

ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 9ΗΣ ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 1967

ΠΡΟΕΔΡΙΑ ΜΑΞ. Κ. ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΥ

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΜΗ ΜΕΛΩΝ

ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ.— **Die Neogen-Diskordanz in Central-Kythira,**
von B. v. Freyberg *. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Μ. Κ. Μη-
τσοπούλου.

1. EINFÜHRUNG

Der centrale Teil der Insel Kythira wird von einer Hochfläche eingenommen, auf der u. a. die Orte Kastrisianika, Frilingianika und Mitata liegen und die sich, 280 - 320 m über dem Meer, mit leicht welligem Relief nach E erstreckt, wo das SE-NW-streichende Küstengebirge sie überragt (im Kutsokefalo + 490 m). Im W bilden die Bergzüge bei Jerakitianika (+ 443 m) einen Abschluss. Nach NW dacht sich das Plateau allmählich ab, durch ein zum Meer führendes Talsystem aufgelöst. Im S bildet ein tief eingeschnittenes Tal eine Grenze, das bei Mitata den Namen Sakonas führt (das Tal hat in verschiedenen Abschnitten wechselnde Namen), dort als tiefe Schlucht vorbeizieht und im SE in das Meer mündet. Unser Plateau bildet also einen Teil der Wasserscheide in der E-W-Achse der Insel. Inwieweit jenseits des Sakonas-Tals im S noch morphologische Äquivalente oder Reste dieser Hochfläche vorhanden sind, müsste erst untersucht werden.

Das Hochplateau wird in unserem Gebiet durch tafelförmig gela-

* B. v. FREYBERG, Ἡ ἀσυμφωνία κατὰ τὸ Νεογενές εἰς τὴν κεντρικὴν περιο-
χὴν τῶν Κυθήρων.

gerte Neogengesteine gebildet, deren gestaltgebendes Element ein weisser bis lichtgelblicher Pliocänsandstein ist («Poros»), der den Plateaurand als Felsenkranz umsäumt und vielfach als Baustein Verwendung fand. Die Verfestigungszone greift unregelmässig in darunterliegende lockere Sande hinab, und wo diese durch natürliche Vorgänge oder durch den Menschen entfernt wurden, entstehen Höhlen mit festem Poros-Dach, ein charakteristisches Element des Reliefs. Unter der flach gelagerten Poros-Serie wurde aber eine Schichtenfolge grauer Mergel und konglomeratischer Gesteine festgestellt, welche mit 15 - 30° einfällt und von der Poros-Serie mit kräftiger Winkeldiskordanz überlagert wird. Auch sie gehört noch zum jungen Oberbau. Der noch tiefere konsolidierte Unterbau, im W, S und NE an Verwerfungen und Flexuren herausgehoben, umrahmt, wie schon die Karte von LEONHARD (1899) zeigt, das Neogengebiet, welches sich von Mitata noch 9 km weit nach E bis an die Küste erstreckt. Mit 12 km Gesamterstreckung bei 2 - 4 km Breite bildet es das ausgedehnteste Neogengebiet der Insel.

Der Fossilreichtum des Neogens von Kythira ist schon JAMESON (1836 - 37) und LEONHARD (1899) aufgefallen; beide gaben bereits Listen bekannt. Die von NELLI (1911) und PAPP (1947) bearbeiteten Faunen stammen aus Sammlungen; weder ihre Schichtenfolgen noch ihre Fundorte waren bekannt. Sie können uns also nur beschränkt informieren. Erst M. MITZOPOULOS liess nach Fundorten aufsammeln. Die unter seiner Leitung entstandene Arbeit von MANOLESSOS (1955) war deshalb für mich eine wertvolle Unterlage.

Gelegentlich einer kleinen Studie über eine Pliocänfauna, die ich rund 50 km weiter nördlich bei Elaea in Lakonien auf dem Peloponnes gesammelt hatte (v. FREYBERG 1944), war mir aufgefallen, dass die von NELLI gegebene Liste von Kythira im Vergleich zur Fauna von Elaea, [wie auch zu der durch MITZOPOULOS (1940) von Elis bearbeiteten Fauna] Unterschiede aufwies. Hierfür konnten abweichende Milieu- und Faziesbedingungen vermutet werden. Ihnen nachzugehen war der Zweck eines Besuches von Kythira im Frühjahr 1967. Es erwies sich das auf Abb. 1 und 2 dargestellte Gebiet von Mitata als sehr geeignet, weil das Sakonas-Tal mit den zahlreichen, von N kommenden Seitenschluchten einen guten Einblick in die Schichtenfolge gewährt.

Als dieses bereits niedergeschrieben war, erhielt ich aus Athen die ergebnisreiche Arbeit von CHRISTODOULOU (1967), in welcher hinsicht-

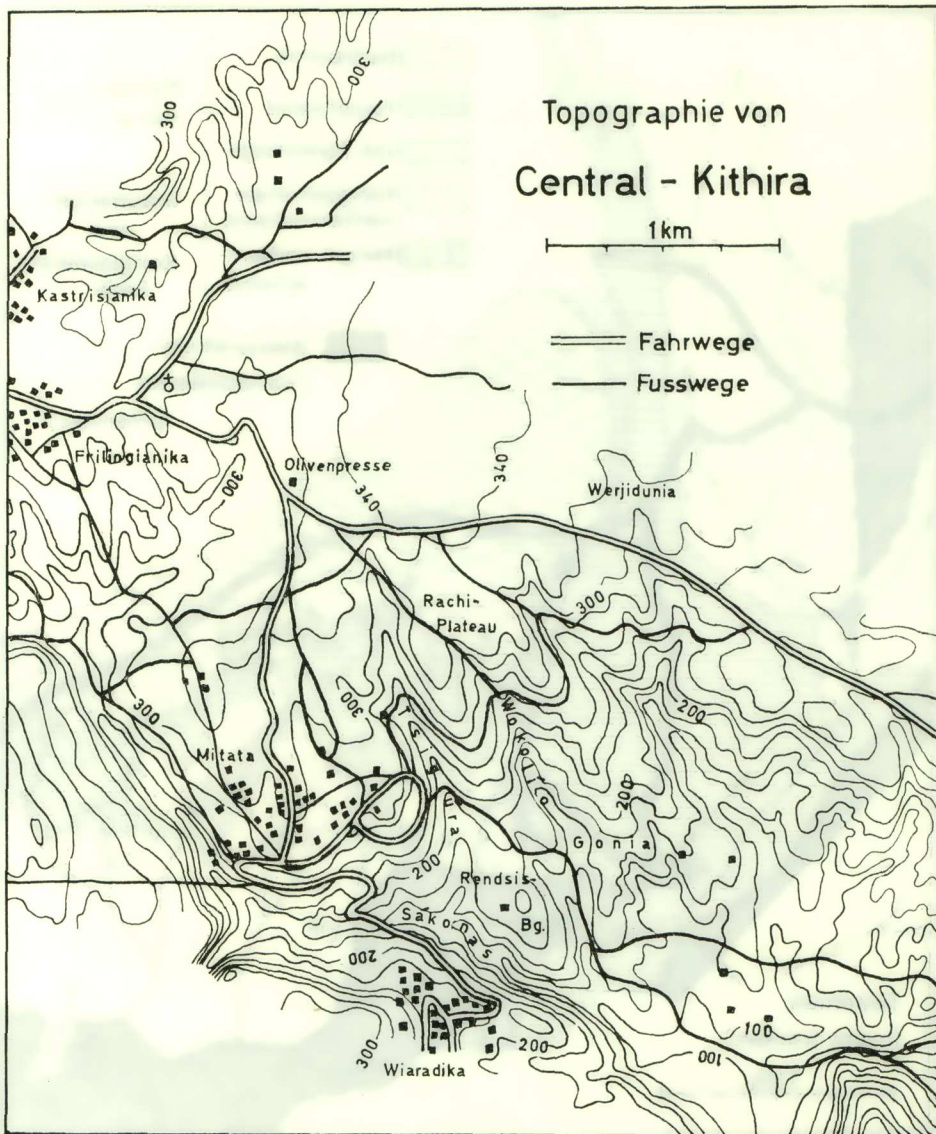


Abb. 1.

lich der Diskordanz das gleiche Resultat erzielt wird, welches auch meine Kartierung hatte: dass nämlich (mit meinen Bezeichnungen aus-

gedrückt) die Poros-Serie diskordant auf der Graumergel- und Konglomerat-Serie liegt. Trotzdem seien die folgenden Beobachtungen bekannt

