nicht vor. Am meisten fällt es aber auf, dass wir sie aus den gegenüberliegenden nahen Gebieten Kleinasiens nicht kennen. Letzteres ist insofern sehr befremdend, als angesichts der bedeutenden Mächtigkeit, wie der grossen, über 900 engl. Fuss betragenden absoluten Höhe, die sie in unserem Terrain erreichen, und in Anbetracht der kurzen Distanz zwischen Rhodus und dem Festlande ihr Vorhandensein in Lykien oder Karien von vorneherein zu vermuthen wäre.

E. Tietze war es, der auf diese merkwürdige Erscheinung zuerst aufmerksam gemacht hat²⁾. Da Lykien und Karien bis jetzt geologisch noch keineswegs genügend erforscht sind, so kann natürlich nicht mit voller Sicherheit behauptet werden, dass dort die besagten Bildungen wirklich vollständig fehlen. Nach dem heutigen Stande unseres Wissens sind wir jedoch direct gezwungen, solches

¹⁾ Siehe: G. Bukowski, Einige Bemerkungen über die pliocänen Ablagerungen der Insel Rhodus (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., Wien, 1892).

²⁾ E. Tietze, Beiträge zur Geologie von Lykien (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, Band 35, 1885).

anzunehmen, und müssen wir in Folge dessen für das, was sich uns an Erkenntniss darüber vorläufig darbietet, auch nach einer Erklärung suchen.

Die Frage, wie so es kommt, dass die benachbarte kleinasiatische Küstenregion keine Spuren des marinen Jungpliocän aufweist, lässt sich, wie ich in meinem Vorberichte dargethan habe, eigentlich nur unter der Voraussetzung halbwegs ausreichend beantworten, der Meeresspiegel sei am Ende der Tertiärperiode viel höher gestanden als heute. Wäre Letzteres nicht der Fall gewesen, dann käme nämlich lediglich die eine Möglichkeit in Betracht, dass seit dem Schlusse des Tertiär das Terrain von Rhodus um den grossen Betrag von mindestens 800—900 engl. Fuss gehoben wurde. Diese Erhebung hätte ausserdem eine vollkommen einheitlich vertikale sein müssen, weil das sehr geringe Ausmass der Störungen bei den jungpliocänen Schichten jenen Vorgang, dem faltende Kräfte zu Grunde liegen, ausschliesst. Eine derartige Annahme würde aber entschieden widersprechen den Begriffen über das Wesen der tektonischen Erscheinungen, zu denen wir im Laufe der Zeit gelangt sind. Sobald hingegen zugegeben wird, dass das Meeresniveau einen bedeutend höheren Stand gehabt hat, bietet eine Erklärung viel weniger Schwierigkeiten. Es lässt sich wenigstens denken, dass während der oberpliocänen Periode die westliche Küste Lykiens der Insel Rhodus näher, in der jetzt beide trennenden Meeresstrasse gelegen ist und durch einen mächtigen Gebirgswall gebildet wurde, der dem Vordringen des Meeres weiter nach Osten und Nordosten, in das heutige continentale Gebiet des südwestlichen Anatolien Schranken setzte. Das Zurückweichen der lykischen Küste auf ihren jetzigen Umriss mag durch Einbrüche bewirkt worden sein, die an der Grenze von Tertiär und Diluvium oder selbst erst im Quartär stattgefunden haben.

Dass in dieser späten Zeit die nordägäische Region noch der Schauplatz sehr grosser tektonischer Dislocationen war, ist eine erwiesene Thatsache. Mit Rücksicht auf die unmittelbare Nachbarschaft und im Hinblick auf die durch vorangegangene Absenkungen geschaffene Disposition hiezuhin dürfte daher auch der Süden nicht ganz frei von denselben geblieben sein. Sie machen sich hier allerdings nirgends deutlich bemerkbar, es gibt aber immerhin einzelne Phänomene, die kaum mit etwas Anderem, als mit solchen Vorgängen in Zusammenhang zu bringen sind. So scheint es sich vor Allem bei manchen von den unser Jungpliocän durchsetzenden Verwerfungen keineswegs um ein bloss durch Unterwaschung verursachtes Absitzen der Sedimente zu handeln. Hieher möchte ich überdies rechnen die zwar sehr schwache, auf grössere Entfernungen hin jedoch leicht wahrnehmbare, constant südliche Richtungen verfolgende Neigung der in Rede befindlichen Schichten, die wegen ihrer Allgemeinheit nur schwer auf eine ursprünglich nicht wagrechte Ablagerung zurückgeführt werden kann. Ob an der Küste, entlang welcher sich die oberpliocänen Bildungen mitunter scharf abgebrochen zeigen, nach dem Schlusse des Tertiär noch tektonische Einstürze vorgekommen sind, wird sich in Folge der weiten Fortschritte, welche

die Abrasion seither gemacht hat, wohl kaum mit Sicherheit feststellen lassen.

