

TEKTONIKH. — **Beiträge zur Erforschung des tektonischen Baus Griechenlands. Über die Schichtenfolge und den Deckenbau der Gebirgsmassive von Hymettos und Pentelikon, von J. K. Trikkalinos*.**

Attika, welches die Westumrahmung der Kykladenmase bildet, ist im Vergleich zu den anderen Gebieten Griechenlands eingehender erforscht worden. Die Hauptaufgabe der hier ausgeführten Untersuchungen war anfangs Gegenstand der Feststellung seiner verschiedenen geologischen Schichten. Für diese Periode der Untersuchungen sind besonders die Arbeiten von Gaudry, Bittner, Bücking, Nasse u. a. zu erwähnen. In späteren Jahren hat sich Lepsius (5) auf Grund gesteinskundlicher Studien mit der Entstehung der Schichten Attikas und ihrem tektonischen Bau befasst. Nach ihm sind die metamorphen Gesteine Attikas, die in der Hauptsache aus Marmor und kristallinem Schiefer bestehen, archaischen Alters und bilden die NO-SW gerichteten tektonischen Strukturen dieses Gebiets.

Lepsius' metamorpher Grundbau Attikas besteht von jüngeren zu den älteren schreitend aus folgenden Schichten:

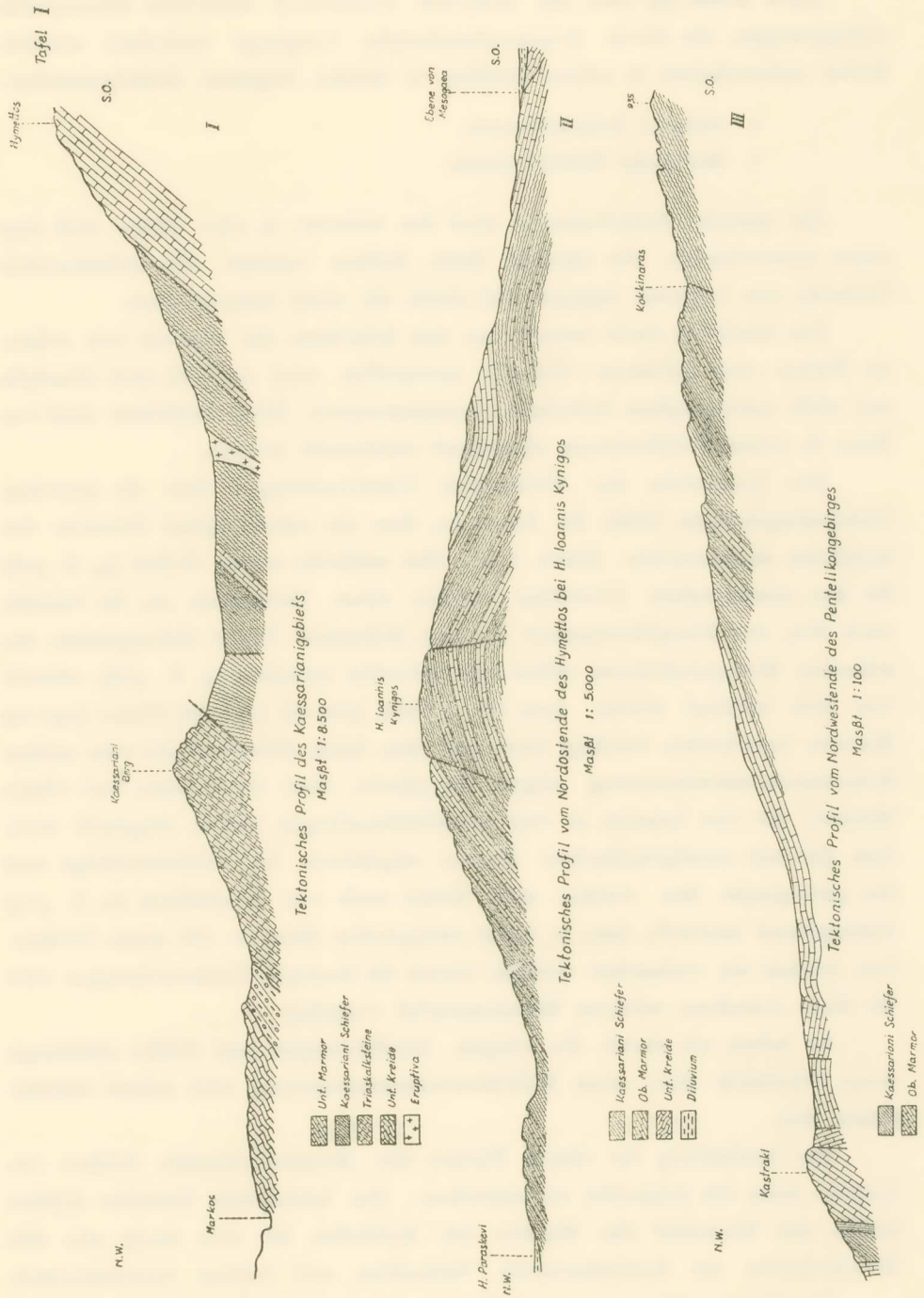
1. Ob. Marmor (om).
2. Kaessariani Schiefer (gl).
3. Unt. Marmor (um).
4. Dolomite und Kalkschiefer (Pirnari - Stufe) (kd).
5. Kalkglimmer mit Quarzlinsen (Varischiefer) (ks).