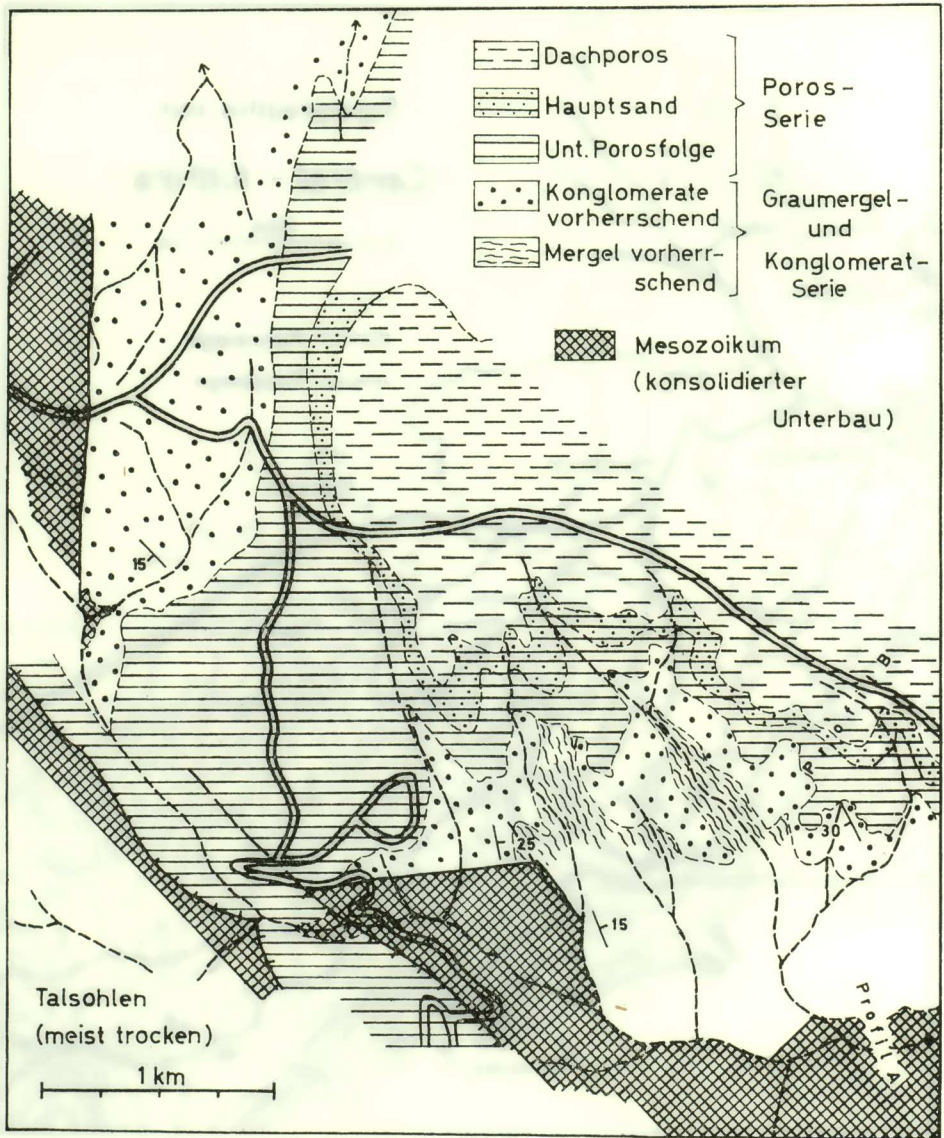


Abb. 2.

gegeben, da sie eine unabhängig gewonnene Beweisführung für die Diskordanz innerhalb des Neogens bringen und damit ein neutrales

Zeugnis für die Gültigkeit der diesbezüglichen Ergebnisse von CHRISTODOULOU; und da sie ausserdem die Karte von PETROCHEILOS (1966) im Bereich meines Aufnahmegebietes grundsätzlich abändern.

Herzlich danke ich Herrn Kollegen M. MITZOPOULOS für wertvolle Aussprachen, Literaturbeschaffung und stetige Hilfsbereitschaft und seinem Assistenten E. MARIOLAKOS für selbstlose Hilfe bei der technischen Vorbereitung meiner Geländearbeit. So konnte der einwöchige Aufenthalt auf der Insel ohne Zeitverlust den Geländeaufnahmen gewidmet werden. Herrn D. THEODOROPOULOS bin ich zu Dank verpflichtet für Übersendung griechischen Schrifttums.

2. DIE SCHICHTENFOLGE

a) Konsolidierter Unterbau.

Im Bereich meiner Aufnahme stehen nur Kalke an, welche LEONHARD (1899) als Fortsetzung von PHILIPPSONS Tripolitzakalk betrachtete, wobei er eine untere (helle) und eine höhere (dunkle bis schwarze) Abteilung unterschied. RENZ, der 1928 einige speziellere Angaben über das Auftreten mesozoischer und eocäner Gesteine vermittelte, teilte 1940 die Kalke seiner Tripolitzafazies zu, über welcher «mit tektonischem Kontakt Deckenreste der überschobenen Olonos-Pindos-Gruppe» liegen. Die Übersichtskarte von Griechenland (ZACHOS 1954) verzeichnet «Kalke unbestimmten Alters, hauptsächlich mesozoisch, und solche der Kreide». Neuere Erkenntnisse findet man bei PETROCHEILOS (1966) und CHRISTODOULOU (1967). Dieser Unterbau wurde von mir nirgends studiert. Grösstenteils sind die Kalke an Verwerfungen neben das Neogen gehoben. An einigen Stellen konnten sie als Liegendes desselben beobachtet werden.

b) Die Graumergel- und Konglomerat-Serie.

Die Konglomerate dieser Serie kommen nordwestlich und südlich unter der das Plateau bedeckenden Poros-Serie heraus und stehen in den Tälern an. In dem von mir aufgenommenen Gebiet der Abb. 1 und 2 ist ein mächtiges und grobes Kalkkonglomerat nirgends das jüngste Glied des Neogens, wie wir seit LEONHARD (1899) im Schrifttum lesen. Immer bildet es den unteren Teil der Schichtenfolge und liegt stellen-

weise direkt auf dem Kalk des Unterbaus, z. B. in der Schlucht 1 km nordwestlich Mitata, wo der Kalk unter dem Konglomerat durch die Erosion gerade noch angeschnitten wurde. Die Konglomerate sind dickbankig, meist gut verfestigt, die Gerölle grossenteils gut gerollt, von wechselndem Durchmesser, in manchen Bänken bis weit über kopfgross und aus Gesteinen des konsolidierten Unterbaues stammend. In dem Tal, welches (bei Frilingianika beginnend) nach N zieht, reicht es bis an die Sohle der Schluchten neben dem Unterbau des Höhenzuges, auf dem Frilingianika und Kastrisianika stehen. Auch von Frilingianika nach S schliesst das Tal die Konglomerate gut auf. In den Schluchten, welche südlich und östlich Mitata vom Plateaurand nach S herunterkommen, bildet die Oberfläche das Konglomerathorizontes einen Quellhorizont. Hier wurde ein Profil als Beispiel für die Schichtenfolge aufgenommen (siehe Kapitel 8). Die Konglomeratbänke wechsellagern mit Sandbänken und Lehm- oder Mergelbänken, die Gerölldurchmesser sind bankweise verschieden. Die Konglomerate sind hier durch mächtigere Zwischenmittel aufgeteilt als nordwestlich vom Plateau im Tal von Frilingianika. Wenn beide Gebiete den gleichen Ausschnitt des Profils darstellen, so würde folgen, dass die Gerröllschüttung von N oder NW kam. Besonders der untere Teil des Profils in Kapitel 8 ist feinkörnig, und das Liegende bilden schliesslich graue Mergel, die in Wasserrissen und Rutschstellen aufgeschlossen sind und wahrscheinlich einige dutzend Meter mächtig über dem Tal anstehen. Sie wurden als besonderer Horizont auf der Karte dargestellt. Ich fasse sie aber stratigraphisch mit der Konglomeratserie zusammen, da sie das gleiche Streichen und Fallen haben und die grauen Mergel auch Sand- und Konglomeratbänke als Zwischenlagen enthalten, die einige m Mächtigkeit erreichen. Wegen der dem Mergel eingelagerten Geröllbänke ist es bei der kurzen Begehung und auch mangels einer guten topographischen Unterlage nicht möglich gewesen, den grauen Mergel genau genug auf der Karte abzutrennen; die Grenzziehung ist in diesem Teil der Karte noch provisorisch. Aus dieser Mergelfolge werden seit LEONHARD (1899) Braunkohlen erwähnt. Eine graue Mergelprobe hatte folgende Zusammensetzung:

CaCO ₃	30,027 %
MgCO ₃	5,903 %
Rückstand	64,070 %

Die Konglomeratserie hat ein SE-NW-gerichtetes Streichen und ein wechselndes Einfallen, dessen Winkel von 15 bis 30° gemessen wurde (siehe Abb. 2). Da die Gesteine diskordant auf dem konsolidierten Unterbau liegen, keine Metamorphose erlitten haben, sondern die Sande und Mergel noch locker oder weich sind, die Konglomerate nicht anders verfestigt als in vielen anderen Neogengebieten und auch im Quartär Griechenlands, so ist es sehr wahrscheinlich, dass die Konglomeratserie zum Neogen gehört. Sie ist auch seit LEONHARD in das Neogen einbezogen worden. Es ist nun sehr wichtig, dass PETROCHEILOS in blaugrauen Mergeln dieses Gebiets eine Fauna sammelte, die VETOULIS als Sarmat bestimmt hat (bisher unveröffentlicht und citiert bei CHRISTODOULOU 1967). Nach der Ortsangabe Gonia handelt es sich mit grosser Wahrscheinlichkeit um die grauen Mergel, die in dem Profil des Kapitels 8 unter den erfassten Konglomeraten liegen. Der Fundort Gonia wurde nach der Karte von LEONHARD in unsere Kartenskizze (Abb. 1) eingetragen; auf den neueren Karten ist er nicht verzeichnet. PETROCHEILOS und CHRISTODOULOU bezeichnen die Mergel als limnisch bis brackig. Zu der starken Winkeldiskordanz, mit welcher das Pliocän diese Schichten überlagert, würde sarmatisches Alter möglich sein.

c) Die Poros - Serie.

Die Poros-Serie wird in drei Abteilungen gegliedert, deren Verbreitung in der geolog. Skizze (Abb. 2) dargestellt ist.

Diese Dreiteilung kann vorläufig nur in meinem Aufnahmegebiet Gültigkeit haben, da sie nicht weiter verfolgt wurde. Im östlichen Teil beginnt sie undeutlicher zu werden. Ob sie im weiteren Umkreis Verwendung finden kann, muss erst eine Fortsetzung der Kartierung zeigen. In unserem Bereich ist sie sehr brauchbar.

Der unteren Abteilung (= *Untere Poros - Folge*) gehört der Fundpunkt von Versteinerungen an, den MANOLESSOS (1955) an der Strasse Frilingianika - Mitata bei der Olivenpresse ausgebeutet hat. Gleich östlich über der Olivenpresse war bei meinem Besuch, nicht weit über der Untergrenze der unteren Porosfolge, ein künstlicher Aufschluss geschaffen, in welchem 2 m hoch ein ungeschichteter Sandstein anstand, dessen Korngrössen 1/2 cm Durchmesser erreichten. Die Körner bestanden grösstenteils aus gerollten Kalkstückchen des Mesozoikums. Nur eine

Bank des Unt. Poros war im Aufschluss teilweise erfasst. Fossilien, wie sie MANOLESSOS beschrieben hat, waren sehr zahlreich, viele grosse und dicke Formen, ganz wirr und regellos in allen Stellungen der Schalen eingestreut; manche standen auch senkrecht. Fossilreste waren besser geregelt, z. T. unter Schrägschichtung der Schalen. Im Hangenden folgten einige m feinen Sandes, gleichmässig sedimentirt und hier ohne Fossilien (weiterhin aber schalenführend; doch mit kleineren und dünnschaligeren Muscheln als im Sandstein darunter).

Darüber folgte wieder bankiger Poros, insgesamt 6 - 8 m, die Bänke 0,30 bis 4,00 m mächtig. Er ist feinkörniger als der unten liegende muschelreiche Poros, z. T. sehr fein, enthält aber hie und da ein Geröll (bis zu Nussgrösse) eingestreut.

Die Untere Porosfolge zieht sich nach SW und S breit hin. Die Schichten liegen sehr flach (im Gegensatz zu den nach N unter ihnen hervorkommenden Konglomeraten, in denen an einer Aufschlussstelle 15° Fallen nach W gemessen wurde) und werden in Richtung Mitata mächtiger. Feinkörnige, fossilführende Sandsteinbänke bilden Stufen mit verkrusteten Oberflächen. Die Verfestigung zum Poros ist ein von oben nach unten verschieden tief reichender, an Oberflächen gebundener nachträglicher Vorgang. Die Einzelbänke haben deshalb nur sehr beschränkten stratigraphischen Wert. Die Untergrenze der Verfestigung steigt stark wellig auf und ab; wo aber die Schichtung sichtbar wird, geht sie der flach und eben ausgebreiteten Poros-Oberfläche parallel. Die Untere Poros-Folge entwickelt sich also nach SW zu mehreren Bänken, welche Einzelstufen bilden. Einige Stufen können durch kleine Verwerfungen bedingt sein; Beobachtungen liegen dazu nicht vor. Aber mindestens die Mehrzahl, wenn nicht alle sind normale Schichtstufen.

Auch im *Oberen Poros* (= *Dachporos*) reicht die Verfestigung bei ebener Oberfläche in verschiedene Tiefen. Das lässt sich besonders an dem Felsabsturz beobachten, den sein Ausbiss südlich vom Plateau von Werjidunia (und von da bis Mitata) bildet. Er wird aus feinkörnigem Sandstein gebildet, dessen Korn sich von den lockeren Sanden unter ihm nicht unterscheidet. Wo der lockere Sand durch die natürlichen Kräfte oder durch den Menschen entfernt wurde, bilden sich tiefe Höhlen, deren gewölbte Decken die verschiedene Reichweite der von oben nach unten vorgeschrittenen Verfestigung aufzeigen. Wo der Dachporos eine gute

horizontale Bankung zeigt, wird offenbar, dass die Verkrustung und Höhlenbildung unabhängig ist von der Schichtung. In dem feinkörnigen Dachporos (dem lockere Feinsande auch zwischengelagert sein können) finden sich durchweg auch kleinere und dünnschaligere Muscheln als im tieferen Teil der Unteren Porosfolge. Den ganzen Ausbiss entlang vom Plateaurand von Werjidunia bis nach Mitata lässt sich beobachten, dass (wie an der Ölpreise) der tiefere Teil der Unteren Poros-Folge (im Gegensatz zu den höheren Schichten) grobkörnig, z. T. geröllführend ist und Riesenmuscheln führt. Zuweilen sieht man direkt aufgeschlossen, wie auf den Bänken der Konglomeratserie Grobsand und Feinkonglomerat der tiefsten Poros-Serie mit festem Bindemittel und fossilführend mit gross- und dickschaligen Individuen aufliegt. Der Fossilreichtum braucht nicht sofort zu beginnen; manchmal setzt er erst nach einigen m ein oder bildet mehrere Horizonte dickschaliger Formen. Immer aber kommen in höherer Lage feinkörnige Schichten mit kleineren und feineren Fossilien. Grabende Organismen hinterliessen senkrecht stehende Röhrenfüllungen, die stärker verfestigt sind und herauswittern.

Zwischen der Unteren Poros-Folge und dem Dachporos liegt ein stärkerer Stoss feinen und mürben Sandes, der beide Poros-Folgen voneinander zu trennen gestattet. Er sei als *Hauptsand* bezeichnet und steht morphologisch im Gegensatz zu den felsbildenden Poros-Aussbissen. Er ist oft von Schutt verhüllt.

3. NACHTRÄGLICHE VERWITTERUNG

Solchen Problemen wurde nicht weiter nachgegangen. Aber *nach* der Poros-Serie muss eine rote Verwitterung von einer alten Landoberfläche aus nach der Tiefe gewirkt haben. Die Klüfte, welche die Konglomeratserie und die Poros-Serie durchsetzen, zeigen immer wieder rote Salbänder oder sind überhaupt mit roten Erden gefüllt. In einem Fall konnte festgestellt werden, dass diese «Füllung» mit roter Erde ein am Ort entstandener Zersatz war. Eine Wechsellagerung von Konglomeratbänken und lehmigem Sand der Konglomeratserie in flacher Lagerung wurde fast senkrecht von einem dunkelroten «Gang» zersetzten Materials gequert, in welchem noch die aufgeweichten Gerölle der seitlich anstehenden frischen Bänke erkennbar waren.

