

ΠΕΤΡΟΓΡΑΦΙΑ.— **Zur Geologie und Petrologie der Inseln Nisyros und Jali (Dodekanes)** von *E. N. Davis**. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Μ. Κ. Μητσόπουλου.

A L L G E M E I N E S

Entlang des Bruches, der im Dodekanes als Fortsetzung des Rhodobruches von SO nach NW verläuft, drangen während mehrerer Eruptionsperioden Laven auf, welche zur Ausbildung von Vulkanen geführt haben. Diese Vulkane sind heute erloschen (Episkopi, Kos, Patmos), oder sie waren in historischer Zeit tätig (Nisyros?).

Die Inseln Nisyros und Jali befinden sich auf einer Kreuzung zweier Vulkanlinien. Die erstere ist jene, die von Episkopi nach Patmos weiterzieht, und die letztere beginnt bei Sousaki und verläuft am Rande des Kykladenmassivs (d. h. über dem Isthmus - Gebiet von Korinth, Aegina, Methana, Poros, Milos, Santorin, nach dem Dodekanes).

Den bisherigen Auffassungen der Geologen nach haben die Ausbrüche im Bereich von Nisyros in der Mitte oder am Ende des Miozäns begonnen und zwar auf damals dort vorhandenen Meeresgrund. Es fanden mehrere aufeinanderfolgende Eruptionen statt, die Laven verschiedener petrochemischer und mineralogischer Zusammensetzung lieferten. So kam es zur Bildung mehrerer Serien vulkanischer Gesteine. Auch tektonische Bewegungen waren am Aufbau der heutigen Insel beteiligt.

Einige Geologen (Martelli) vertraten die Auffassung, das grosse ovale Becken in der Inselmitte sei ein ehemaliger Vulkankrater. Georgalas ist hingegen der Ansicht, dass dieses Becken dadurch zustandekam, dass die an verschiedenen Stellen emporgedrungenen Laven nicht bis zum Zentrum gelangten. Dieser Auffassung ist beizupflichten.

Der Vulkantyp von Nisyros und Jali ist derjenige von Staukuppen und Staurücken. Die zähflüssigen Laven sind zum Teil ausgeflossen (Nikia) und zum Teil unter der Oberfläche steckengeblieben. Sie haben Berge, wie z. B. den Prophitis Helias, Nyphios, Traphonas usw., gebildet.

* Ε. Ν. ΔΑΒΗ, Γεωλογική κατασκευή τῆς Νισύρου καὶ τῆς νησίδος Γιαλί.

DIE INSEL NISYROS

Die Insel Nisyros besteht ausschliesslich aus Vulkangesteinen, d. h. aus Laven und Tuffen. Die Laven sind oft mit vulkanischen Agglomeraten vergesellschaftet. Es handelt sich um Agglomerate mit magmatischem Bindemittel, die aus eckigen, unregelmässigen Blöcken bis zu 1 m Grösse bestehen.

Die Agglomerate sind üblicherweise zwischen der Lava der ersten Eruptionsperiode (wie z. B. an der Bimssteinschichten anzutreffen, oder es wechseln sich Schichten von Lava und Agglomeraten ab. Bei Avlaki sind sie mit Tuffen vergesellschaftet und überlagern der Lava der ersten Eruptionsperiode.

Mikroskopisch untersucht Agglomerate aus verschiedenen Orten der Insel ergeben fast ausschliesslich den gleichen Gesteinstyp; sie bestehen aus einem Olivin-Pyroxen-Andesit. Nur bei Katsouni ist ein Agglomerat aus quarzführenden Augit-Biotit-Trachyandesit bestimmt worden, ein Gesteinstyp, der nirgendwoanders auf der Insel gefunden wurde.

Martelli meint, dass die an der Küste liegenden Agglomerate Littoralbildungen sind, die sich in einer älteren Zeit gebildet haben.

KURZE BESCHREIBUNG DER GESTEINSTYPEN VON NISYROS

1. Andeside

- a) Olivinführende Andesite
- b) Olivinführende Augit-Andesite
- c) Augit-Hypersthen-Andesite

Dunkelgraues Gestein mit dichter Grundmasse von basaltischem Habitus. Selten zeigt die Grundmasse fluidale Textur. Sie enthält haarförmige Feldspatkriställchen, die in Paralleltextrur angeordnet sind. Bei den olivinführenden Augit-Andesiten und Augit-Hypersthen-Andesiten ist die Lava oft porös. Einsprenglinge fehlen jedoch.

a) Unter dem Mikroskop erkennt man spärliche Einsprenglinge von leicht zonarem Bytownit um An_{70-90} neben Olivinkörnern. Die Grundmasse besteht aus zahlreichen Feldspatmikrolithen und ist hyalopilitischer bis pilotaxitischer Textur.

Der Olivin erscheint in farblosen rundlichen Körnern oder in der Form prismatischer Kristalle. Die grösseren Individuen sind meistens frisch, die kleineren dagegen oft serpentiniert. Messungen mit dem U-Tisch ergeben positiven Charakter bei $(-)\ 2V = 86^\circ, 88^\circ, 90^\circ$. Daraus ergibt sich der relativ hohe Forsterit-Gehalt von 90% ($\text{Fo}_{90}\text{Fa}_{10}$).

b)-c) Unter dem Mikroskop ist die Struktur hemikrystallin porphyrisch, oft mit einer ophitischen Tendenz. Der stark verzwilligte Plagioklas ist Bytownit (An_{75-85}), bei einigen Dünnschliffen erreicht er bis An_{90} .

Der Augit ist schwach pleochroitisch, die Farben sind: $n\alpha$ bräunlich-gelb, $n\beta$ und $n\gamma$ grünlich. $(+)\ 2V = 53-55^\circ$ und $c/n\gamma = 40-43^\circ$. Zwillinge nach (100) sind selten.

Der Olivin erscheint in der Grundmasse nur in kleinen Körnern, oft in Serpentin umgewandelt. Die Grundmasse besteht aus schmalen Plagioklasleisten, aus Augit und Olivin.

