

πετρώματος. Τὰ στρώματα τοῦ πετρώματος καὶ αἱ φλεβοειδεῖς ἐνστρώσεις ἀποτελοῦν γεωλογικῶς ἓν σύνολον.

(Ἐκ τοῦ Ἐργαστηρίου τῆς Ὄρυκτολογίας καὶ Πετρολογίας τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. KOBER, L. Beiträge zur Geologie von Attika. Sitzungsber. der Akad. der Wissenschaften in Wien. *Mathem. - Naturw. Klasse*, Abt. I, **138**, Heft 7, Wien 1929.
2. LEPSIUS, R. Geologie von Attika. Berlin 1893.
3. NIGGLI, P. Gesteine und Minerallagerstätten. Bd. I. Basel 1948.
4. ΠΑΡΑΣΚΕΥΟΠΟΥΛΟΥ, Γ. Τὰ πετρώματα τοῦ ὀρίζοντος τοῦ σχιστολίθου Καισαριανῆς ἐν Πεντελικῷ. *Πρακτ. Ἀκαδ. Ἀθηνῶν*, **31** (1956) σ. 280.
5. SINDOWSKI, K. H. Der geologische Bau von Attika. *Ann. géol. d. pays helléniques*. Athen 1949.

ΓΕΩΛΟΓΙΑ. — Die jungvulkanische Gesteine von Aegina, Methana und Poros und deren Stellung im Rahmen der Kykladenprovinz, von El. Davis. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Μαξ. Μητροπούλου.

A. EINLEITUNG

Die Vulkane des Saronischen Golfes bilden den nördlichen Endteil des vulkanischen Bogens des Süd-Aegäischen Meeres, welcher längs des Randes des Kykladischen Massivs verläuft.

Dieser umfasst die Vulkane von Krommyonia (Isthmus Gebiet von Korinth) Aegina, Methana, Poros, Milos, Santorin, Nisyros (Dodekanes) und erreicht in der Halbinsel von Halikarnassos, das Kleinasiatische Festland.

Die Vulkane wurden nach der Alpidischen Faltung und dem Auftauchen der Aegäis gebildet, und sind durch Magmen der Kalkalkalireihe charakterisiert.

Einige von diesen Vulkane sind heute noch aktiv (Santorin), und die Tätigkeit anderer (Kameni, Methana) ist uns durch historischen Schriften bekannt (Strabo, Pausanias, Ovidius).

B. GEOLOGIE

1) *Der geologische Bau von Aegina, Methana und Poros*

a) *Die Insel Methana*

Die Basis der vulkanischen Bildungen von Methana besteht aus gefalteten mesozoischen Gesteinen und neogenen Sedimenten. Die mesozoische Bildungen sind hauptsächlich Kalke der obern Kreide und koglo-

merate. Die neogenen Sedimente finden sich seltener. Sie bestehen aus Mergeln mit Ostreen und Carrdien und körnigen kalken.

Über dieser Basis von mesozoischen Sedimenten bauen sich die Vulkane von Methana auf. Von Leyden unterscheidet zwischen den älteren Laven, die den Unterbau für die meisten jüngere Eruptionen bilden, und welche die erste Phase der vulkaurischen Tätigkeit darstellen und den jüngeren Bildungen der jüngeren Einzelvulkane.

b) Die Insel Aegina

Ebenso wie auf Methana haben wir auch hier gefaltene mesozoische Gesteine und neogene Sedimente, welche sich wie folgt einteilen lassen:

1) Der gefaltene Unterbau. Es handelt sich um Kalkschiefer Mergelkalke und Schiefersandsteine der Unterkreide.

2) Kalke der oberer Kreide.

Untere Neogengruppe mit Fossilien.

c) Die Insel Poros

Abgesehen von den Eruptivgesteinen besteht die Insel aus Mergeln, Tuffen, Hornstein und Serpentin.

Der Vulkan Stellt einen Spaltenerguss auf der Halbinsel Sfäria, dar.

Der Vulkanismus des Saronischen Golfes und des Kykladenbogens im allgemeinen, hat seinen Anfang im Oberpliozän genommen.

Postvulkanische Erscheinungen, als Fumarolen und Thermen finden sich an vielen Orten von Methana und Aegina.

C. PETROGRAPHIE

1. *Der Mineralbestand*

In den Eruptivgesteinen von Aegina, Methana und Poros wurden folgende Mineralien festgestellt.

a) Feldspäte

Sie sind sozusagen ausschliesslich Plagioklas von 36-90% Gehalt. Sie finden sich als Einsprenglinge und in der Grundmasse (Mikrolite).

Der Gehalt der Plagioklase wurde nach den klassischen Methoden an Hand von Kristallographisch orientierten Schnitten und nach der Fedoroff Methode, bestimmt.