4. DIE DISKORDANZ IM NEOGEN

Die Diskordanz ist folgendermassen nachzuweisen :

1) Die Graumergel- und Konglomeratserie fällt unter kräftiger Neigung mit 15 - 30° ein (Messstellen finden sich in der Karte, Abb. 2), während die darüber liegende Poros-Serie im allgemeinen so flach gelagert ist, dass ein Neigungswinkel mit dem Kompass nicht direkt gemessen werden kann; stellenweise wurden Neigungen bis zu 5° ermittelt.

2) Die Poros-Serie greift über verschiedene Stufen der Graumergel- und Konglomeratserie hinweg. Während bei Frilingianika und Mitata nur Konglomerate als ihr Liegendes beobachtet wurden, ist es südlich und südöstlich vom Rachi auch grauer Mergel (siehe Abb. 2). Unsere Karte zeigt das noch vereinfacht. Wenn es möglich wird, auf einer besseren topographischen Karte in der Graumergel- und Konglomeratserie Leithorizonte und eine stratigraphische Untergliederung auszuscheiden, wird das Bild noch besser werden. Aber an den grundsätzlichen Verhältnissen wird sich nichts ändern.

3) Die Poros-Serie ist auf einer Abtragungsfläche abgelagert worden, welche die Graumergel- und Konglomeratserie nach ihrer tektonischen Verstellung gekappt hat. Die Konglomeratbänke ragten stellenweise als harte Rippen hervor und blieben als solche in den umhüllenden Poros-Sedimenten erhalten. Es bestanden also bei Beginn der Poros-Serie noch mindestens diese kleinen Reliefunterschiede. Das wahre Relief kann erst nach Kartierung des gesamten Gebietes rekonstruiert werden.

Zwischen beide Serien ist also eine tektonische Verstellung mit nachfolgender Abtragung einzuschalten. Ihr Alter ist von der paläontologischen Einstufung der beiden Serien abhängig.

Die meisten Fossilien stammen aus der Poros-Serie. Funde aus ihr dominierten sicher auch in den älteren Aufsammlungen. Pliocänes oder unterpliocänes Alter wurde frühzeitig aus ihnen gefolgert. Wir berücksichtigen aber nicht die älteren Faunen-Beschreibungen, da die Fundorte nicht bekannt, die Fossilien nicht horizontiert gesammelt und wahrscheinlich z. T. verschiedene stratigraphische Horizonte gemischt waren. Das hatte schon FUCHS (1900) befürchtet. Die Bearbeiter (FUCHS 1900, NELLI 1911, PAPP 1944) hatten ja nicht selbst gesammelt und die Schichtenfolgen nicht gesehen. Erst seitdem MITZOPOULOS sammeln liess,

lassen sich die Fundstellen verwerten. Aus meinem Aufnahmegebiet hat MANOLESSOS die Fundpunkte zwischen Frilingianika und Mitata, besonders an der Olivenpresse ausgebeutet, welche alle im Bereich der Poros-Serie liegen. Er gibt hier eine Liste von 22 Arten, die er in das Astien eingliedert. Die Mikrofauna hat G. CHRISTODOULOU (1967) bearbeitet. Er gibt 162 Foraminiferen-Arten bekannt, aus denen er ebenfalls auf astisches Alter schliesst. Nach unten ist für die Diskordanz eine Grenze gegeben durch die unter ihr anstehenden grauer Mergel, in denen VETOULIS eine von PETROCHEILOS gesammelte Fauna als Sarmat bestimmt hat (citiert nach CHRISTODOULOU 1967). Diese Fauna ist noch nicht veröffentlicht. Falls ihre Datierung endgültig ist, so muss die Diskordanz und Abtragung zwischen Sarmat und Astien fallen, in eine Zeitspanne, aus der auch an anderen Stellen Griechenlands orogene Bewegungen bekannt sind (siehe TRIKKALINOS 1940).

5. ZUR STRATINOMIE DER PLIOCÄN-FAUNA

Das Hauptfossilager liegt in der Unteren Poros-Serie, und da wieder besonders in den tieferen Bänken. Die Fossilführung beginnt schon sofort über der Diskordanz. Ich sah unterhalb des Rachi-Plateaus grosse und dicke Muscheln unmittelbar auf den von den Wellen abgespülten Konglomeratoberflächen, also auf der Transgressionsfläche liegen. Darüber folgten die grobkörnigen, z. T. geröllführenden Transgressions-sedimente, welche Zwischenschichten dickgepackter Schalen und eingestreute Einzelschalen enthalten. Man kann sehr verschiedene Formen der Einbettung beobachten :

- a) Die Schalen liegen wirt und regellos, z. T. senkrecht stehend im Sediment (rasche Aufschüttung des schalenführenden Sandes ohne Sortierung) ;
- b) Linsen ; Schalen wie in Spülsäumen wirt angereichert und z. T. rinnenfüllend ; dieser Typus ist am seltensten (Schalen vom sonstigen Sediment getrennt, aber rasch und ohne weitere Aufbereitung geschüttet, vielleicht in einer Art von Schalenfallen) ;
- c) Gemischte Fossilagen gewölbter und flacher Klappen, die Schalen schichtparallel, aber erstere teils mit der Wölbung nach oben, teils nach unten (unvollkommene Aufbereitung) ;

d) Pflaster nebeneinanderliegender Schalen. Gewölbte und ebene Schalen oft in getrennten Lagen angereichert, die ersteren in der Mehrzahl mit der Aussenwölbung nach oben und im allgemeinen nur in einer Lage, letztere gern in mehreren Lagen dicht übereinander gepackt und wie Pappenlagen auseinanderblättern (Stillstand der Sedimentation = negatives Sedimentgefälle; Aufbereitung und Einregelung der Schalen im bewegten Wasser).

Diese Reihenfolge lässt uns Stadien fortschreitender Aufbereitung im bewegten Wasser erkennen. Die einzelnen Anreicherungen von Schalen halten nie weit aus; aber immer wieder setzen neue ein, bald etwas tiefer, bald höher. Verbinden wir damit das grobe, geröllführende Sediment (nach oben kehrt das im Profil nicht so wieder), den Riesenwuchs und die Dickschaligkeit der Muscheln, die Häufigkeit grosser Austern, welche zu kleinen Riffen zusammenwachsen können, die beachtliche Zahl grosser Seeigel und die Lage gleich über der Diskordanz, in welche Bänke der Graumergel- und Konglomeratserie hineinragen, so *erscheint uns diese Fauna an das flache, stark bewegte Wasser der marinen Transgression gebunden*, welche über die schräggestellte Schichtenfolge der Graumergel- und Konglomeratserie hinwegschreitet. Sie ist eine Transgressionsfauna, in der Hauptsache nur in Thanatocoenosen und nicht in Bio-coenosen überliefert. Dadurch unterscheidet sie sich von der Fauna des höheren Poros. Über ihren Schichten werden im Profil die Sedimente feinkörnig, die Schalen im allgemeinen sehr viel kleiner und dünner. Unter der Lupe erkennt man oft zahlreiche kleinste Schalenreste. Ob auch ein Wechsel in den Arten besteht, müsste durch erschöpfendes, horizontiertes Aufsammeln geprüft werden. Aber der Unterschied zu den unteren Schichten ist auffällig und offensichtlich. An ihm würde sich auch nichts ändern, wenn Formen aus tieferem Wasser mit in die Thanatocoenose hineingeraten wären. Gleicher Art ist der Unterschied zwischen der Fauna der unteren Poros-Serie und der oben genannten Fauna von Elaea. Die Fauna von Elaea gehört nach Grösse, Schalendicke und Stellung im Profil dem Faziesbereich an, zu welchem der obere Poros zu rechnen ist, der nach vorgeschrittener oder schon vollendeter Transgression entstand. Sonst (d. h. nach Gattungen und Arten) können wir diese beiden Faunen noch nicht vergleichen, da wir bisher noch keine Aufsammlung auf den oberen Poros beziehen können. Wenn wir

die Gesamtliste von MANOLESSOS (47 Arten und Variationen) mit der Liste von Elaea (31 Arten) vergleichen, so sind nur 5 Formen gemeinsam. Das verdient immerhin registriert zu werden, auch wenn beide Aufsammlungen nicht erschöpfend sind und für Elaea das Alter bisher (weniger genau) «Piacent oder Astien» lautet. Dass aber die Fauna von Elaea nicht aus einem Transgressionsbereich oder aus der Küstennähe stammt, ging ausser aus stratinomischen Kriterien daraus hervor, dass Arten beteiligt sind, die heute nur unter 40 bzw. 70 m Wassertiefe leben. Sie sind mit Elementen flachen Wassers gemischt (v. FREYBERG 1944). Eine nähere diesbezügliche Analyse sämtlicher Faunen von Kythira steht noch bevor. Dabei ist nicht nur die Fauna selbst entscheidend, sondern auch das Sediment mit seinen Eigenarten und Strukturen zu berücksichtigen.