Bei dem Hypersthen-Augit-Andesiten kommt auch Hypersthen vor. Er tritt in gut idiomorphen Kristallen auf. Vorherrschende Formen sind (010) und (100). Er ist entweder farblos oder sehr schwach rötlich gefärbt, mit einem unbedeutendem Pleochroismus. $(-)\ 2V = 64^\circ$. Die Dispersion $p > v$ ist schwach. Der Wert von $2V$ entspricht einem MgSiO_2 -Gehalt von 72% oder 30%. Da aber die Doppelbrechung der untersuchten rhombischen Pyroxene nicht stark ist, kommt der zweite Wert nicht in Frage. Er tritt, abgesehen von Enstatit (Eulit-Glieder) in Eruptivgesteinen kaum auf. Diesen optischen Eigenschaften nach (negativer Charakter) lässt sich der Orthopyroxen als Hypersthen bezeichnen.

2. Hypersthen - Hornblende - Andesite

Hellgraues oder braunes feinkörniges bis dichtes Gestein ohne Einsprenglinge oder auch mit zahlreichen, ca. 1 mm grossen Einsprenglingen von glänzenden Plagioklas. Dieser Typ erscheint nur als Einschluss im Dacit.

Unter dem Mikroskop ist die Struktur ophitisch bis intersertal. Die Hornblende hat sich zum Teil aus orthorhombischem Pyroxen gebildet. Die Plagioklaseinsprenglinge sind gut idiomorph, stark verzwilligt, zonar, oft mit Glaseinschlüssen und mit 70-75% An-Gehalt, oder auch 85-90% An.

Die Hornblende ist oft unter Magnetitausscheidung völlig resorbiert. (—)2V bei dieser basaltischen Hornblende = $67 - 70^\circ$, $c/n\gamma = 6 - 8^\circ$.

Nach diesen optischen Eigenschaften muss das Mg/Fe - Verhältnis $Mg_{40}Fe_{60}$ oder $Mg_{50}Fe_{50}$ sein, was dem am meisten verbreiteten Typus der gewöhnlichen Hornblende entspricht.

3. Dacite

- a) Hornblende - Augit - Dacite
- b) Augit - Dacite

Hellgraues oder auch hellbraunes porphyrisches Gestein mit zahlreichen, ca. 1 - 2 mm grossen Feldspat- und spärlichen Quarzeinsprenglingen. Unter dem Mikroskop ist die Struktur hemikristallin porphyrisch mit trachytischer Grundmasse.

Man erkennt Einsprenglinge von intensiv verzwillingtem zonaren Plagioklas An_{38-40} . Der Quarz erscheint in einigen stark korrodierten Einsprenglingen.

Zahlreiche Augit - Einsprenglinge von farblosem bis leicht grünlichem Augit wurden mit U-Tisch gemessen und ergaben folgende Werte: (—)2V = 56° , und $c/n\gamma = 45^\circ$.

Die Grundmasse besteht aus einwandfrei trachytisch bis trachyandesitisch - fluidal angeordneten dünntafligen Feldspatindividuen, daneben aus Augit und Erz.

4. Hypersthen - Augit - Trachyandesite

Makroskopisch ein hellgraues feinkörniges bis dichtes Gestein mit 1 - 2 mm grossen Einsprenglingen von Feldspat und Augit.

Unter dem Mikroskop ist die Struktur hemikristallin porphyrisch mit trachytischer Grundmasse und sehr feinen Mikrolithen.

Die Gesteine schliessen oft gut sichtbare endogene Einschlüsse aus Augit - Hypersthen - Andesit ein.

Etwas Oxyhornblende ist ebenfalls häufig vertreten. An - Gehalt der Feldspat - Einsprenglinge An_{35-42} auch bis An_{52-54} .

5. Augit - Trachyte

Hellgraues oder auch hellbraunes feinkörniges Gestein mit 1 - 2 mm grossen Einsprenglingen von Feldspat und Augit.

Unter dem Mikroskop ist die Struktur hemikristallin porphyrisch mit trachytischer oder sphärolitischer Grundmasse und sehr feinen Microlithen.

An-Gehalt der Feldspat-Einsprenglinge (oft stark zonar) An_{38-44} .

6. Tuffe

Tuffe kommen nur begrenzt auf der Insel vor. Meistens sind sie mit Agglomeraten vergesellschaftet, wie z. B. bei Avlaki, wo sie aus einer Hypersthen - Augit - (Hornblende) - Trachyandesit - Lava bestehen.

Die Bestandteile der Tuffe sind durch vulkanische Asche verkittet. Die Farbe ist grau.

Unter dem Mikroskop erscheinen die Lapilli als teilweise abgerundete, teilweise auch eckige Stücke mit glasiger oder auch sphärolitischer Grundmasse. Der Plagioklas ist von 45 - 52 % An.

7. Liparit

Er kommt als sphärolitischer Hypersthen - Augit - (Hornblende) - Liparit vor, mit endogenen Einschlüssen. Aus diesen stammen wahrscheinlich die Pyroxene, da Pyroxenliparite im allgemeinen selten sind. Die Einschlüsse, frisch, von schöner intersertalophitischer Struktur, sind als Hypersthen - Augit - Hornblende - Trachyandesite zu bezeichnen (bei Nikia und im südöstlichen Teil der Insel).

8. Bimsstein

Der makroskopisch weisse stark poröse Bimsstein zeigt unter dem Mikroskop eine fluidale Textur. In der Grundmasse nicht allzu häufig sind Plagioklase (38-40% An) und selten auch Augit - Kristalle vorhanden.

Er ist im nördlichen Teil der Insel verbreitet und besitzt dort insgesamt eine Mächtigkeit von über 300m. Die tieferen ca. 150m mächtigen Partien sind geschichtet, was auf Ablagerung unter dem Meeresspiegel hindeutet. Die höheren Partien der Vitrophyre sind dagegen nicht mehr deutlich geschichtet. Sie dürfen sich nicht unter Wasser gebildet haben, vielleicht nach einer gewissen Heraushebung des Landes.

