

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΜΗ ΜΕΛΩΝ

ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ.— **Zur Stratigraphie und Alterstellung der Metamorphen Serien NE von Athen (Marathon) (Zusammenfassung der Ergebnisse)**, von *Georg D. Papadeas**. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Ἰω. Τρικκαλινοῦ.

Das bearbeitete Gebiet von Marathon liegt am Nordrand der attisch-kykladischen Masse.

A. Die auftretenden metamorphen Serien werden je nach Gesteinsverband folgendermassen gegliedert:

1. Liegende Serie.
2. Mittlere Serie.
3. Obere Serie.

Die gesamte Mächtigkeit dieser Serien beträgt etwa 1300 m.

B. Örtlich treten auf dem erodierte Untergrund nichtmetamorphe Sedimente auf.

A. METAMORPHE SERIEN

1. Liegende Serie.

Die Liegende Serie bei Marathon ist durch kristalline Gesteine charakterisiert. Sie ist (vom Liegenden zum Hangenden) folgendermassen aufgebaut:

- a. Kalkglimmerschiefer mit Marmor und Quarzlagen.
- b. Saure vulkanische Gesteine (Metatuffite) mit Marmoreinschaltungen.

Die aufgeschlossene Mächtigkeit dieser Serie beträgt etwa 290 m.

Diese Gesteinabfolge tritt bei Marathon nur nordöstlich des Marathon-Sees im Bikiza-Tal auf.

Die Übereinstimmung der petrographischen und stratigraphischen Gegebenheiten der oben erwähnten Horizonte mit denen des Parnesgebirges, welche von RENZ (1955) und ROUMBANIS (1961) bearbeitet wurden, erlaubt eine klare Parallelisierung beider Gebiete.

* ΓΕΩΡΓΙΟΥ Δ. ΠΑΠΑΔΕΑ, Συμβολή εις τὴν Στρωματογραφίαν καὶ τὴν ἡλικίαν τῶν ΒΑ τῶν Ἀθηνῶν (Μαραθῶν) μεταμορφωμένων πετρωμάτων (Περίληψις τῶν πορισμάτων).

Weitere Anhaltspunkte bieten auch die Schichten, die die vulkanischen Gesteine in beiden Gebieten (Marathon und Parnesgebirge) diskordant überlagern.

Nach diesen vergleichenden Beobachtungen kann die Liegende Serie bei Marathon in das Vormittelkarbon eingestuft werden, nachdem im Parnesgebirge diese Schichten von ROUMBANIS (1961) ebenfalls dem Vormittelkarbon zugerechnet wurden.

2. Mittlere Serie.

Dieser Gesteinkomplex wird von der Liegenden Serie durch eine Winkeldiskordanz abgegrenzt.

Sie umfasst folgende Gesteine (vom Liegenden zum Hangenden):

- a. «Unterer Marmor von Laurion» bei Marathon, Mächtigkeit 60 - 150 m.
- b. Unterer Kalkglimmerschiefer, Mächtigkeit 50 - 80 m.
- c. «Oberer Marmor von Laurion» bei Marathon, Mächtigkeit 30 - 40 m.
- d. Oberer Kalkglimmerschiefer mit Marmoreinschaltungen, Mächtigkeit 10 - 20 m.
- e. Albit-Chloritschiefer, Mächtigkeit schwankt zwischen 15 und 600 m.
- f. Quarzgebänderter Marmor, Mächtigkeit wenige cm bis 17 m.
- g. Zweiglimmerschiefer, Mächtigkeit 6 - 8 m.

Die Untersuchungen ergaben, dass sich die Marmorhorizonte (a und c) der Mittleren Serie bei Marathon denen von Laurion gegenüberstellen lassen und dass sie sich lithologisch entsprechen. Daher wird für diese Schichten bei Marathon die allgemeine Nomenklatur verwendet, d. h. «Oberer Marmor von Laurion» und «Unterer Marmor von Laurion».

Die in der Mittleren Serie auftretende kristallinen Schiefer werden allgemein als Kaesianische Schiefer bezeichnet (LEPSIUS 1893).

Die besten Aufschlüsse dieser Serie liegen am Agios Dimitrios (Marathon) und im Bikiza-Tal (Marathon-See) auf.