Von diesen Schichten haben die letzten beiden Stufen, also 4 und 5, eine beschränkte Ausdehnung und kommen nur im Süd-Hymettos sowie in den Bergen von Keratea vor.

Dagegen bilden die ersten drei Stufen die Hauptschichten des Grundbaus Attikas. So besteht, nach Lepsius' Untersuchungen, eine Dreiteilung für die höheren Regionen des Metamorphikums Attikas, wobei jedoch zu bemerken ist, dass alle drei Stufen konkordant liegen.

Das Attikagebiet ist in der letzten Zeit auch von Kober untersucht worden.

* ΙΩΑΝΝ. ΤΡΙΚΚΑΛΙΝΟΥ, Συμβολαὶ εἰς τὴν ἔρευναν τῆς τεκτονικῆς δομῆς τῆς Ἑλλάδος. Περὶ τῆς στρωματογραφικῆς αὐτάξεως καὶ τῆς τεκτονικῆς δομῆς τῶν ὄρειων τοῦ Ἑμπετιοῦ καὶ τοῦ Πεντελικοῦ.



Nach Kober (4) sind die attischen kristallinen Schichten mesozoische Ablagerungen, die durch dynamometamorphe Vorgänge verändert wurden. Kober unterscheidet in seinen Studien, in Attika, folgende Schichtenserien:

1. attische Schichtenserie,
2. Böotische Schichtenserie.

Die attische Schichtenserie wird des weiteren in eine untere und eine obere unterschieden. Die attische Serie Kobers umfasst alle metamorphen Gesteine von Lepsius; dagegen die obere, die nicht metamorphen.

Die böotische Serie besteht aus den Schichten, die westlich von Athen, im Parnes- und Kithäron-Gebirge, anzutreffen sind und die sich ebenfalls aus nicht metamorphen Schichten zusammensetzen. Diese Schichten sind von Renz in vielen Publikationen eingehend untersucht worden.

Den Grundstein der Koberschen Untersuchungen über die attischen Gesteinslagerungen bildet die Annahme, dass die metamorphen Gesteine der Kykladen mesozoischen Alters sind. Des weiteren nimmt Kober (4, S. 308) für den metamorphen Grundbau Attikas einen Deckenbau an. So besteht, nach ihm, das Pentelikonmassiv aus drei Schuppen. Dieser Schuppenbau des attischen Metamorphikums stützt sich auf seine Annahme (4, S. 306), obwohl von ihm erkannt wurde, dass der Untere (500 m) und der Obere (250 m) Marmor verschieden mächtig sind, und dass beide Ablagerungen eine andere Schichtenzusammensetzung zeigen. Er glaubt, dass der Untere und Obere Marmor, der von Lepsius in zwei verschiedenartigen Stufen eingeteilt wird, dem gleichen stratigraphischen Niveau angehören. Die Schichtenfolge und der geologische Bau Attikas sind ferner auch von Trikkalinos (9, S. 313) dahingehend beurteilt, dass er keine zwingenden Beweise für einen Deckenbau Attikas als vorhanden erblickt. Durch die heutigen Untersuchungen wird für diese Annahme weiteres Beweismaterial vorgelegt.

So haben wir durch die obigen Ausführungen, was Attika anbelangt, einen Überblick über seine Schichtenzusammensetzung und seinen tektonischen Bau.