REIHENFOLGE DER ERGÜSSE

Auf der Insel Nisyros scheint es zwei Eruptionsperioden gegeben zu haben. Jede von diesen beiden Perioden hat aus einem basischen

Magma angefangen (olivinführender Pyroxen - Andesit oder Pyroxen - Andesit) und hat in der Schlussphase saure Typen hervorgebracht (Bimssteine und Liparite).

Aus der ersten Eruptionsperiode finden wir nur an sehr begrenzten Orten ein basisches Magma der ersten vulkanischen Phase, wie z. B. bei Katsouni und Avlaki, wo diese nur auf Meeresniveau zu sehen ist, wahrscheinlich befinden sich die übrigen Laven unter dem Meeresspiegel. Es folgten Ausbrüche mit Auswürflingen, die die Agglomerate der Nordküste gebildet haben. Diese erste Eruptionsperiode ist beendet worden durch die Bildung der Bimssteine von grosser Mächtigkeit, die heute das Substratum der Insel bilden.

Es scheint, dass sich diese erste Eruptionsperiode von den basischen zu den sehr sauren Typen ohne Übergänge abgespielt hat. Demgegenüber sollte die zweite eine längere Entwicklungsperiode gehabt haben, mit dem Resultat von mehreren Übergangstypen.

Die zweite Eruptionsperiode förderte wieder niedrigsilizifizierte Laven (olivinführende Andesite bzw. Augit - Andesite) während die Laven des Südteils einer jüngeren Phase (trachytische und trachyandesitische Serie) angehören.

Darauf folgen die Dacit - Laven des Proph. Helias, Hag. Georgios usw. bis zum Kap Petrodís und Stypho.

In der Schlussphase kam es zu Ausflüssen sehr saurer Rhyolithe und vulkanischer Gläser bei Nikia.

Es scheint also auf Nisyros eine zweimalige Wiederholung der Förderung einerseits von basischen und andererseits von sauren Laven stattgefunden zu haben.

Die Datierung dieser Eruptionsperioden ist schwierig. Nirgends kommen Sedimente ausschliesslich vulkanischen Ursprungs auf der Insel vor.

Nur auf der kleinen Insel Jali* kommen fossilführende Schichten aus Mergelkalk sowie aus Kalksandstein und Konglomerat vor, sowohl auf Meeresniveau (wie z. B. bei den Häusern) als auch oben auf dem Gipfel der Bimssteine, wo ein solches Band von etwa 3m Mächtigkeit zu finden ist. Diese Schicht tritt in verschiedenen Höhen infolge der Brüche

* ANAPLIOTIS, K. Tyrrenische Ablagerungen auf den Inseln Pyrgoussa und Jali (Gebiet von Nisyros).

und Verwerfungen auf, die klar sichtbar sind. Nach den Aussagen der Ingenieure der Abbaugesellschaft wurden auch auf dem Gipfel Werkzeuge aus Obsidian gefunden, die wahrscheinlich aus der paläolithischen Epoche stammen.

Die kleine Insel Jali war offenbar zeitweilig Land, zeitweilig lag sie unter dem Meeresspiegel.

POSTVULKANISCHE ERSCHEINUNGEN

Fumarolen, H₂S- Austritte. Nach Erstarrung der Laven folgte eine Periode, während welcher an vielen Orten postvulkanische Phänomene auftraten.

Heute finden sich Fumarolen im Becken «Stephanos» inmitten der Vertiefung von Rammos. Hier haben sich in den alluvialen Ablagerungen in reichlicher Masse Schwefelbildungen im Boden sowie Schwefel - Ausblühungen gebildet. Die Einwohner der Insel haben früher den Schwefel abgebaut, heute benützen sie ihn nur zum Besprengen der Weintrauben.

Auch auf den Kuppen Alexandros, Polyvotis, Kaminia und Kailia lassen sich gebleichte Schotter mit H₂S- Exhalationen und Schwefelbildungen finden.

Bei der Ortschaft Kaminia steigt bereits bei einer Tiefe von 1,5 m die Temperatur auf über 40°C.

Thermen: Warme Quellen, bekannt wegen ihrer Heilkräfte, treten an verschiedenen Stellen der Insel zutage.

Es sind folgende Arten von Quellen zu unterscheiden :

1. Übernormal heisse NaCl - Quellen bei Paloi
2. Übernormal heisse NaCl - Schwefel - Alkali - Quellen bei Skopi.

Mauerwerkruine deuten darauf hin, dass dort warme Quellen bereits im Altertum bekannt waren (Erwähnung bei Strabon).

Weitere heisse Quellen sind vorhanden

3. bei Avlaki an der Küste, aber auch submarin mit einer Temperatur von 17 - 24°C.

4. bei der Ortschaft Shinos.

Erdbeben

Erdbeben vulkanischen Charakters finden auf der Insel nicht selten statt. Nach Untersuchungen vom Prof. Galanopoulos liegt ausserhalb der Insel, aber allzu weit entfernt, vermutlich in mittlerer Tiefe ein stärkeres Erdbebenzentrum.

Über die Tätigkeit der Vulkane auf Nisyros und Jali während des Altertums liegen keine Berichte vor.

Erst in den Jahren 1422 und 1830 erwähnen Bondelmonte und Ross Fumarolen- und Dampfaustritte, wie sie auch in späterer Zeit, ja, bis in die Gegenwart mit wechselnder Intensität beobachtet worden sind.

Von vielen Geologen wird jedoch der Ausbruch von 1830 bezweifelt.

Abgesehen von den postvulkanischen Erdbeben herrscht heute auf der Insel der Eindruck vor, dass der Vulkanismus erloschen sei.

DIE INSEL JALI

Die kleine Insel Jali hat eine lange, bogenförmige Bildung. Im westlichen Teil herrschen Ryolithe, Perlite und Obsidian vor; daneben sind in begrenztem Masse auch Tuffe vorhanden.