Das unterste Schichtglied der Mittleren Serie, der «Unterer Marmor von Laurion» lagert diskordant über den vulkanischen Gesteinen der Liegende Serie (Lokal. Bikiza-Tal).

An der Grenze zwischen dem «Unteren Marmor von Laurion» und den Vulkaniten beobachtete ich mehrere linsenförmige Vererzungen von Zn und Fe. Zu Beginn dieses Jahrhunderts wurde hier noch Pb mit Gold und Silbergehalt abgebaut.

Der «Untere Marmor von Laurion» konnte bis zum Pentelikongebirge ununterbrochen verfolgt werden. Dort schalten sich im Liegenden Gneise, Kalkglimmerschiefer und der mächtige Pentelikon Marmor ein.

Dieser Marmor wurde auch im nichtmetamorphen Parnesgebirge bei Kalibazaki (Beletzi) beobachtet. Er wird hier von Tonschiefer und Psammiten des Mittleren und Oberen Karbons überlagert und liegt ebenfalls diskordant über den vulkanischen Tuffen des Vormittelkarbons. Trotz dieser eindeutigen stratigraphischen Lage wurde der zum grössten Teil metamorphe Kalk von ROUMBANIS (1961) mit den Trias-Kalken von Beletzi verwechselt.

In Marathon folgen nach oben hin die übrigen Schichten der Mittleren Serie.

Für die stratigraphische Parallelisierung dieser Schichten (Unterer Kalkglimmerschiefer, «Oberer Marmor von Laurion», Oberer Kalkglimmerschiefer mit den Marmoreinschaltungen) konnte ich bei Begehungen ausserhalb des Arbeitsgebietes folgendes feststellen:

1. Der seitliche Übergang der jungpaläozoischen nichtmetamorphen Schichten des Parnesgebirges bei Beletzi lässt sich ununterbrochen bis zu den metamorphen Gesteinen von Marathon verfolgen.

2. Der Metamorphosegrad der auftretenden Gesteine des Parnesgebirges nimmt allmählich von Westen nach Osten in Richtung Marathon zu.

Fossilfunde von RENZ (1955) und ROUMBANIS (1961) ermöglichten eine Alterseinstufung dieser Tonschiefer und Psammiten mit den Kalkeinlagerungen des Parnesgebirges in das Mittel- und Obere Karbon.

Aus der stratigraphischen und lithologischen Parallelisierung beider Gebiete (Marathon und Parnesgebirge) kann diese untere Abfolge der Mittleren Serie auch in das Mittel- und Ober-Karbon eingestuft werden.

Der auf den Oberen Kalkglimmerschiefer mit den Kalkeinlagerungen liegende Albit-Chloritschiefer, welcher der Mineralzusammensetzung nach einem Metatuffit keratophyrischer bis andesitischen Natur entspricht und sich infolge geringer Metamorphose der Albit-Chlorit-Fazies

angepasst hat, lässt sich ebenfalls mit dem von ROUMBANIS (1961) erwähnten Keratophyr des Parnesgebirges bei Beletzi parallelisieren. Dieser Keratophyr ist ins Perm einzustufen, da sowohl im Liegenden wie im Hangenden Permische Kalke festgestellt wurden (ROUMBANIS 1961 und RENZ 1955). Ausserdem ergibt sich aus der Literatur über die nähere Umgebung, dass vulkanische Gesteine keratophyrischer Zusammensetzung nur im Perm bekannt sind.

Darüber folgt am Agios Dimitrios (Marathon) ein quarzgebänderter Marmor. Seine Mächtigkeit beträgt am südlichen Abhang von Agios Dimitrios nur wenige cm und nimmt nach NE bis auf 17 m zu.

Auf diesen quarzgebänderten Marmor folgt ein Zweiglimmerschiefer mit einer Mächtigkeit von 6 bis 8 m.

Für die zwei letztgenannten Schichten ist eine exakte Altersangabe noch nicht möglich, obwohl mehrere Tatsachen dafür sprechen, dass diese Schichten dem Oberen Perm und der Unteren Trias angehören. Vielleicht entspricht der Zweiglimmerschiefer von Marathon den von RENZ (1955) erwähnten Tonschiefer und Psammiten (Werfenerschichten) von Beletzi (Parnesgebirge) auf Grund der ähnlichen stratigraphischen Lage.