Zur Dreiteilung der oberen Partien des Metamorphikums Attikas von Lepsius habe ich folgendes zu bemerken: Die kristallinen Gesteine Attikas bilden den Westrand des Massivs der Kykladen, der sich heute aus den Bruchschollen der Kykladeninseln, Südeuböas and Attikas zusammensetzt.

Die Untersuchung des kykladischen Metamorphikums, die von Philipp-

son (6, S. 9, 21, 36, 37, 43, 52, 63, 73, 90) durchgeführt wurde, zeigt dass die krystallinen Gesteine der Kykladenmasse aus einer Wechsellagerung von mehreren Marmor—und Gneisschieferzügen zusammengesetzt sind. Auch bei den metamorphen Schichten Euböas lässt sich nach den Untersuchungen von Deprat (2, S. 28) feststellen, dass die azoischen Gesteine dieses Gebiets, die eine Verlängerung der Gesteine von Attika nach Nordosten darstellen, aus einer Wechsellagerung von mehreren Gneisschiefer — und Marmorzonen zusammengesetzt sind. Diese mehrfache Wechsellagerung von Marmor und Schiefer veranschaulicht Deprat (2, S. 31, Fig. 16) auch durch seine Profilzeichnungen.

In Attika ist das Vorkommen von Marmorbänken in den Schieferschichten von Kaessariani schon von Gaudry (3, S. 381, Taf. LXVII, Fig. 1) beobachtet worden.

Auch Bücking (1, S 949) erwähnt, dass die Schichten des Hymettosmassivs in der Hauptsache aus Marmor bestehen, in welchen der Kalkglimmerschiefer und der Tonschiefer linsenförmige Einlagerungen bilden.

Bei Lepsius (5, S. 19 Prof. 4 und 5), der für Attika die Dreiteilung der oberen Schichten des Metarmorphikums eingeführt hat, lesen wir ferner, dass im Gebiete von Kamariza (Laurion - Bergwerksbezirk) in den Schieferrn Marmorbänke von einer Mächtigkeit von 9,0 bis 31,6 m. vorkommen.

Viel deutlicher drückt sich Lepsius aus, wenn er auf Seite 21 folgendes sagt: «Die beiden jüngsten Stufen des krystallinen Grundgebirges in Attika, die «Kaessariani - Glimmerschiefer» und der «Obere Marmor von Attika», wechsellagern miteinander, so dass bald der Glimmerschiefer, bald der Marmor an Menge und Mächtigkeit der Schichten vorwiegt, im ganzen jedoch folgt über dem Unteren Marmor zunächst eine 200-250 m. mächtige Stufe von Glimmerschiefern, in denen sich jedoch häufig dünnere oder dickere Bänke von Marmor oder auch von Kalkglimmerschiefern einschalten; darüber eine ebenfalls 250 m. mächtige Stufe von «Oberem Marmor», in welchem wiederum häufig dünne Schichten von Glimmerschiefer vorkommen». Weiter führt er aus, dass im Nordteil des Hymettos der Obere Marmor vorherrscht.

Lepsius ist trotz seiner obigen Feststellungen sicher dadurch zu dieser Unterscheidung der krystallinen Gesteine in drei Stufen geleitet worden, als sich im Kaessarianigebiet eine solche Schichtenfolge feststellen lässt, wobei zu bemerken ist, dass hier der Obere Marmor nach Lepsius im Vergleich zu den anderen Stellen des Gebiets von Hymettos eine ansehnliche Mächtigkeit aufweist, die eine solche Unterscheidung gestattet.

Für den Oberen Marmor des Kaessarianigebiets nach Lepsius, bei welchem von älteren Forschern und Trikkalinos (9) Triasversteinerungen festgestellt wurden, ist zu erwähnen, dass es sich in diesem Falle nicht um metamorphen Oberen Marmor handelt, wie letztgenannter schon nachgewiesen hat, sondern um eine nicht metamorphe triadische Deckscholle, die sich gegen den Westrahmen der Kykladenmasse hinbewegt und über diesen geschoben wurde.

Nach diesen Ausführungen zeigt sich für das Gebiet von Kaessariani folgende Schichtenfolge und folgender tektonischer Bau. Auf dem Unteren Marmor, der den Kern des Hymettosgebirges bildet, folgen konkordant abgelagert die kristallinen Schiefer von Kaessariani, welche dünne Marmorschichten enthalten. Auf diesen metamorphen Gesteinen liegt diskordant die nicht metamorphe Triasdeckscholle (s. Taf. I. Prof. I).