In den nur schwach zonaren Einsprenglingen variiert der Gehalt meistens von 40-56%, wobei ein Gehalt von 42-45 vorherrscht.

Die zonare Kristalle haben entweder nur wenige oder öfters auch zahlreiche unterscheidbare Zonen, wobei deren bis 40 konstatiert wurden.

Es findet sich zonare Kristalle bei denen der Unterschied im Angehalt der Zonen nur 4% beträgt. Aber bei anderen zonalen Kristallen ist dieser Unterschied an Angehalt viel grösser, und kann bis zu 40% ansteigen.

In den meisten Fällen ergaben die Messungen überraschenderweise einen saureren Kern und äussere basischer Hülle, wobei deren Basizität gleich der Mikroliten ist, so dass also die Mikrolite viel stärker basisch sind als die Kerne der Einsprenglinge.

Aus der Zusammenstellung der Zwillingsgesetze der gemesseren Plagioklase ist ersichtlich, dass das häufigste Gesetz das Albit-Gesetz ist (74 bei 220 Messungen). An zweiter Stelle kommt Karlsbad (57) dicht gefolgt von Albit-Karlsbad (47). Auch das Periklin-Gesetz und das sonst seltene Albit-Ala (14) wurden bestimmt, sowie auch einmal Baveno- und Ala-Gesetz.

Aus der Projektion des Pols (010) der gemessenen Plagioklase, verglichen mit der Migrationskurve von van der Kaaden, verzwillingt nach Albit, Karlsbad, Albit-Karlsbad, Albit-Ala und Ala ist ersichtlich, dass es sich um Hochtemperaturbildungen handelt.

b) Quarz

Exogener Natur, als Einschluss, mit der charakteristischer Reaktionszone (nach Lacroix) von Angitkriställchen herum.

c) Cristobalit

Kommt als Endogene Bildung vor, durch pneumatolytische Prozesse gebildet.

d) Horneblende

Vorwiegend als basaltische, braune Horneblende, daneben auch eine grüne Varietät.

Sehr oft beide in Magnetit umgewandelt (Opacitbildung).

e) Pyroxene

Augit und Pigeonit-Augit, sowie auch Orthaugite, Enstatit und Hypersthen.

f) Olivin

Entweder Idiomorph bei den Olivinführenden Hypersth.-Andesiten von Methana und Aegina, oder mit Hornblendereaktionszone herum, bei den Dazitoiden.

Bei dem Idiomorphen Olivin ist $2v = -87^0 = \text{Chrysolith} = \text{Fo}_{80}\text{Fa}_{20}$

Bei dem Olivin mit Reaktionszone

ist $2v = -78^0 = \text{Hyalosiderit} = \text{Fo}_{60}\text{Fa}_{40}$.

g) *Magnetit, Apatit.*

2. *Die verschiedene Typen der jungvulkanischen
Eruptivgesteine des Saronischen Golfes.*

Bei den Eruptivgesteinen von Aegina, Methana und Poros lassen sich Laven und endogene Einschlüsse unterscheiden.

A. *Laven*

1. *Dacitoide*

a) Hornblendedacitoide (Aegina und Methana). Magmatypus: quarzdioritisch bis quarzdioritisch/cumbraitisch.

b) Hornblende-Angit-Dacitoide (Aegina und Methana). Magmatypus: quarzdioritisch bis quarzdioritisch/cumbraitisch.

c) Hornblend. Biotit-Dacitoide (Poros). Magmatypus: quarzdioritisch.

2. *Andesite*

a) Hornblende-Angit-Hypersthen-Andesite (Methana und Aegina). Magmatypus: Aegina: belugitisch-peleelitisch/orbitisch. Methana: quarzdioritisch-peleelitisch.

b) Olivinführende Angit-Hypersthen Andesite (Methana). Magmatypus: belugitisch / peleelitisch-orbitisch.

B. *Tuffe*

C. *Einschlüsse*

a) Exogene Einschlüsse (Quarz)

b) Endogene Einschlüsse

1) Mineraleinschlüsse (Olivineinschlüsse)

2) Gesteinseinschlüsse

Die Gesteinseinschlüsse gehören dem Typus «enclaves homoeogènes antilogues plessiomorphes» an.

D. *Petrochemische Betrachtungen*

a) Der Chemismus der Magmen des Saronischen Golfes.

Mit dem Zweck den Chemismus der jungen Eruptivgesteinen des Saronischen Golfes zu charakterisieren und gleichzeitig sie mit den übrigen Laven des Kykladenbogens genauer zu vergleichen, wurden 12 Analysen ausgeführt (Analytiker: E. Davis). Daneben sind noch weitere Ana-

lysen des gleichen Gebiets, die von Washington (1895) veröffentlicht wurden, sowie auch Analysen des Isthmus-Gebiets von Korinth, die von Papastamatiou veröffentlicht wurden, aufgeführt.