6. BENACHBARTE PROFILE

Es sollen hier noch einige benachbarte Aufschlüsse angeführt werden, die infolge ihrer besonderen Fazies auffallen, aber nicht sicher in die oben beschriebene Schichtenfolge eingegliedert werden können, solange sie nicht durch Weiterkartieren an den Kartenbereich der Abb. 2 angeschlossen worden sind.

Die eine Stelle liegt in der Südostecke unserer Karte und ist dargestellt im Profil A (Abb. 3). Das nach E hinabgehende schluchtartige Tal ist in mesozoischen Kalkstein eingeschnitten. Nach S erhebt sich der Berg Palaeocastro. Nördlich der Schlucht ist ihm eine runde Kuppe vorgelagert, auf welcher der mesozoische Kalk von schätzungsweise 20 - 30 m Konglomerat überlagert wird. Über dem Konglomerat sieht man (unvollständig erschlossen) helle, fast weisse Mergel, welche beiderseits des von N kommenden Seitentals anstehen. Der helle Mergel ist sehr sandig und geröllführend. In ihm fanden sich einige schlecht erhaltene Muschelbruchstücke. Sicher lässt sich hier mehr finden, wenn man etwas Zeit aufwenden kann. Weiter nach N sieht man graue Mergel; es konnten aber die Verbandsverhältnisse nicht mehr geklärt werden, da mein Aufenthalt auf Kythira abgelaufen war.

An der Kapelle östlich Frilingianika zweigt ein Weg nach NE ab, der zum Kloster Aghias Moni und zum Berg Koutsokefalo führt. Nach

schätzungsweise 5 km (von der Kapelle aus) stehen, einige m mächtig, feinkörnige Konglomerate an, welche Austern und andere Muscheln führen. Sie transgredieren unmittelbar auf mesozoischen Kalk mit einer im einzelnen sehr unregelmässigen Auflagerungsfläche, die als Karren-

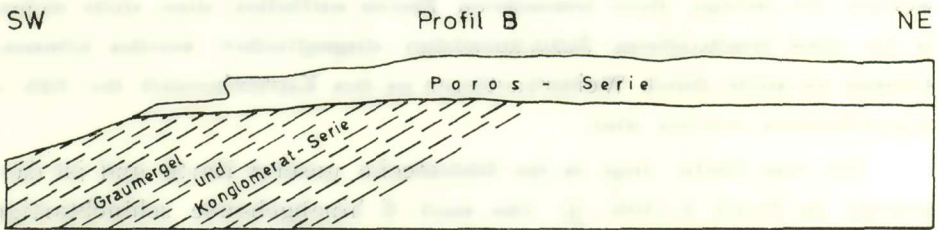
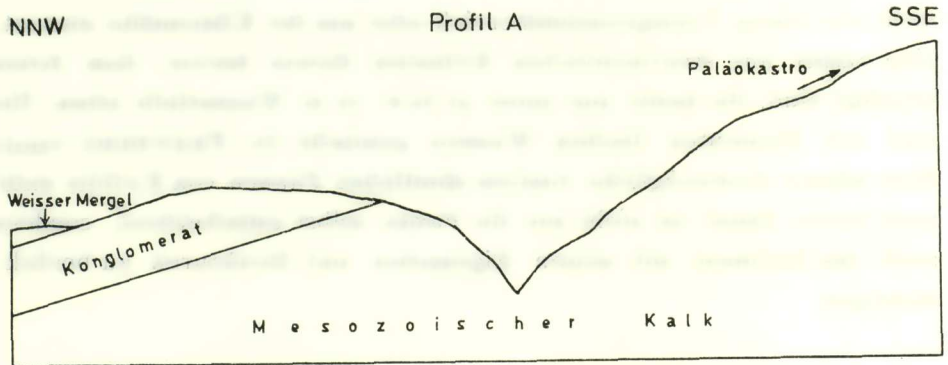


Abb. 3.

fläche sich bis zum Beginn des Steilanstiegs des Koutsokefalo erstreckt. Von dieser im ganzen ziemlich ebenen Transgressionsfläche des Konglomerats sind die Konglomerate abgeräumt und auf ihr nur in Resten erhalten. Es wäre zu prüfen, ob dieses Konglomerat eine Randfazies der Poros-Serie ist. Sollte das der Fall sein, so würde hier Poros-Serie direkt auf den mesozoischen Unterbau extendieren.

7. ZUR TEKTONIK DES NEOGENS

Die Diskordanz innerhalb des Neogens wurde schon geschildert. Sie wird durch eine vor dem Astien liegende Verstellung der Graumer-

gel- und Konglomeratserie bedingt. Ob mit ihr auch Verwerfungen verbunden waren, konnte in dem kleinen aufgenommenen Gebiet nicht beobachtet werden. Das Pliocän hat nur geringe Neigungswinkel, soweit das Kärtchen (Abb. 2) reicht. Verwerfungen innerhalb des Pliocäns gut festzustellen bleibt einer besonderen Kartierung in grösserem Massstab vorbehalten. Südwestlich am Rachi-Plateau wäre z. B. nachzuprüfen; vielleicht ist dann in Richtung Mitata noch obere Poros-Serie in Resten erhalten. Vor allem ist das Pliocän gegen das Mesozoikum verworfen. Man muss zwar in jedem einzelnen Fall prüfen, ob an der Grenze gegen das Mesozoikum wirklich ein nachpliocäner Bruch vorliegt, und oft ist die Entscheidung nicht leicht; denn es ragen (wie auch in Italien) stellenweise Felsenkuppen in das Neogen hinein, welche durch dessen Sedimente eingedeckt wurden und Verwerfungen vortäuschen. Das wäre an der Ost- und Nordbegrenzung des Rendsis-Berges möglich. In unserer Karte wurden wegen der steilen Grenzflächen Verwerfungen für wahrscheinlicher gehalten. Die SW-Begrenzung des Rendsis-Berges ist als Verwerfung durch Aufschlüsse bezeugt. Diese geht, nach SW fallend, durch Viaradhika, dessen unterer Teil auf mesozoischem Schiefer und Kalk liegt, und besteht aus einer Bruchzone (mehrere Brüche und eine tektonische Bresche sieht man an der Strasse). Südwestlich von ihr ist Neogen abgesunken. In der Schlucht ist unter dem Pliocän noch die Konglomeratserie angeschnitten. Unterhalb Mitata steht das Konglomerat höher an. Das Pliocän von Viaradhika liegt in einem tektonischen Graben; denn es wird nach SW von einer ebenfalls SE-NW-streichenden Abschiebung vom mesozoischen Kalk getrennt. Die Grabenlage ist auch der Grund, weshalb in der Schlucht südwestlich Mitata der Poros so tief hinunter reicht. Eine Mächtigkeitzunahme kann aber beteiligt sein.

Eine leichte flexurartige Abbiegung nach S bis SE wurde in der Poros-Serie südlich Werjidunia beobachtet. Infolgedessen stehen hier die Konglomerate unter der Diskordanz besonders steil (30°). Sie fallen nach SW, biegen im Schluchtbereich zur Horizontalen und steigen jenseits mit entgegengesetztem Fallen auf; sie bilden also eine Mulde.

Die das Neogen durchsetzenden Verwerfungen sind Abschiebungen (wie überall in Griechenland).

8. PROFILE

Die folgenden Profile sollen den Aufbau der Schichtenfolge an typischen Beispielen zeigen.

a. Profil 1.