3. Obere Serie.

Die Obere Serie baut sich vorherrschend aus Marmoren und Hornsteinlagen auf.

Diese Abfolge tritt am Agios Dimitrios bis Kato Souli (Marathon) auf.

Auf den Zweiglimmerschiefer der Mittleren Serie folgen (vom Liegenden zum Hangenden).

a. Ein Marmorhorizont von 180 m Mächtigkeit. Örtlich treten graue und schwarze Hornsteinlagen auf.

b. Ein Blauer Marmor stark bituminös von etwa 40 m.

c. Rote Hornsteine mit Marmorlagen abwechselnd sowie eine linsenförmige Schiefereinschaltung in den oberen Schichten.

d. Ein Marmor von etwa 100 m Mächtigkeit.

Diese Serie ist stratigraphisch durch von mir gefundene Fossilien eindeutig zu belegen.

Im liegenden Marmor (a.) wurden Conodonten gefunden, deren exakte Bestimmung noch aussteht.

Der hangende 100 m mächtige Marmor (d.) ist trotz seiner metamorphen Überprägung reich an Steinkernen von Gastropoden.

Prof. Dr. H. Hagn, München, hat freundlicherweise diese gefundenen Fossilsteinkerne untersucht. Nach ihm sind es herausgewitterte Windungsbruchstücke von Gastropodensteinkernen, die deutlich ein

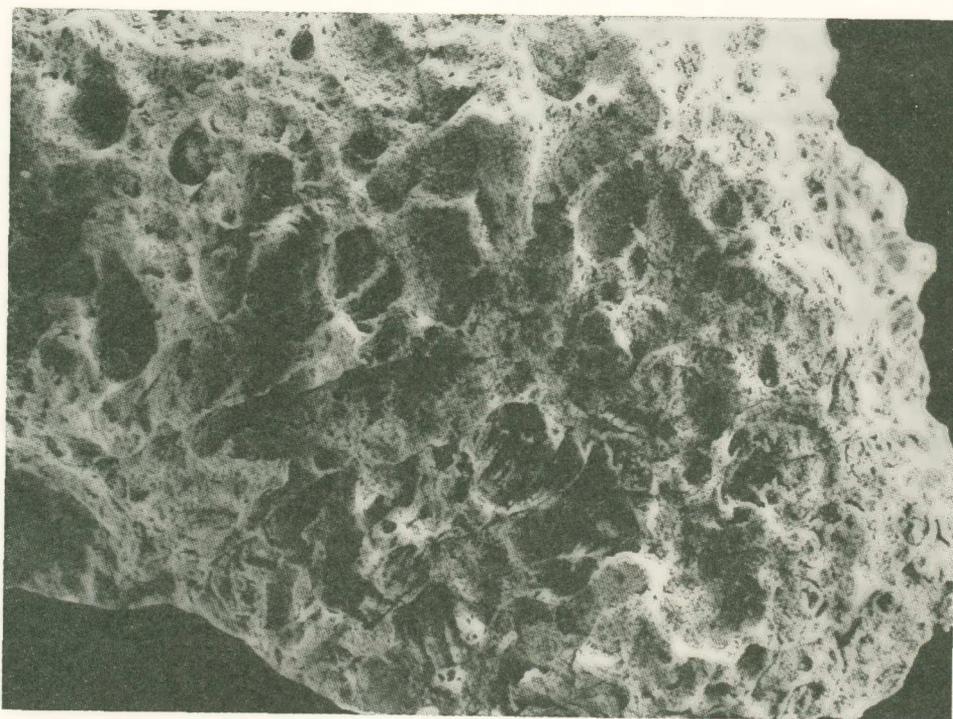


Fig. 1.—Steinkerne von Nerineen.

Faltenbild erkennen lassen, wie es charakteristisch für *Nerineacea* ist. Das zu beobachtende, relativ hochentwickelte Faltenbild tritt bei den Nerineen erst in der *Kreide* auf. (2 Columellarfalten, 1 Parietalfalte und 1 Palataalfalte).

Die Fossilien befinden sich in der Sammlung des Paläontologischen Instituts in Athen.