Was endlich die Quartärepoche betrifft, so ist auf Rhodus die Existenz mariner Diluvialablagerungen in hohem Grade wahrscheinlich. Zwei Umstände sprechen sehr eindringlich dafür, zunächst die Constatirung nordischer Molluskenformen im Bereiche des Jungpliocän, die, wenn es sich einmal ergeben sollte, dass sie, nur mit jetzt noch lebenden mediterranen Arten vergesellschaftet, einen speciellen Horizont ganz oben in der allerjüngsten Schichtenserie einnehmen oder sich in einer besonderen transgressiven Lage angehäuft finden, jeden Zweifel darüber ausschliessen würden, und dann das Auftreten marinen Quartärs an mehreren nahe gelegenen Punkten, so unter Anderem auf der Insel Kos und dem kleinen Eilande Yali.

Aus der historischen Zeit liegen von Rhodus im Gegensatze zu der lykischen Küste keine Anzeichen einer Niveauveränderung innerhalb der Strandzone vor. Es sind weder irgendwo erfolgte Bewegungen im Felsgerüste, noch auch Spuren eines secularen Sinkens oder Steigens des Meeresspiegels nachweisbar. Die streckenweise schön entwickelten Hohlkehlen im Mittelwasser deuten sogar direct auf eine längere Stabilität der Strandlinie hin. Trotzdem kann man aber ohne Bedenken sagen, dass hier das Land durchaus noch nicht zur Ruhe gekommen ist. Es geht dies hervor aus den häufigen Erdbeben, von denen unsere Insel, wie der ganze Aegäische Archipel und die anstossenden Festlandsgebiete, in bald stärkerer bald schwächerer Weise heimgesucht wird, und die, zumeist wohl auf tektonischen Störungen beruhend, die Fortdauer der gebirgsbildenden Kräfte bekunden.

Inhalts-Verzeichniss.

	Seite	
Einleitende Bemerkungen	517	[1]
Literaturübersicht	522	[6]
Geologische Beschreibung	527	[11]
I. Cretacische und eocäne Kalke	528	[12]
1. Der Kalkstock des Akramíti und Armenísti	536	[20]
2. Der Kalkstock des Atáviros	537	[21]
3. Das Gebiet vom Cap Kopriá	541	[25]
4. Der Kítala-Rücken	541	[25]
5. Der Kalkstock des Eliasberges und Spiriótis	542	[26]
6. Der Kalkstock des Stróngilo und Kutsúthi	544	[28]
7. Der Kúmulí-Rücken	546	[30]
8. Das Gebiet am Cap Vóidi	547	[31]
9. Das Gebiet am Cap Ladikó	547	[31]
10. Piriónia Vunó oder der Aphándos-Berg	547	[31]
11. Der Kalkstock des Zámريكا und Yamakhí	548	[32]
12. Der Kalkstock des Arkhángelos Vunó	549	[33]
13. Der Kalkstock des Línodos Vunó	550	[34]
14. Khórti Vunó	552	[36]
15. Rhóino Vunó	552	[36]
16. Kleinere zerstreute Aufbrüche	552	[36]
17. Die Eilande und Klippen zwischen Rhodus und Khálki	557	[41]
II. Eocäne Flyschbildungen	557	[41]
1. Das östliche Gebiet	564	[48]
2. Das westliche Gebiet	571	[55]
3. Das südliche Gebiet	573	[57]
4. Kleinere isolirte Vorkommnisse	575	[59]
III. Oligocäne Flyschbildungen	579	[63]
1. Das Gebiet von Mesanagrós	581	[65]
2. Das Gebiet Ghéskero	586	[70]
IV. Thari-Schichten	587	[71]
1. Das Hauptgebiet	594	[78]
2. Die Umgebung des Monastirs Thári	597	[81]
3. Das Vorkommen bei dem Monastir Kamíri	597	[81]
4. Kleinere Vorkommnisse	598	[82]
V. Levantinische Binnenablagerungen	599	[83]
A. Seenabsätze	602	[86]
1. Das nördliche Becken	605	[89]
2. Das südliche Becken	608	[92]
3. Das Vorkommen westlich vom Skhiádi Vunó	611	[95]

	Seite	
B. Fluviale Ablagerungen	613	[97]
1. Die nördliche Region	619	[103]
2. Die südliche Region	623	[107]
VI. Jungpliocäne Bildungen	627	[111]
1. Der nördlichste Theil der Insel und der Küstenstreifen im Osten bis zum Khórti Vanó.	642	[126]
2. Das südliche zusammenhängende Verbreitungsgebiet . . .	645	[129]
3. Zerstreute Deckenreste	647	[131]
VII. Alluvium	650	[134]
VIII. Eruptivgesteine	652	[136]
a) Serpentin	655	[139]
b) Diabas	657	[141]
c) Porphyrit	657	[141]
Abrasionserscheinungen	658	[142]
Vergleichender Ueberblick	665	[149]
A. Die cretacischen und alttertiären Ablagerungen	666	[150]
B. Die neogenen Ablagerungen.	677	[161]

Geologische Übersichtskarte

der

INSEL RHODUS

aufgenommen in den Jahren 1887 und 1888

von

Gejza von Bukowski.

Topographische Grundlage:

Photolithographische Reduction der von der englischen Admiralität herausgegebenen Karte der Insel Rhodus im Maße von 1:97.000.

Mit Bewilligung des hydrographischen Departements der englischen Admiralität ausgeführt im
k. und k. militär-geographischen Institut in Wien.

1:120.000.

1880m 0 1 2 3 4 5 6 7 8 km