Die Poros-Serie am südwestlichen Vorsprung des Rachi-plateaus:

Oberfläche des Plateaus; darunter:

5,00 m	$\left\{ \begin{array}{l} 2,00 - 5,00 \text{ m Poros} \\ 0,00 - 3,00 \text{ m mürber Sand} \\ \quad \quad \quad \text{(Höhlen)} \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Dachporos. Fossilien kleiner und weniger} \\ \text{zahlreich als im Unteren Poros.} \end{array} \right.$
3,50 m		
15,00 m	Mürber Sandstein (<i>Hauptsand</i>). Am Südhang grösstenteils überdeckt, aber am Osthang gut sichtbar.	
17,00 m	<i>Unterer Poros</i> (im folgenden Profil detaillierter und mächtiger).	

Diskordanz

Liegendes: Konglomerat der Graumergel- und Konglomeratserie.

b. Profil 2.

Von der Plateau-Oberkante östlich Mitata, welche von der Obergrenze des Unteren Poros gebildet wird, nach E abwärts bis zur Sohle der Tsigura-Schlucht.

4,00 m	(Untergrenze wellig) <i>höchste Bank des Unteren Poros</i> .
9,50 m	mürber, hellgelber bis weisser Sandstein, sehr feinkörnig, teilweise sandiger Mergel, mit 1-2 festen Zwischenlagen von höchstens $\frac{1}{2}$ m. Oben Höhlenhorizont.
7,00 m	(etwa) oberflächlich verfestigter Feinsand mit wenigen unregelmässigen Porosbänken.
6,00 m	(etwa) fester feinkörniger Sandstein, z. T. nur oberflächlich verfestigter Feinsand, reich an grossen Fossilien in Lagen und Einzelbestreuungen. Entspricht dem Fossilhorizont an der Ölpressen. An der Basis Geröll-Lage.
2,00 m	mürber feinkörniger Sandstein.
3,50 m	mittelfester, oben feinkörniger Sandstein, nach unten gröber bis schliesslich sehr grob werdend und reich an kleinen Geröllen.

Untergrenze der Poros-Serie

Diskordanz und Quellhorizont. Eine Konglomeratklippe ragt in das Hangende.

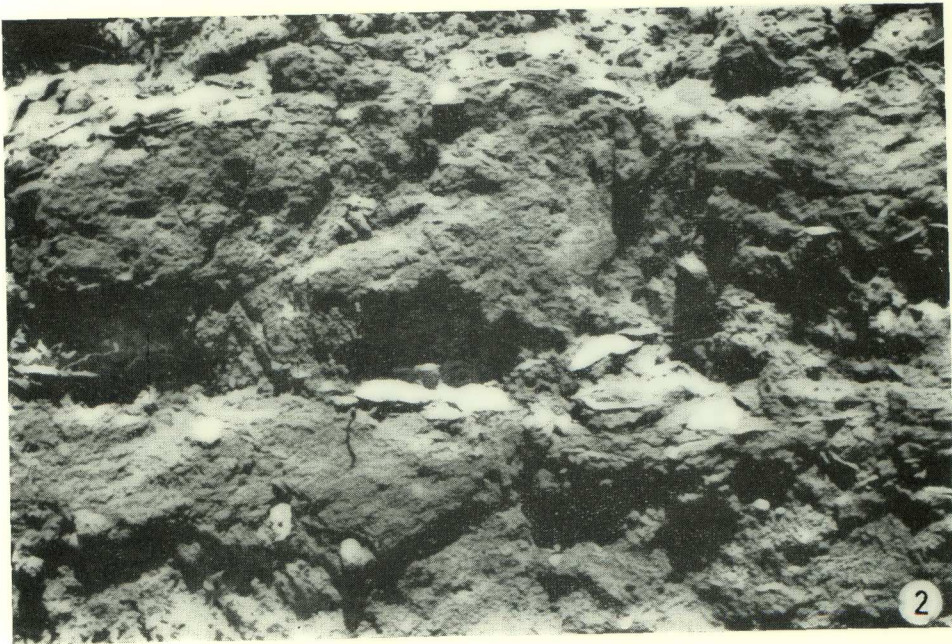
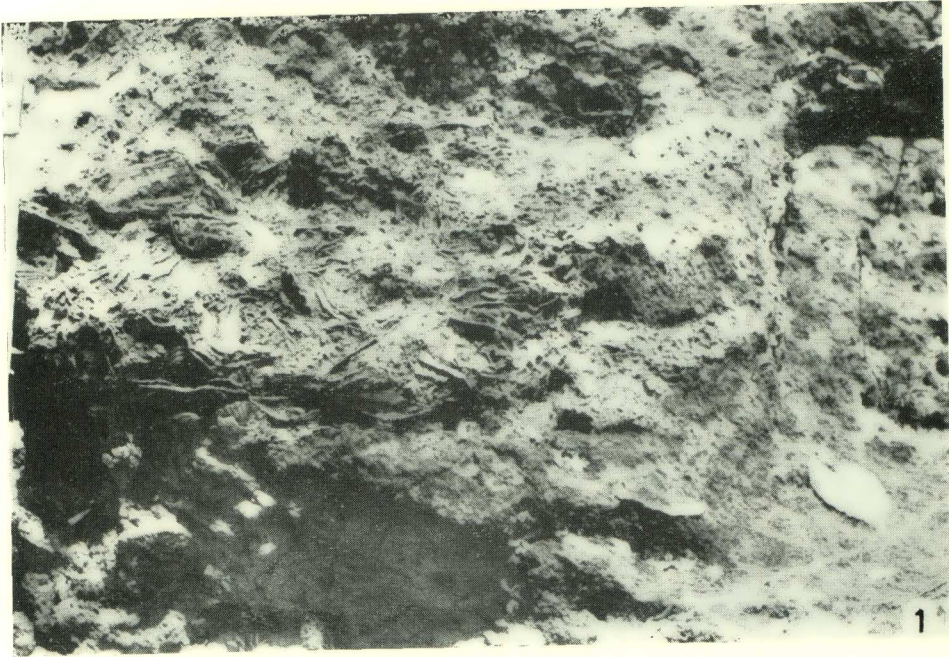
Beginn der Graumergel- und Konglomeratserie

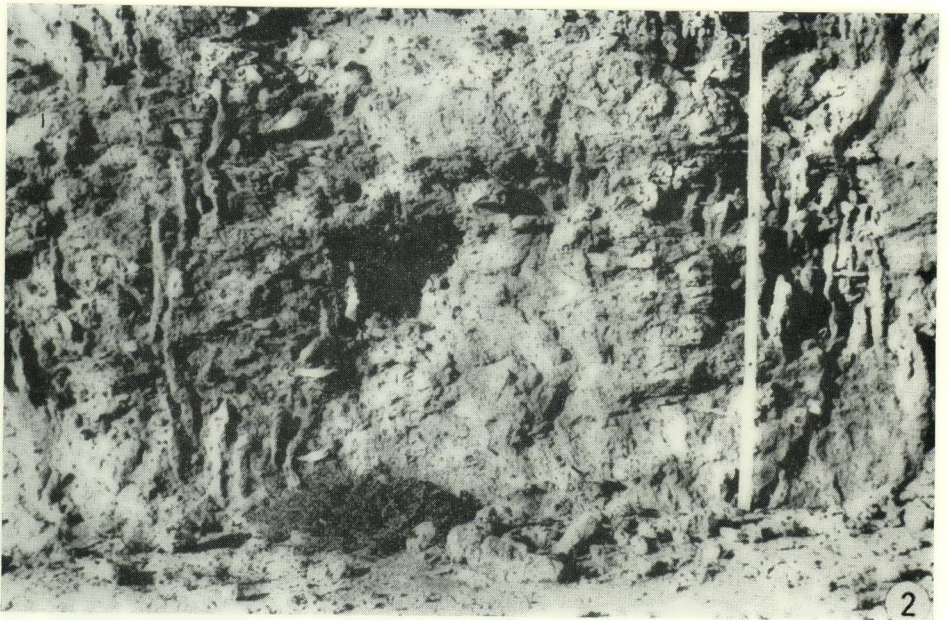
- 3,00 m Grobkonglomerat.
 1,50 m (etwa) Sandstein.
 0,10 m Feinkonglomerat (Gerölle bis nussgross).
 1,90 m Sandstein.
 0,50 m Konglomerat (Gerölle bis faustgross) } Grenze zwischen beiden
 0,50 m Sandstein } schräg; das Konglomerat
 } auskeilend
 0,35 m Konglomerat (Gerölle bis faustgross).
 5,00 m (etwa) ohne Aufschluss.
 3,00 m (etwa) brauner sandiger Lehm mit dünnen Sandstein- und Konglomerat-
 bänkchen.
 0,40 m Feinkonglomerat.
 4,00 m Sandsteinbänke mit zahlreichen Lehmlagen.
 1,00 m Lehm, braun.
 0,50 m Feinkonglomerat.
 1,60 m lehmiger Feinsand.
 0,10 m (maximal) Konglomerat.
 2,00 m (etwa) Grob- und Feinsandbänke, geröllführend, mit Lehmlagen
 wechselnd.
 3,00 m (etwa) brauner Lehm.
 0,40 m Sandstein.
 4,00 m (etwa) grauer Mergel, sandig.
 0,25 m Sandsteinplatte.
 2,20 m grauer sandiger Mergel mit Sandlagen.
 0,30 m Grobsand- und Kleingeröllbank.
 3,50 m Sandstein in Bänken mit Feinstgeröll-Linsen.
 0,30 m Sandstein- und Feingeröll-Linsen, miteinander wechselnd, bilden
 eine Bank.
 1,20 m Sandstein.
 0,10 m Feingeröllbank.
 0,40 m Sandstein.
 1,20 m Sandstein mit Konglomeratlinsen; Gerölle nussgross und wenig grösser.
 1,00 m Konglomeratbank (Gerölle faustgross und wenig grösser).
 2,00 m Sandstein (soweit erschlossen).