Somit ist dieser Marmor eindeutig in die Kreide zu stellen.

Die lithologische Parallelisierung dieser metamorphen Gesteine der Obere Serie von Marathon mit den nichtmetamorphen der osthellenischen Zone ergab, dass diese mesozoischen Sedimente von Marathon die

weitere metamorphe Fortsetzung der osthellenischen Zone darstellen. Ausserdem ist aus der von MARINOS (1958) verbesserten Vorstellung über die geotektonischen Zonen Griechenlands ersichtlich, dass das attische Massiv nur von der osthellenischen Zone umrandet wird.

So kann ebenfalls das Alter der mesozoischen metamorphen Gesteine durch Vergleich mit dem schon bekannten Alter der nichtmetamorphen Serien sichergestellt werden.

Aus neueren Literaturangaben ergibt sich folgendes Alter für die einzelnen Horizonte der letztgenannte Serie :

1. Der Marmorhorizont mit den grauen und schwarzen Hornsteilagen (a.) und der Blaue bituminöse Marmor (b.): Trias
2. Die Roten Hornsteine (c.): Jura.
3. Der 100 m mächtige Marmor (d.): Unt. Kreide.

B. NICHTMETAMORPHE SEDIMENTE

Auf stark erodiertem Untergrund liegen nichtmetamorphe Sedimente des Miozäns-Pliozäns (mit pflanzlichen Resten von *Acer Monosperulanum*) und jüngeren Alters.

Zur Altersfrage der Metamorphose der kristallinen Gesteine.

Aus den hervorgehenden Ergebnissen lässt sich das Alter der Metamorphose ableiten. Sie erfolgte nach der Unteren Kreide und vor der Ablagerung der miozänen-pliozänen Sedimente.

T e k t o n i k .

Die kristallinen Gesteine bei Marathon wurde zeitlich und richtungsmässig von verschiedenen Beanspruchungen erfasst.

Die älteste Beanspruchung zeichnet sich zwischen Metatuffiten (Liegende Serie) und «Unteren Marmor von Laurion» (Mittlere Serie) durch eine Winkeldiskordanz ab.

Jungangelegte Beanspruchungen erfolgten sowohl als Faltung wie auch als Bruchbildung.

Die Falten lassen sich je nach Zeit und Faltenrichtung (von der älteren zu den jüngeren Faltungsphase) folgendermassen gliedern :

NW-SE, NE-SW, N-S.