Aus diesen Analysen haben wir Niggli-werte, Basis und Katasternorm und Q , L , M , π und γ - Werte berechnet, sowie den Magmatypus bestimmt.

b) Diagrammatische Darstellungen nach P. Niggli und Provinzialtypus.

Aus den Variationskurven von al , fm , c und alk in Funktion von si zeigt sich, dass die Streuung eine bemerkenswert geringe ist, sowie auch, dass die Laven des Isthmus-Gebiets von Korinth die Fortsetzung des sauren Endes der Serie von Aegina, Methana und Poros bilden.

Es zeigt deutlich den extrem-pazifischen Typus, charakterisiert durch eine grosse Differenz ($al-alk$).

So gehören die jungen Laven des saronischen Sektors des Kykladenbogens (Aegina, Methana, Poros, Isthmus von Korinth) einem unter den subsequenten Vulkaniten der jungen Faltengebirgen an.

Das Magma, das die Eruptivgesteine des saronischen Golfes gefördert hat, variiert von belugitisch bis quarzdioritisch farsunditisch.

Es fehlen gabbrodioritische und gabbroide Magmen der entsprechenden Basalte.

Das Diagramm der berechneten normativen Feldspatverhältnisse sowie die Q , L , M , $\pi-k$, und $\gamma-mg$ -Dreiecks-Darstellungen ergeben auch charakteristischen pazifischen Typus.

c) Der Vulkanismus des saronischen Golfes im Rahmen der Kykladen Provinz.

Wie schon erwähnt, bilden die betrachteten Vulkane des saronischen Golfes zusammen mit denjenigen des Isthmus Gebiets von Korinth nur ein Teilgebiet einer ausgedehnteren Zone jungvulkanischer Tätigkeit, welcher sich weither über Milos, Santorin und Dodekanes bis auf das kleinasiatische Festland erstreckt.

Diese Zone folgt dem SW- und S-Rand der Kykladenmasse und steht mit deren Einbruch im Jungtertiär im Zusammenhang, wobei den durch die Faltungsvorgänge aktivierten Magmen der Aufstieg ermöglicht wurde.

Als Ganzes genommen ist der Vulkanismus pliozän bis pleistozän, nur auf Kos und Patmos begann er schon im Miozän.

Santorin ist noch tätig und der einzige aktive Vulkan des östlichen Mittelmeergebietes.

Es handelt sich nicht um einen einem extrem Faltengebirge aufgesetzten Vulkanbogen, sondern vielmehr um einen am Innenrand eines solchen, an der Grenze gegen das starre Zwischengebirge lokalisierten.

Die jungen Laven des Kykladenbogens können zu einer petrographischen Provinz zusammengefasst werden. Es handelt sich vorwiegend um Andesite, Dazite und Liparite, im Gebiet des Dodekanes auch k-reichere Trachyte, Trachyandesite und Trachydaseite. Basalte fehlen fast gänzlich.

Nach C. Burri (unveröffentlicht, persönliche Mitteilung) lassen sich drei Differentiationstendenzen auseinander halten in der Kykladenprovinz.

Tendenz I, ist extrem pazifisch und entspricht dem für die saronische Subprovinz konstantierten Typus. Ausser den Gesteinen von Aegina, Methana, Poros und Isthmus von Korinth, gehören auch noch solche von Santorin, Milos und Dodekanes, dieser Tendenz an.

Tendenz II, zeichnet sich gegenüber I, durch höheres alk und kleineres (al-alk) aus. Sie ist besonders in Milos vertreten, sowie auch auf Santorin neben der vorherrschenden Tendenz I, auch auf Dodekanes zum Teil. Ihr pazifischer Charakter ist weniger extrem ausgeprägt. Sie entspricht ungefähr dem Typus «Siera Nevada, Effusivgesteine» (Burri 1926).

Tendenz III, ist als schwach Mediterran zu bezeichnen.

Gegenüber II, ist alk und k höheres («Yellostowne Park Typus») (Burri 1926). Vertreten ist III vor allen im Dodekanes.

Tendenz I entspricht weitgehend der von Niggli konstatierten «Tonalitischen» Tendenz, und Tendenz II der «Syenitischen».

In der Halbinsel von Halikarnassos spielen (Philippon, Andrä) die Andesite und Dazite neben Tuffe eine grosse Rolle.

Durch Achiardi wurden ausserdem k reiche Gesteine, nämlich Monzonite, Monzonitporphyre, Syenitaplite, Syenitporphyre von Kadi-Kalè, beschrieben.

Obwohl analoge Gesteine in den Inseln des Dodekanes nicht bekannt sind, ist die Vermutung nicht von der Hand zu weisen, dass sie hypoabyssische bis abyssische äquivalente der Trachyandesite bis Trachyte darstellen.