Die zweite Lokalität, die Lepsius zu der obenerwähnten Unterscheidung der kristallinen Schichten in drei Stufen geleitet hat, bildet das Gebiet des nördlichen Teils des Hymettos, wo, nach Lepsius (5, S. 21), der Obere Marmor herrscht. Die genaue Untersuchung dieses Gebiets, quer zu der Achse des Hymettossattels, nämlich von Westen nach Osten, zeigt (s. Taf. I, Prof. II), dass hier der Marmor keine einheitliche Marmor masse darstellt, sondern aus einer vielfachen Wechsellagerung von Marmor- und Kaessarianischieferbänken besteht. Auch auf der Westseite des Pentelikongebirges, welches quer zu dem Hymettossattel verläuft, begegnen wir einem ähnlichen Schichtenbau (s. Taf. I. Prof. III).

Im Pentelikongebirge folgt auf die Untere Marmorkernmasse eine vielfache Wechsellagerung von Kaessarianischiefer und Marmorbänken.

Ferner treffen wir auf der Südseite des Pentelikon an verschiedenen Stellen Erosionsreste von diesen Marmorbänken, die im Kaessarianischiefer eingelagert sind.

Aus Vorerwähnten ergibt sich, dass im Hymettos- und Pentelikongebirge, die die Westumrahmung der Kykladen bilden, ähnliche stratigraphische Verhältnisse vorliegen, nämlich eine vielfache Wechsellagerung von Schiefer und Marmor.

Nachdem nun diese Frage geklärt ist, komme ich zur Behandlung des tektonischen Baus des metamorphen Grundbaus Attikas. Nach Lepsius zeichnet sich der Grundbau Attikas durch Faltungen aus, die in der Hauptsache ein Nordost-Südwest-Streichen aufweisen, wobei zu bemerken ist, dass die

Schichten, die den Aufbau dieser tektonischen Strukturen bilden, sich in normaler Auflagerung befinden.

Dagegen sieht Kober (4, S. 301) in den attischen Gebirgen, die aus metamorphen vorkarbonischen Schichten zusammengesetzt sind, einen vorgosauschen Deckenbau.

So erkennt Kober (4, S. 318), wie schon gesagt ist, im Hymettosgebirge drei Schuppen (die m_1 , m_2 , m_3). Auch im Pentelikonmassiv hat er (4, S. 308) ebenfalls drei Schuppen festgestellt.

Kober fusst seine Annahme über den Schuppenbau des Hymettos – und Pentelikongebirgs darauf, dass in den oberen Partien des Metamorphikums Attikas nur ein Marmorhorizont vorhanden ist, der heute aus tektonischen Ursachen getrennt ist und infolgedessen in Form von zwei Marmorhorizonten erscheint.

Abgesehen davon, dass die Kobersche Annahme eines Marmorhorizonts nicht stichhaltig ist, wie schon oben erwähnt wurde, sehen wir noch, dass es nach den im Hymettos- und Pentelikongebirge durchgeführten Untersuchungen, wie auch an anderen Stellen Attikas, mehrere Marmorzüge gibt, die nur an bestimmten Stellen an Mächtigkeit zunehmen.

Die Kobersche Annahme ist m. E. nicht stichhaltig, da wir dadurch aus dem Obenerwähnten annehmen sollten, dass der Schuppenbau nicht nur aus drei Schuppen besteht, sondern aus mehreren besteht, und zwar aus so vielen, wie die vorkommenden Marmorbänke.

Aus diesen Ausführungen ergibt sich somit, dass für einen Deckenbau Attikas nicht die Rede sein kann, sofern dafür die erforderlichen beweiskräftigen Voraussetzungen noch fehlen.