Die jungangelegten Falten verstellen teilweise die älteren tektoni-

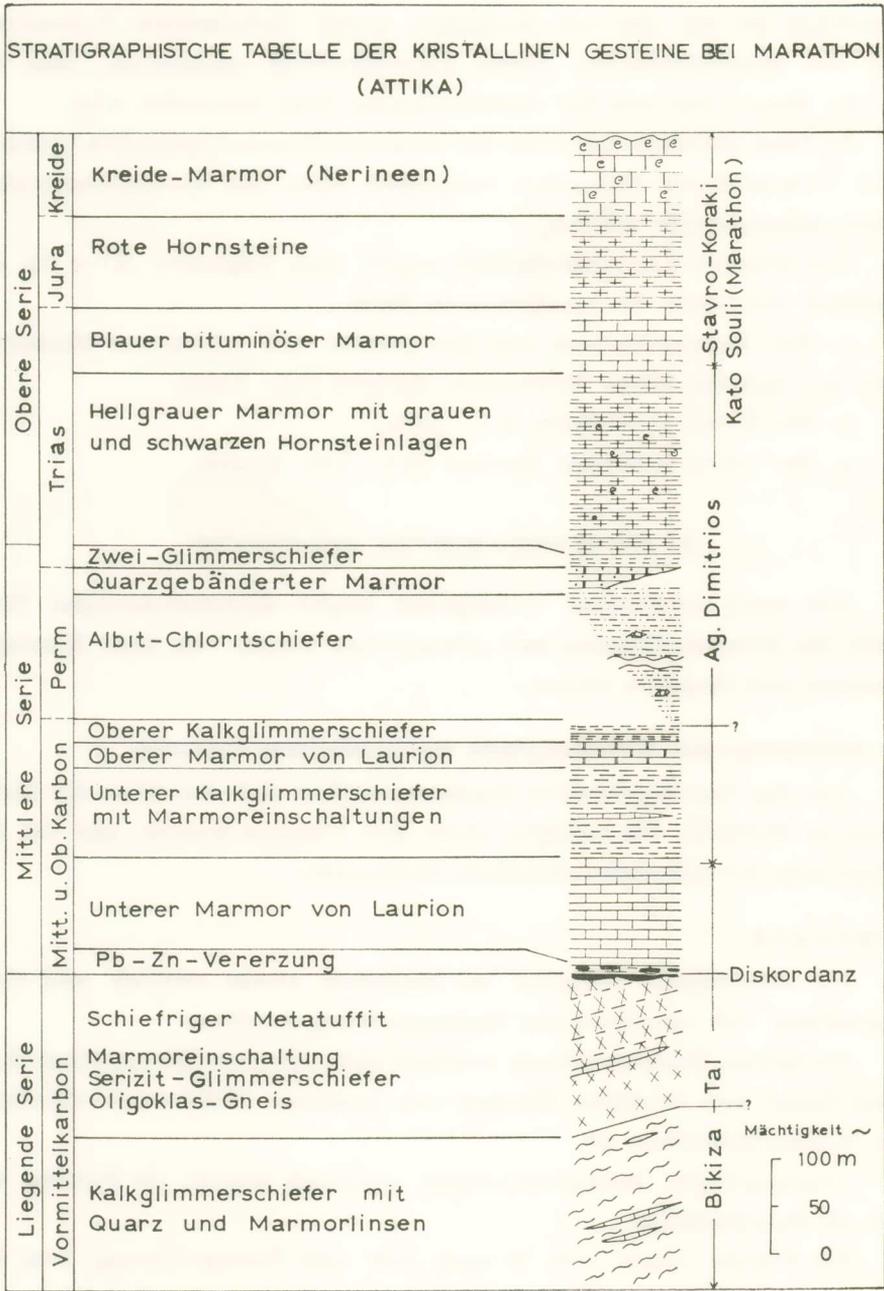


Fig. 2.

schen Pläne, so dass die B-Achsen der älteren Falten beidseitig abtauchen.

Ebenfalls zeitlich (von den ältesten zu den jüngeren) und richtungsmässig lassen sich die bruchtektonischen Elemente folgendermassen gliedern :

NE-SW, E-W, NW-SE.

Die NW-SE streichende Störungen zeichnen sich besonders als Blattverschiebungen aus. Sie verstellten früher angelegte Falten und Bruchbildung.

S C H R I F T T U M

- LEPSIUS, R. : Geologie von Attika.— Berlin 1893.
- MARINOS, G. : Zur Gliederung Griechenlands in tektonische Zonen.— *Bull. of the Geol. Soc. of Greece*, Athen 1958.
- MARINOS, G. - PETRASCHECK, W. : Laurion.— *Inst. f. Geol. and Subsurf. Res.* **I**, Athen 1956.
- PAPADEAS, G. : Zur Geologie der kristallinen Gesteine von Marathon.— *Unveröff. Dipl. Arb. Inst. f. allgem. u. angew. Geol. u. Min., Univ. München* 64 S., München 1967.
- PARASKEVOPOULOS, G. : Die Gesteine des Horizonts des Kaesarianischiefers im Pentelikongebirge.— *Ann. Geol. p. Hell.* **8**, S. 233 - 245, Athen 1957.
- PARASKEVOPOULOS, G. : Die Umrandung des attisch-kykladischen Massivs im Gebiet zwischen Pentelikon und Parnesgebirge.— *Ann. Geol. p. Hell.* **14**, S. 305 - 323, Athen 1963.
- RENZ, C. : Die vorneogene Stratigraphie der normalsedimentären Schichten Griechenlands.— *Inst. f. Geol. and Subsurf. Res.*, Athen 1955.
- ROUMBANIS, B. : Geological research on the Parnes Mountain range.— *Ann. Geol. p. Hell.* **XII**, Athen 1961.
- TRIKKALINOS, J. : Beiträge zur Erforschung des tektonischen Baus Griechenlands. Stratigraphische und tektonische Untersuchungen im Gebiet von Oion (Bogiati) und Ostabhang von Parnesgebirge.— *Prakt. Akad. Athen*, **34**, Athen 1959.