Ausser den Vulkanformationen tritt, wie schon erwähnt, eine sedimentär gebildete Schicht mit Fossilien zwischen Bimssteinbildungen auf, die zum Tyrrhen gehört.

Kurze Beschreibung der Gesteinstypen von Jali

Bimsstein: Makroskopisch stark porös und von weisser Farbe. Die Struktur ist fluidal mit spärlichen Plagioklas-Einsprenglingen von 35 - 38% An.

Ryolithe und vulkanische Gläser (Perlit, Obsidian): Sie treten im östlichen Teil der Insel auf. Die Ryolithe stellen den am meisten verbreiteten Typus dar. Die Obsidian-Laven sind begrenzt und in Wechsellagerung mit Perlit geschichtet. Sie zeigen oft eine Neigung von 40 - 45° nach N.

Unter dem Mikroskop zeigen sie stark fluidale Struktur mit begrenzter Ausscheidung von Plagioklasen von 35 - 40% An-Gehalt.

Tuffe: Begrenztes Tuffvorkommen tritt im südöstlichen Teil der Insel auf.

DIE INSEL HAG. ANTON

Die kleine Insel Hag. Anton besteht hauptsächlich aus einem Augit-Hypersthen-Andesit der b' Eruptionsphase sowie aus einem begrenzten Tuffvorkommen an der NW-Seite der Insel. Der Andesit überlagert die Agglomerate und Tuffe. Im Inneren (in der Tiefe) kommt auch Bimsstein vor, den die Einwohner von Nisyros abbauen; er gilt als einer der besten Bimssteinsarten.

PETROCHEMISCHE BETRACHTUNGEN *

Da die chemischen Verhältnisse der jungen Vulkanite des untersuchten Gebietes nicht bearbeitet worden sind, wurden um zu prüfen, inwiefern sich diese mit denjenigen des gesamten Kykladenbogens zu einer einheitlichen petrographischen Provinz vereinigen liessen, 16 neue chemische Analysen durchgeführt, die in Tabelle 1 zusammengestellt sind:

Die Tabelle 2 enthält die Niggli-Werte und Magmentypen aus deren deutlich hervorgeht, dass im gesamten untersuchten Gebiet unter den jungen Vulkaniten pazifische Magmen vorherrschen.

Die Tabelle 3 zeigt die Basis-Werte und Tabelle 4 zeigt die aus den Basis-Werten berechneten Katastandardnormen.

Zur Charakterisierung der Laven von Nisyros und Jali in der Niggli'schen Darstellung wurden durch Auftragen von al , fm , c und alk gegenüber si aus Tabelle 2 das Variationsdiagramm von Fig. 1 gezeichnet. Es ist deutlich ersichtlich, dass sich die untersuchten Gesteine sehr gut in die Variation der übrigen jungen Vulkanite des Kykladenbogens einordnen lassen und sich zu einer einheitlichen petrographischen Provinz pazifischen Charakters vereinigen. Dies ergibt sich auch aus dem Bilde des k - mg -Diagrammes.

Die durch chemische Analysen belegte si -Variation erstreckt sich in diesem Gebiet von 138,8-516,9. Es muss somit eine beträchtliche Differentiation der Magmen stattgefunden haben.

* Eine ausführliche petrochemische Arbeit, in Zusammenarbeit mit Herrn Prof. Dr. C. Burri, E. T. H. Zürich, ist in Vorbereitung.

TABELLE 1

	1	2	3	4	5	6	7	8
SiO ₂	59.0	56.6	56.2	54.6	66.2	66.9	65.5	54.3
TiO ₂	1.0	.6	1.0	.7	.6	.6	.4	.6
Al ₂ O ₃	16.7	17.6	17.4	17.6	15.4	15.5	16.0	19.1
Fe ₂ O ₃	2.8	2.6	2.3	2.0	1.4	1.6	1.7	4.0
FeO	4.1	2.5	5.0	4.3	2.3	2.5	1.7	1.8
MnO	.11	.09	.14	.12	.08	.09	.07	.11
MgO	2.9	4.8	3.4	5.6	1.3	1.4	2.2	4.8
CaO	5.9	9.3	6.8	9.0	3.2	3.5	4.8	9.0
Na ₂ O	4.2	3.2	3.9	3.3	4.3	4.3	3.7	3.7
K ₂ O	1.8	1.3	1.7	1.4	3.1	2.9	2.4	1.1
P ₂ O ₅	.4	.19	.25	.21	.18	.20	.12	.19
H ₂ O	.8	1.0	1.5	.8	1.6	.4	1.1	.6
	99.7	99.8	99.6	99.6	99.7	99.9	99.7	99.3

1. Olivinführender Andesit, bei Thermen, Nisyros
2. Olivinführender Augit - Andesit, Mandraki, Nisyros
3. Olivinführender Augit - Andesit Stück vom Agglomerat, Katsouni, Nisyros
4. Augit - Hypersthen - Andesit, Paloi, Nisyros
5. Hypersthen - Augit - Trachyandesit
6. Hypersthen - Augit - Trachyandesit, Emporios, Nisyros
7. Augit - Dacit oder Augit - Dacitoid, Cap Petrodis, Nisyros
8. Hypersthen - Hornblende - Andesit. Einschluss im Gestein N° 7

T A B E L L E 1 (Fortsetzung)

	9	10	11	12	13	14	15	16
SiO ₂	55.0	68.4	70.2	71.2	70.0	76.0	77.0	72.0
TiO ₂	.7	.3	.3	.3	.3	.2	.2	.2
Al ₂ O ₃	18.7	14.8	15.0	14.5	14.6	11.8	12.0	12.5
Fe ₂ O ₃	4.8	.6	1.4	.8	.9	.2	—	.4
FeO	.9	1.7	1.2	1.4	1.5	.7	.9	1.0
MnO	.10	.06	.07	.07	.07	.04	.04	.04
MgO	4.6	1.1	.9	.6	.8	.05	.05	.5
CaO	9.0	2.7	2.4	2.1	2.3	.8	.9	1.3
Na ₂ O	3.4	4.2	4.6	4.6	4.3	3.7	3.7	3.6
K ₂ O	1.2	3.0	2.9	3.2	3.2	4.3	4.2	4.0
P ₂ O ₅	.18	.08	.07	.08	.09	.03	.04	.04
H ₂ O	1.1	2.9	.7	.7	1.9	1.6	.5	3.8
	99.7	99.8	99.7	99.6	100.0	99.4	99.5	99.4