Π Ε Ρ Ι Λ Η Ψ Ι Σ

Ὁ συγγραφεὺς τῆς ἀνωτέρω μελέτης πραγματεύεται ἐνταῦθα περὶ τῆς στρωματογραφικῆς συστάσεως καὶ τεκτονικῆς δομῆς τῶν κρυσταλλοσχιστωδῶν πετρωμάτων τῆς Ἀττικῆς. Ἀποδεικνύει δὲ ὅτι διὰ τὴν Ἀττικὴν δὲν δύναται νὰ ἰσχύσῃ περαιτέρω ἢ ὑπὸ τοῦ Lepsius εἰσαχθεῖσα τριμερής, δηλαδὴ Ἀνώτερον μάρμαρον—Σχιστόλιθος τῆς Καισαριανῆς καὶ Κατώτερον Μάρμαρον, διάκρισις τῶν κρυσταλλοσχιστωδῶν πετρωμάτων, καθόσον καὶ ἐκ τῆς σχετικῆς βιβλιογραφίας καὶ τῶν ὑπ' αὐτοῦ ληφθεισῶν τεκτονικῶν τομῶν καταφαίνεται ὅτι εἰς τὴν Ἀττικὴν ἔχομεν πολλαπλὴν ἐπαλληλίαν μαρμάρου καὶ σχιστολίθων. Τοῦτου τεθέντος

καθίσταται πλέον αὐταπόδεικτον ὅτι, εἰς ὅτι ἀφορᾷ εἰς τὴν τεκτονικὴν δομὴν τῆς Ἀττικῆς, δὲν δύναται πλέον νὰ ἰσχύσῃ ἢ ὑπὸ τοῦ Kober γενομένη παραδεκτὴ τεκτονικὴ δομὴ καλυμμάτων, καθόσον τότε θὰ ἔπρεπε νὰ ἐμφανίζονται εἰς τὴν Ἀττικὴν ἀντὶ τῶν δύο τεκτονικῶν καλυμμάτων τοῦ Kober περισσότερα καὶ μάλιστα τόσα, ὅσα εἶναι τὰ στρώματα τοῦ μαρμάρου.

BIBLIOGRAPHIE

- 1) *Bücking H.* Über die Lagerungsverhältnisse der älteren Schichten in Attika. Sitzungsber. der kgl. Preuss. Akad. der Wissenschaften zu Berlin. Bd. XXXIX. Berlin 1884. S. 935-950.
- 2) *Deprat J.* Étude géologique et pétrographique de l'île d'Eubée. Besançon 1904.
- 3) *Gaudry A.* Animaux fossiles et Géologie de l'Attique. Paris 1862.
- 4) *Kober L.* Beiträge zur Geologie von Attika. Sitzungsber. der Akad. der Wissenschaften in Wien, Mathem. - Naturw. Klasse, Abteilung I, Bd. 138, Heft 7, Wien 1929. S. 299-327.
- 5) *Lepsius R.* Geologie von Attika. Berlin 1893.
- 6) *Philippson A.* Beiträge zur Kenntnis der griechischen Inselwelt. Petermann's Mitteilungen. Ergänzungsheft Nr. 134. Gotha 1901.
- 7) *Renz C.* Die Tektonik der griechischen Gebirge. Mem. de l'Acad. d'Athènes. Tom. 8. Athènes 1940.
- 8) *Stille H.* Grundfragen der vergleichenden Tektonik. Berlin 1924.
- 9) *Trikkalinos J.* Über die Schichtenfolge und den Bau Attikas. Festschrift z. 60. Geburtstag von H. Stille. Stuttgart 1936. S. 303-314.

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΜΗ ΜΕΛΩΝ

ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ. — Ἐπὶ τῆς κατὰ τὴν 31 Μαρτίου 1949 σημειωθείσης πηλοβροχῆς εἰς τὴν Περιοχὴν τοῦ Αἰγαίου, ὑπὸ Δεων. Καραπιπέρη καὶ Στ. Παπαγιαννάκη*. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Κ. Μαλτέζου.

Εἰς προγενεστέραν ἀνακοίνωσιν ἡμῶν ἐξητάσαμεν λεπτομερῶς τὰς συνθήκας ὑπὸ τὰς ὁποίας κονιορτὸς ἐν αἰωρήσει ἐπέφερον ἀσυνήθη θόλωσι τῆς ἀτμοσφαιρας εἰς ὀλόκληρον τὴν περιοχὴν τοῦ Αἰγαίου καὶ τοῦ Κρητικοῦ πελάγους καὶ τὰ γειτονικὰ πρὸς ταύτην παράκτια τμήματα τῆς Ἀνατολικῆς Ἑλλάδος, ὡς καὶ τὰ

* L. CARAPIPERIS—ST. PAPAYANNAKIS: Sur la pluie boueuse du 31 Mars 1949.