Π Ε Ρ Ι Λ Η Ψ Ι Σ

Ἡ περιοχὴ τοῦ Μαραθῶνος εὐρίσκεται εἰς τὸ βόρειον τμήμα τῆς Ἀττικο-κυκλαδικῆς Μάζης.

Εἰς τὰ πλαίσια τῆς στρωματογραφικῆς ἐργασίας μου, εἰς τὴν ἐν λόγῳ περιοχὴν, προσεπάθησα νὰ συγκρίνω τὰ ἐμφανιζόμενα μεταμορφωμένα πετρώματα ΠΑΑ 1969

μὲ τὰ μὴ μεταμορφωμένα τῆς Πάρνηθος καὶ ἄλλων περιοχῶν τῆς ζώνης τῆς ᾿Ανατολικῆς Ἑλλάδος.

Τὰ ἀποτελέσματα τῆς ἐργασίας ταύτης ἔχουν ὡς ἐξῆς :

I. Τὰ μεταμορφωμένα πετρώματα ΒΑ τῆς λίμνης τοῦ Μαραθῶνος, καθὼς ἐπίσης καὶ ΒΑ τῆς κωμοπόλεως Μαραθῶν (λόφος ᾿Αγίου Δημητρίου), εἶναι ἀσβεστολιθικοὶ σχιστόλιθοι, μάρμαρα καὶ μεταμορφωμένοι ὄξινοι καὶ βασικοὶ ἠφαιστειακοὶ τόφφοι.

Ἀντίστοιχα μεταμορφωμένα καὶ μὴ πετρώματα ἀναφέρουν ὁ RENZ (1955) καὶ ὁ Ρουμπάνης (1961) εἰς περιοχὰς τῆς Πάρνηθος, τὰ ὁποῖα, βάσει ἀπολιθωμάτων καὶ στρωματογραφικῶν θέσεων, ἀπέδειξαν ὡς Παλαιοζωϊκὰ καὶ δὴ Προ-μεσολιθανθρακοφόρα - Λιθανθρακοφόρα καὶ Πέρμια.

II. ΒΑ τῆς κωμοπόλεως τοῦ Μαραθῶνος (λόφος ᾿Αγίου Δημητρίου ἕως Κάτω Σούλι) εὐρέθησαν μάρμαρα ἐν μέρει μὲ κερατολίθους πάχους περίπου 400 μέτρων, τὰ ὁποῖα διὰ παραλληλισμοῦ μὲ πετρώματα τῶν γειτονικῶν περιοχῶν θεωρῶ ὡς Μεσοζωϊκὰ.

Εἰς τὰ κατώτερα στρώματα τῆς σειρᾶς ταύτης εὐρέθησαν κωνόδοντες, εἰς δὲ τὰ ἀνώτερα στρώματα εὐρέθησαν πυρῆνες *Nerinea* τοῦ Κατώτερου Κρητιδικοῦ.

Τὰ Μεσοζωϊκὰ αὐτὰ πετρώματα ἀποτελοῦν τὴν μεταμορφωμένην συνέχειαν τῶν μὴ μεταμορφωμένων πετρωμάτων τῆς ζώνης τῆς ᾿Ανατολικῆς Ἑλλάδος.

III. Τὰ μὴ μεταμορφωμένα πετρώματα, τὰ ὁποῖα ἐναπετέθησαν μετὰ τὴν ἰσχυρὰν ἀποσάθρωσιν τῶν μεταμορφωμένων πετρωμάτων, εἶναι Μειοκαινικῆς - Πλειοκαινικῆς ἡλικίας (μὲ φυτικὰ ὑπολείμματα *Acer Monosperulanium*) καὶ νεώτερα.

IV. Ἐκ τῶν ἀνωτέρω συνάγεται ὅτι ἡ μεταμόρφωσις πρέπει νὰ ἔλαβε χώραν μετὰ τὸ Κατώτερον Κρητιδικὸν καὶ πρὸ τῆς ἐναποθέσεως τῶν Μειοκαινικῶν - Πλειοκαινικῶν ἰζημάτων.