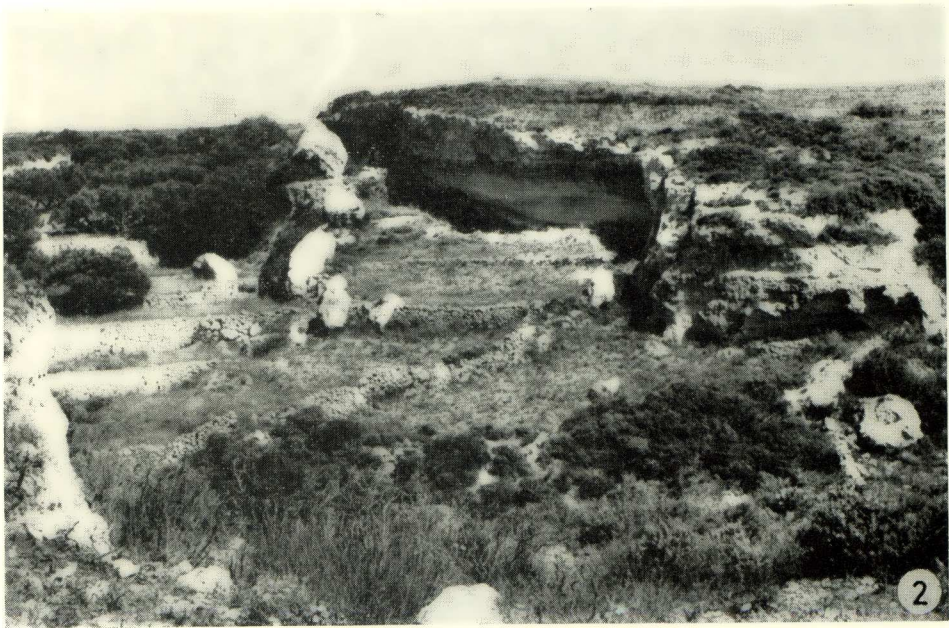
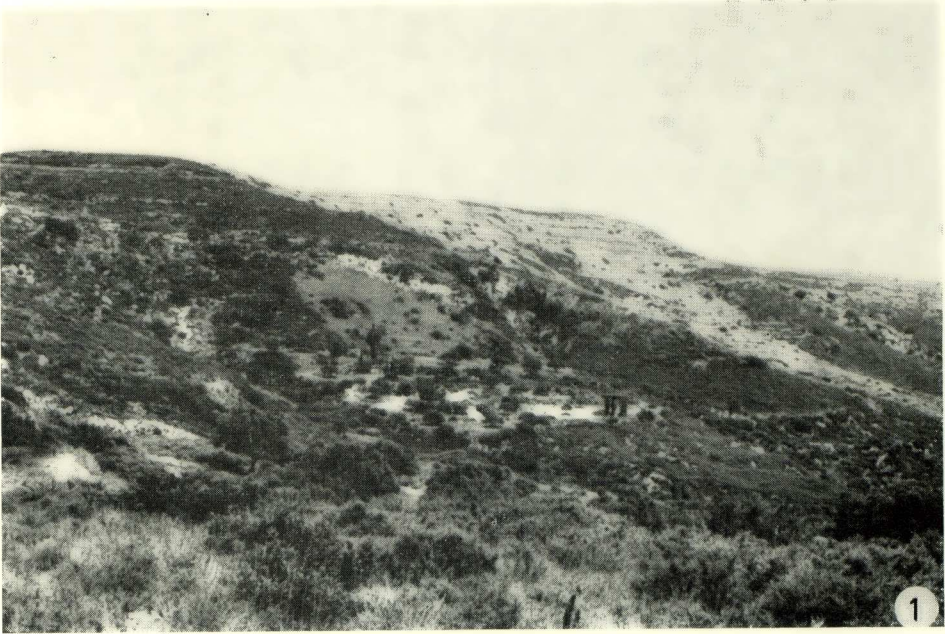
Das Liegende bilden graue Mergel, nur in wenigen Wasserrissen und Rutsch-Stellen erschlossen. Sie enthalten Sandstein- und Konglomeratbänkchen. Die sichtbare Mächtigkeit wird auf 30 - 40 m geschätzt. Die dichte Vegetation verhindert genaue Feststellungen.

9. SCHRIFTTUM

- CHRISTODOULOU, G. : Some remarks on the Geology of Kythera island and a micropalaeontological analysis of its neogen formations.—Bull. Geolog. Soc. of Greece **6**, 1965, Nr. 2, 385-399. Athen 1967.
- FREYBERG, B. v. : Eine unterpliocäne Fauna von Elaea (Lakonien, Peloponnes).—Annales Géol. des pays Helléniques **1**, 120-125. Athen 1942-1947 (ausgegeben 1944).
- FUCHS, THEODOR : Über einige von Custos O. Reiser in Griechenland gesammelte Tertiärfossilien.—Annalen K. K. naturh. Hofmuseum **15**, Notizen 1-4. Wien 1900. (Liste von Kythira (= Cerigo) ohne Fundort und stratigraphisches Profil).
- JAMESON, ROBERT : Notes on the Natural History and Statistics of the Island of Cerigo and its dependencies.—The Edinburgh New Philos. Journal **21**, No. 42, S. 263-279. Edinburgh 1836. (Die Fortsetzungen bringen keine Geologie).
- LEONHARD, RICHARD : Die Insel Kythera. Eine geographische Monographie.—Petermanns Mitteilungen, Ergänzungsheft 128. Gotha 1899.
- MANOLESSOS, NIKOLAOS, I. : Beiträge zur Kenntnis der Geologie der Insel Kythera.—Annales Géol. des Pays Helléniques **6**, 51-80. Athen 1955.
- MITZOPOULOS, M. : Über das Alter und die Fauna des Neogens in Elis (Peloponnes).—Prakt. de l'Acad. d'Athènes **15**, 429-436. Athen 1940.
- NELLI, B. : Il Pliocene dell'isola di Citera.—Rend. R. Accad. d. Lincei (5) **20** p. 563-568. Roma, 1911.
- PAPP, A. : Brack- und Süßwasserarten von Kythera.—Annales Géol. des Pays Helléniques **1**, 112-119. Athen 1942-1947 (ausgegeben 1944).
- PETROCHEILOS, JOANN. : Geologische Karte von Griechenland 1:100 000, Blatt Kithira.—Institute for Geology and Subsurface Research. Athen 1966.
- RENZ, CARL : Die Tektonik der griechischen Gebirge.—Pragm. Acad. Athenon **8**. Athen 1940.
- RENZ, CARL : Zur Geologie der thessalischen Pindos.—Eclogae geol. Helv. **21**, No. 1, 135-153. Basel 1928. (über Kythira : S. 153).
- TRIKKALINOS, J. K. : Über die attischen und wallachischen orogenen Bewegungen.—Praktika Akad. d'Athènes **15**, 437-442. Athen 1940.
- ZACHOS, K. : Geologische Karte von Griechenland 1:500 000.—Athen 1954.