9. Hypersthen Hornblende Andesit. Einschluss im Gestein No 7
10. Vitrophyr. Zwischen Thermen und Paloi, Nisyros
11. Liparit. Panagia Kyra, Nisyros
12. Liparit. Nikia, Nisyros
13. Liparit. Zwischen Nikia und Panagia Kyra, Nisyros
14. Liparit. Jali
15. Liparit. Jali
16. Vitrophyr. Jali

T A B E L L E 2

	si	al	fm	c	alk	k	mg	ti	p	qz	magma	
1	188.5	31.4	31.6	20.1	16.9	.23	.43	2.3	.9	+ 20.9	normalquarzdioritisch	18
2	157.4	29.3	31.5	28.0	11.2	.21	.63	1.2	.5	+ 12.6	belgitisch	19
3	168.4	30.6	33.1	21.8	14.5	.22	.45	1.3	.5	+ 10.4	tonalitisch	14
4	138.8	27.6	35.9	25.6	10.9	.22	.61	.9	.5	- 4.8	peléitisch	13
5	263.6	36.1	25.6	13.6	24.7	.32	.3	.55	.7	+ 64.8	leukoquarzdioritisch	13
6	275.0	37.5	22.5	15.3	24.7	.3	.39	1.7	.7	+ 76.2	normalgranodioritisch	13
7	254.3	36.7	23.3	19.9	20.1	.3	.54	1.1	.2	+ 73.9	normalgranodioritisch - leukomonzonitisch	13
8	146.9	30.6	31.7	26.0	11.7	.17	.61	1.0	.5	+ 0.1	peléitisch	11
9	153.2	30.6	31.3	26.7	11.4	.19	.61	1.6	.5	+ 7.6	peléitisch	11
10	325.4	41.4	16.3	13.7	28.6	.32	.47	1.1	.3	+ 111.0	yosemitgranitisch	11
11	332.1	41.8	16.2	12.2	29.8	.3	.39	1.1	.3	+ 112.9	leukoquarzdioritisch	11
12	356.9	42.8	13.5	11.1	32.6	.31	.4	1.2	.3	+ 126.5	normaltrondhjemitisch - yosemitaplitisch	11
13	341.6	41.9	15.6	12.0	30.5	.32	.38	1.2	.3	+ 119.6	leukoquarzdioritisch	11
14	516.3	47.3	3.7	5.7	43.3	.43	.1	.9	0	+ 243.1	alkaligranitaplitisch	11
15	516.9	47.7	3.6	6.4	42.3	.43	.1	.9	0	+ 247.7	alkaligranitaplitisch	11
16	431.3	44.2	11.2	8.3	36.3	.42	.39	.9	0	+ 186.1	normalalkaligranitisch	11

T A B E L L E 3

Basis		Q	Kp	Ne	Cal	Cs	Sp	C	Fs	Fa	Fo	Ru	Cp
1	40.5	6.5	22.9	13.1	1.7	—	—	—	2.9	5.0	6.0	.7	.7
2	38.8	4.5	17.4	18.1	4.5	—	—	—	2.7	3.1	10.0	.4	.4
3	38.8	6.1	21.4	15.3	2.2	—	—	—	2.5	6.0	7.1	.3	.4
4	35.6	5.0	17.8	17.6	4.3	—	—	—	2.1	5.2	11.7	.3	.4
5	47.3	11.1	23.5	8.2	.3	—	—	—	1.4	4.8	2.6	.4	.4
6	48.5	10.3	23.4	8.8	.5	—	—	—	1.7	3.0	3.0	.4	.4
7	48.9	8.8	20.2	12.3	1.1	—	—	—	1.8	1.7	4.7	.3	.2
8	36.4	3.9	19.6	19.6	3.3	—	—	—	4.2	2.2	10.0	.4	.4
9	37.5	4.2	18.6	19.6	3.4	—	—	—	5.0	1.2	9.6	.5	.4
10	52.4	11.0	23.3	7.8	.1	—	—	—	.4	2.2	2.4	.2	.2
11	52.4	10.3	24.9	7.0	—	—	.2	—	1.5	1.5	1.8	.2	.2
12	53.4	11.5	25.0	3.0	—	—	—	2.9	.9	1.7	1.2	.3	.1
13	53.0	11.6	23.7	6.8	—	—	—	—	1.0	1.9	1.7	.2	.1
14	60.5	15.8	20.6	1.9	.3	—	—	—	.2	.5	.1	.1	—
15	60.6	15.3	20.4	2.3	.3	—	—	—	—	.7	.1	.1	—
16	57.7	14.9	20.5	3.9	.1	—	—	—	0.4	1.3	1.0	.1	—

T A B E L L E 4

Kata - Standardnorm		Q	Or	Ab	An	Wo	Cord	C	En	Hy	Mt	Hm	Ru	Cp
1	9.8	10.9	38.1	21.9	2.3	—	—	8.0	4.7	2.9	—	—	.7	.7
2	8.8	6.8	29.0	30.1	6.0	—	—	13.3	2.4	2.7	—	—	.4	.4
3	7.0	10.1	35.6	25.5	2.9	—	—	9.5	6.3	2.5	—	—	.3	.4
4	2.9	8.4	29.6	29.4	5.7	—	—	15.6	5.6	2.1	—	—	.3	.4
5	17.1	18.5	39.2	13.6	.4	—	—	3.5	5.5	1.4	—	—	.4	.4
6	19.2	17.1	39.0	14.6	.7	—	—	4.0	2.9	1.7	—	—	.4	.4
7	20.0	14.7	33.6	20.5	1.5	—	—	6.3	1.1	1.8	—	—	.3	.2
8	5.5	6.5	32.6	32.6	4.4	—	—	13.3	.1	4.2	—	—	.4	.4
9	7.0	7.0	31.0	32.6	4.5	—	—	12.8	—	2.4	—	1.8	.5	.4
10	22.9	18.4	38.9	13.0	.1	—	—	3.2	2.7	.4	—	—	.2	.2
11	24.0	17.1	41.5	11.6	—	.4	—	2.4	1.1	1.5	—	—	.2	.2
12	27.9	19.1	41.6	4.0	—	—	2.9	1.6	1.6	.9	—	—	.3	.1
13	24.4	19.3	39.5	11.3	—	—	—	2.3	1.9	1.0	—	—	.2	.1
14	34.9	26.4	34.3	3.1	.4	—	—	.1	.5	.2	—	—	.1	—
15	35.0	25.5	34.0	3.8	.4	—	—	.1	.9	—	—	—	.1	—
16	31.1	24.8	34.1	6.5	.1	—	—	1.3	1.5	.4	—	—	.1	—

Das Diagramm Fig. 2 zeigt deutlich, dass bei Zunahme der Silizifizierung immer grössere alk-Werte vorhanden sind. In der gleichen Richtung nimmt auch (al-alk) ab, während c zunimmt.

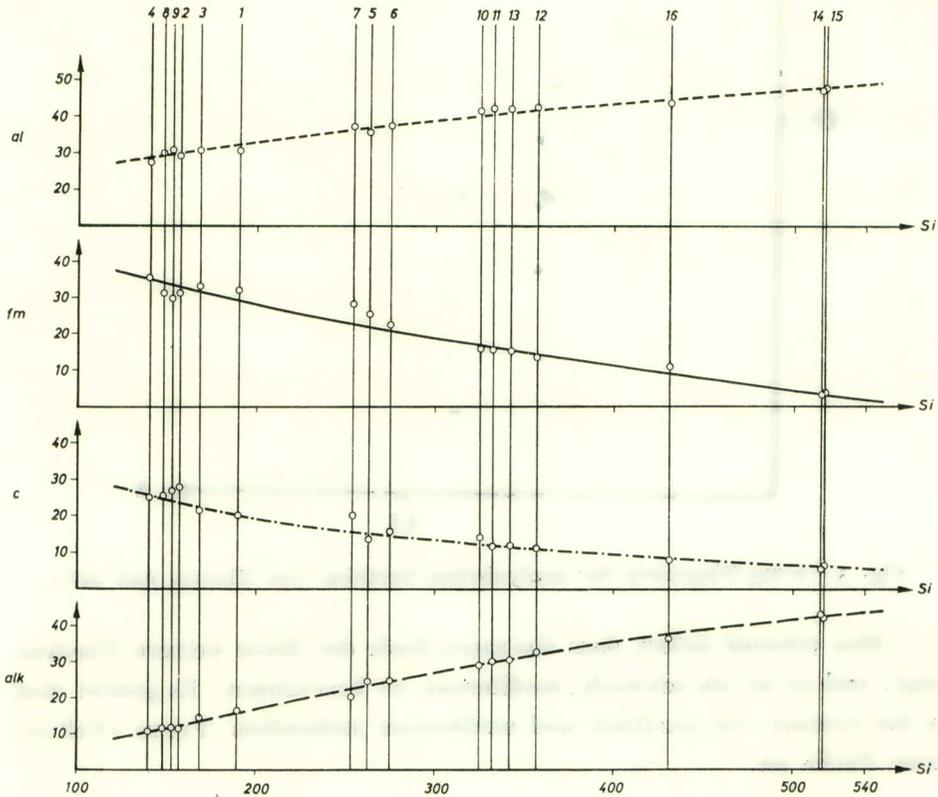


Fig. 1.—Variation von al, fm, c und alk in Abhängigkeit von si.

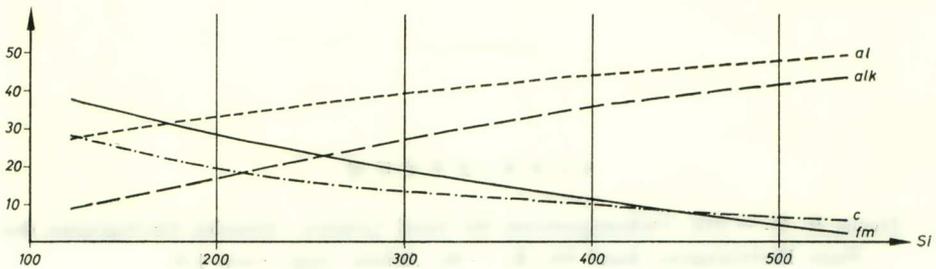


Fig. 2.—Mittlere Variationskurven für al, fm, c und alk in Abhängigkeit von si.

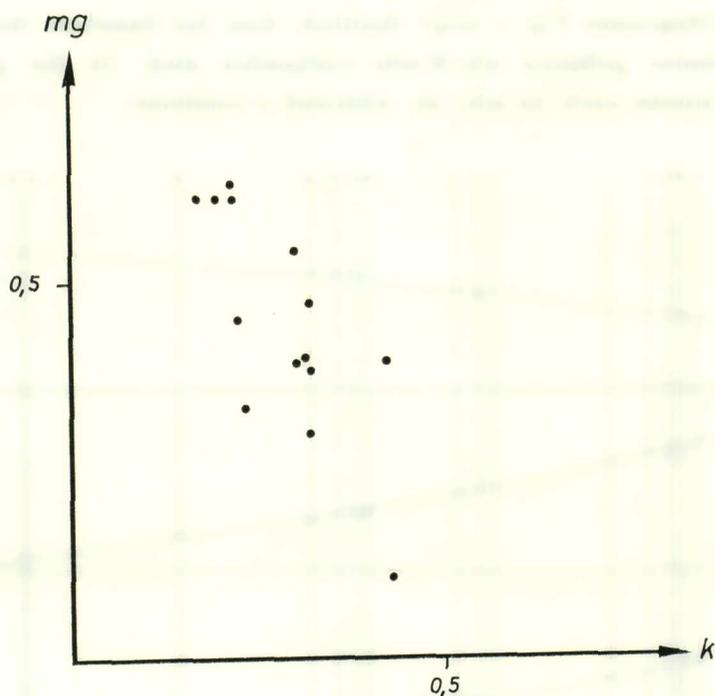


Fig. 3.—k-mg-Diagramm der analysierten Gesteine von Nisyros und Jali.