10. ZUSAMMENFASSUNG

Um die Stratigraphie und Lagerungsverhältnisse des Neogens von Kythira zu klären, wurde das Gebiet um Frilingianika und Mitata geologisch kartiert. Es konnte dabei an den Fossilfundpunkt, der zwischen beiden Orten liegt, Anschluss genommen werden. Ihn hat MANOLESSOS (1955) auf Veranlassung von MITZOPOULOS ausgebeutet und als marines Astien bestimmt. Er liegt im tiefsten Teil einer Schichtenfolge, die auf der Karte als Poros-Serie bezeichnet wurde und die im Bereich des Kärtchens in drei Unterabteilungen gegliedert werden konnte, was aber nach E schwieriger durchzuführen ist. Diese Serie ist flach gelagert und bildet eine Tafel in der Landschaft. Im Nordwesten und Süden haben sich die Täler tief in die Unterlage der Poros-Serie eingeschnitten. Die Unterlage besteht aus einer Graumergel- und Konglomeratserie, in welcher PETROCHELOS eine Fauna fand, für welche sarmatisches Alter angegeben wird (noch nicht veröffentlicht; citiert nach CHRISTODOULOU 1967), als Milieu Süß- bis Brackwasser. An Konglomeratbänken wurden Neigungswinkel von 15-30° gemessen. Das Einfallen ist wesentlich stärker als das der Poros-Serie; zwischen beiden liegt eine Winkeldiskordanz. Man kann die Diskordanz auch erkennen, wenn man die Untergrenze der Poros-Serie verfolgt: Die Poros-Serie greift von grauem Mergel auf verschiedene Stufen der Konglomerate über. Zwischen beiden Serien liegt also eine orogenetische Bewegung und Abtragung. Es handelt sich um die gleiche Diskordanz, die auch CHRISTODOULOU (1967) festgestellt hat. Klippen der Konglomeratbänke reichen in die Poros-Serie hinein. Die Poros-Serie geht als marine Transgression über die z. T. abgetragene Graumergel- und Konglomeratserie hinweg. Ihre tiefsten Lagen sind grobkörnig und geröllführend und enthalten eine dickschalige Transgressionsfauna, die sich von der in feinkörniger Fazies liegenden Fauna der höheren Schichten unterscheidet. Ob dieser Unterschied nur in der Grössenentwicklung und Schalendicke, oder auch in der Zusammensetzung der Arten ausgeprägt ist, muss noch untersucht werden. Es werden typische Spezialprofile mitgeteilt, um den Aufbau der Schichtenfolgen zu zeigen.

Jünger als die Poros-Serie sind Verwerfungen, welche sie zerschneiden

und an welchen sie neben mesozoische Kalke des konsolidierten Unterbaues gelegt wurde. Diese Tektonik hat eine Auflockerung zur Folge.

TAFELERKLÄRUNGEN

T a f e l 1

- Fig. 1. Wirre und unregelmäßige Muschelschüttung im Unteren Poros. Mitata. Querprofil.
- Fig. 2. Geregelte Muschellagen: 2 übereinander liegende Muschelpflaster; vorwiegend Wölbungen nach oben. Unten Geröllführung. Querprofil. Unterer Poros. Mitata.

T a f e l 2

- Fig. 1. Muschelpflaster. Wölbungen vorwiegend nach oben. Aufsicht. Unterer Poros. Mitata.
- Fig. 2. Gänge grabender Organismen im Unteren Poros. Mitata.

T a f e l 3

- Fig. 1. Südabfall des Plateaus von Werjidunia, von SW gesehen. Oben flach gelagerte Poros-Serie. Der tiefere Teil des Tals ist in die Graumergel- u. Konglomeratserie eingeschnitten, deren Einfallen in Aufschlüssen mit 15-30° gemessen wurde.
- Fig. 2. Oberer Poros, von oben und am Hang unregelmäßig und bis in verschiedene Tiefen verfestigt. Darunter lockere Sande, die zur Höhlenbildung führen. Südrand des Werjidunia-Plateaus (Seitental).

★

Ὁ Ἀκαδημαϊκὸς κ. **Μάξιμος Κ. Μητσόπουλος** κατὰ τὴν ἀνακοίνωσιν τῆς ἀνωτέρω ἐργασίας εἶπε τὰ κάτωθι :

Ὁ συγγραφεὺς ἐν τῇ προσπάθειά διευρυνήσεως τῶν στρωματογραφικῶν καὶ τεκτονικῶν συνθηκῶν τοῦ Νεογενοῦς τῶν Κυθῆρων προβαίνει εἰς γεωλογικὴν χαρτογράφησιν τῆς περιοχῆς μεταξὺ τῶν χωρίων Φριλιγκιάνικα καὶ Μιτάτα. Ἐντο-

πίζει τὸν ἀπολιθωματοφόρον ὀρίζοντα (ἼΑστια στρώματα κατὰ Μανωλέσσον), τὸν ὁποῖον θεωρεῖ ὡς κατέχοντα τὸ κατώτερον μέρος σειρᾶς στρωμάτων χαρακτηρισθείσης ὡς «σειρᾶς πώρου». Ἡ σειρὰ αὕτη εἰς τὴν περιοχὴν τοῦ χάρτου διαρθροῦται εἰς τρεῖς ὑποβαθμίδας, πρᾶγμα τὸ ὁποῖον πρὸς ἀνατολὰς καθίσταται δυσχερέστερον.

Τὸ ὑποκείμενον ἀποτελεῖται ἐκ σειρᾶς μαργῶν φαιοῦ χρώματος καὶ κροκαλοπαγῶν, ἐντὸς τῶν ὁποίων ὁ Πετρόχειλος ἀνεῦρε πανίδα σαρματίου ἡλικίας γλυκέων ἢ ὑφαλμύρων ὑδάτων. Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὰς τραπέζας τῶν κροκαλοπαγῶν, αὗται ἔχουν κλίσιν 15° - 30° . Ἐνταῦθα ἡ κλίσις τῶν στρωμάτων εἶναι μεγαλύτερα τῆς κλίσεως τῶν στρωμάτων τῆς σειρᾶς τοῦ πώρου· μεταξὺ τῶν δύο αὐτῶν στρωμάτων διαπιστοῦται ἡ παρουσία γωνιώδους ἀσυμφωνίας. Τὴν ἀσυμφωνίαν ταύτην δυνάμεθα νὰ παρακολουθήσωμεν εἰς τὰ κατώτερα ὄρια τῆς σειρᾶς τοῦ πώρου. Μεταξὺ τῶν δύο αὐτῶν σειρῶν παρεντίθεται μία ὀρογενετικὴ κίνησις καὶ ἀποκομιδὴ. Πρόκειται περὶ τῆς ἰδίας ἀσυμφωνίας, τὴν ὁποίαν καὶ ὁ Χριστοδούλου ἐπιστοποίησε (1967). Λεῖψανα τῶν κροκαλοπαγῶν εἰσχωροῦν ἐντὸς τῆς σειρᾶς τοῦ πώρου. Αὕτη ἀπετέθη ὑπὸ μορφὴν θαλασσίας ἐπικλύσεως ἐπὶ τῶν ἐν μέρει ἀποκομισθειῶν φαιῶν μαργῶν καὶ κροκαλοπαγῶν.

Τὰ κατώτερα στρώματα τῆς σειρᾶς τοῦ πώρου εἶναι χονδροκοκκώδη, φέρουν κροκάλας καὶ περικλείουν παχύστρακον πανίδα ἐπικλύσεως. Ταῦτα διακρίνονται τῶν ἀνωτέρων στρωμάτων τῆς σειρᾶς, τὰ ὁποῖα εἶναι λεπτοκοκκώδη μὲν, ἀλλὰ καὶ ἀπολιθωματοφόρα. Κατὰ πόσον αἱ διαφοραὶ τῶν δύο παλαιοπαλινίδων συνίστανται μόνον εἰς τὸ μέγεθος τῶν ἀντιπροσώπων καὶ εἰς τὸ πάχος τοῦ ὀστράκου ἢ καὶ εἰς τὴν σύνθεσιν τοῦ ὀργανικοῦ κόσμου, τοῦτο πρέπει νὰ ἀποτελέσῃ θέμα ἰδιαίτερας μελέτης.