Man erkennt sofort, dass das saure Ende der Serie weitere Tendenz zeigt, und es ist als schwach mediterran zu bezeichnen. Es gehört dem an der Grenze von pazifisch und mediterran stehendem Typus «Yellowstone Park» an.

Die Feldarbeit der vorliegenden Mitteilung wurde durch das königliche Forschungsinstitut (B.I.E.) zu Athen unterstützt und gefördert, wofür ich meinen herzlichsten Dank aussprechen möchte.

SCHRIFTTUM

1. DAVIS, E. N. — Die Vulkangesteine der Insel Lemnos. *Annales Géologiques des Pays Helléniques*. Band 11, S. 1-82, Athen, 1959. Cum Lit.
2. DESIO, A. (1931) — Le isole italiane dell'Egeo. *Mem. desor. Carta geol. d'Italia* 24.



Abb. 1.



Abb. 2.



Abb. 3.

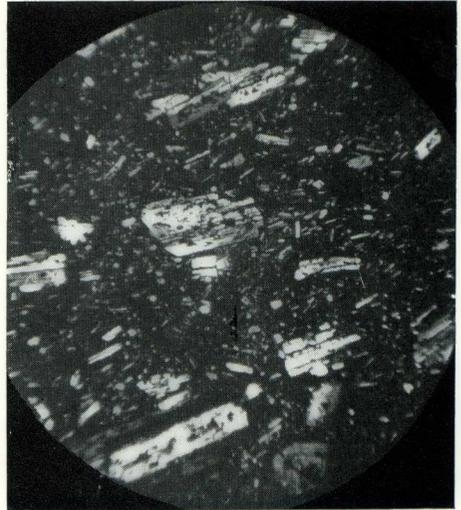


Abb. 4.

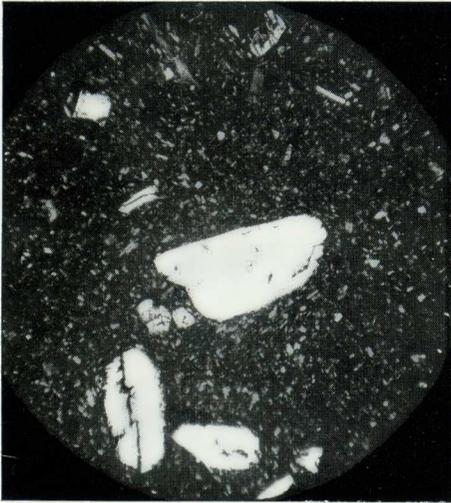


Abb. 1.

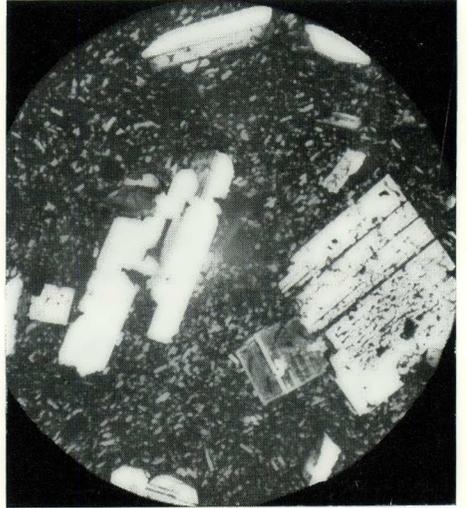


Abb. 2.

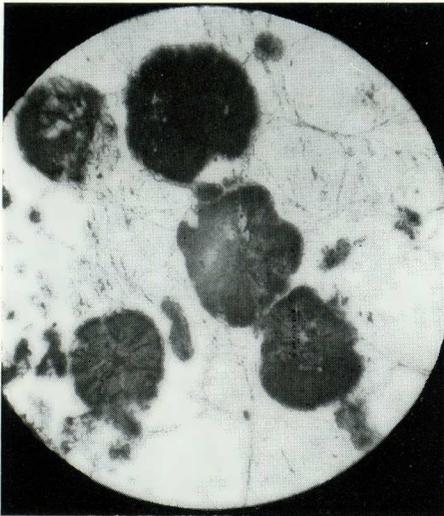


Abb. 3.



Abb. 4.

3. MARTELLI, A. (1917) — Il gruppo eruttivo di Nisiro nel Mar Egeo. Mem. Soc. Ital. Sc. detta «dei HL», Roma (3) **20**, 93 p.
4. GEORGALAS, G. (1958) — Die Insel Nisyros und Jali. Nissyriaka Chronika, Heft 21, 22, 23, 1958, Athen.

 ERLÄUTERUNGEN ZU DEN TAFELN

T A F E L I

- Abb. 1. Olivinführender Augit - Andesit. Über Lakki.
Vergr. 25, Nicols gekreuzt.
- Abb. 2. Augit - Andesit. Katsouni.
Vergr. 25, Nicols gekreuzt.
- Abb. 3. Augit - Andesit. Über Lakki.
Vergr. 25, Nicols gekreuzt.
- Abb. 4. Augit - Hypersthen - Andesit. Insel Hag. Antonios.
Vergr. 25, Nicols gekreuzt.

T A F E L II

- Abb. 1. Augit - Trachyt. Avlaki.
Vergr. 25, Nicols gekreuzt.
- Abb. 2. Augit - Trachyandesit. Panagia Listouriotissa.
Vergr. 25, Nicols gekreuzt.
- Abb. 3. Sphärolitischer Liparit. Jali.
Vergr. 25, Nicols parallel.
- Abb. 4. Vitrophyr. Jali.
Vergr. 25, Nicols parallel.

★

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

Ἡ Νίσυρος, ὅπως καὶ ἡ νησίς Γιαλί, εὐρίσκεται εἰς τὴν διασταύρωσιν δύο ρηξιγενῶν κατευθύνσεων, Ἐπισκοπῆς - Πάτμου καὶ Νοτίου Αἰγαίου (Σουσακίου - Σαρωνικοῦ Κόλπου - Μήλου - Σαντορῆνης - Δωδεκανήσου), ἀποτελεῖται δὲ σχεδὸν ἀποκλειστικῶς ἐξ ἠφαιστειογενῶν πετρωμάτων, ἤτοι ἀπὸ λάβας καὶ τόφφους, καὶ λίαν περιορισμένην ἐμφάνισιν ὀλοκαινικῶν σχηματισμῶν.

Πιστοποιεῖται ἡ παρουσία δύο περιόδων ἠφαιστειακῶν ἐκχύσεων, ἐκάστη τῶν ὁποίων ἤρχισεν ἀπὸ βασικά μάγματα, πτωχὰ εἰς SiO² (ὀλιβινικοί πυροξενικοί

ἀνδεσΐται) ἀπέδωκε δὲ ὡς τελικὰ παράγωγα ὀξίνους πετρολογικούς τύπους (λιπαρίται, ἠφαιστειακοὶ ὕελοι).

Τῆς α΄ ἠφαιστειακῆς περιόδου βασικὰ μάγματα εὐρίσκονται μόνον εἰς ὀλίγας θέσεις καὶ εἰς λίαν περιορισμένης ἐκτάσεως ἐμφανίσεις. Μετὰ τὴν ἄνοδον ἠφαιστειακῶν ἀναβλημάτων ἔκλεισεν ὁ κύκλος τῆς πρώτης ἠφαιστειακῆς περιόδου διὰ τοῦ σχηματισμοῦ παχυτάτων στρωμάτων κισήρεως.

Ἡ β΄ ἠφαιστειακὴ περίοδος ἀπέδωκε πλείονας πετρολογικούς τύπους μὲ πολλὰς μεταβατικὰς μορφάς. Μετὰ τὸν σχηματισμὸν τῶν ὀλιβινικῶν - πυροξενικῶν ἀνδεσιτῶν ἐπηκολούθησεν ἡ ἔξοδος τραχειανδεσιτικῶν, τραχειτικῶν καὶ δακιτικῶν λαβῶν μὲ τελικὸν σχηματισμὸν ρυολίθων καὶ ἠφαιστειακῶν ὕέλων. Ἡ ἔκτασις τῶν ἐν λόγῳ πετρωμάτων ἀναγράφεται εἰς τὸν παρατιθέμενον λεπτομερῶς γεωλογικὸν χάρτην.

Ὁ καθορισμὸς τῆς ἀκριβοῦς γεωλογικῆς ἡλικίας τῶν ἐκρήξεων προσκρούει εἰς δυσκολίας, δεδομένου ὅτι αὐταὶ οὐδαμοῦ ἔρχονται εἰς ἐπαφὴν πρὸς ἰζήματα. Γενικώτερον θεωρεῖται ὑπὸ τῶν ἐρευνητῶν, ὅτι ἡ ἠφαιστειότης εἰς τὴν περιοχὴν τῆς Δωδεκανήσου ἤρχισε κατὰ τὰ μέσα ἢ τὸ τέλος τοῦ Μειοκαίνου μὲ διαδοχικὰς ἐκρήξεις μέχρι καὶ τῶν νεωτέρων γεωλογικῶν χρόνων.

Μόνον εἰς τὴν μικρὰν νησίδα Γιαλί, ἡ ὁποία συνίσταται ἀποκλειστικῶς ἐξ ὀξίνων λαβῶν (κισήρις, ρυολίθος, περλίται κλπ.) ἀπαντοῦν ἀπολιθωματοφόρα στρώματα ἐκ μαργαίκοῦ ἀσβεστολίθου, ψαμμίτου καὶ κροκαλοπαγοῦς, τόσον εἰς τὸ ὕψος τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης, ὅσον καὶ ἐπὶ τῆς κορυφῆς τῶν στρωμάτων κισήρεως, τυρρηνίου ἡλικίας. Οὕτω πως τοποθετοῦνται αἱ ἐκρήξεις τῆς κισήρεως εἰς τὸ Τυρρηνιον.

Ὡσαύτως ἡ ἀνεύρεσις ἐργαλείων ἐξ ὀψιδιανοῦ ἐντὸς τῶν στρωμάτων τῆς κισήρεως ἀποτελεῖ ἴσως ἔνδειξιν, ὅτι αἱ ἐκρήξεις αὐταὶ κισήρεως συνεχίσθησαν καὶ βραδύτερον, ἐνδεχομένως μέχρι τοῦ Ὀλοκαίνου.

Εἰς τὰ μεταηφαιστειακὰ φαινόμενα κατατάσσονται ἡ ἀτμιδικὴ ἐνέργεια καὶ ἡ θειογενετικὴ δρᾶσις τῶν ἀτμίδων μὲ τὸν σχηματισμὸν τῶν θειούχων κοιτασμάτων τῆς νήσου, ὡς καὶ ἡ παρουσία θερμῶν ἱαματικῶν πηγῶν εἰς πλεῖστα σημεῖα.

Πετροχημικῶς αἱ λάβαι τῶν νήσων Νισύρου καὶ Γιαλί ἀνήκουν εἰς τὰ ἀββεσταλκαλικὰ μάγματα μὲ τὰσιν διαφοροποιήσεως πρὸς καλιοῦχα μάγματα, ὅσον ἀφορᾷ εἰς τοὺς ὀξίνους πετρολογικούς τύπους.