

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΕΛΛΟΝΤΟΣ ΜΕΛΟΥΣ

CARL RENZ.—«Die Tektonik der griechischen Gebirge». (Ἡ τεκτονικὴ τῶν ἑλληνικῶν ὄροσειρῶν).*

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΜΗ ΜΕΛΩΝ

ΠΕΤΡΟΓΡΑΦΙΑ.—**Beiträge zur Kenntnis der jungtertiären Eruptivgesteine in der Umgebung von Fere (West-Thrazien)****, von N. Liatsikas. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ κ. Κ. Ζέγγελη.

IV. DIFFERENTIATIONSVERHÄLTNISSE U. PROVINZIAL-PETROGRAPHISCHER CHARAKTER DER JUNGERTIÄREN ERUPTIVGESTEINE IN DER UMGEBUNG VON FERÉ.

Zum Studium der Differentiationsverhältnisse des Gebietes von Fere untersuchte ich auch die endogenen Einschlüsse der jungtertiären Eruptiva, die, wie bereits betont¹ im allgemeinen sehr selten sind. Von Einschlüssen habe ich nur solche gefunden, die den plesiomorphen Einschlüssen von Lacroix² entsprechen. Sie sind meist gerundet und erreichen höchstens Faustgrösse. Sie zeigen hellgraue Farbtöne mit einem Stich ins Olivgrüne und fallen gleich durch ihre Farbe und ihren Habitus auf. Am Kontakt zwischen Einschluss und Lava bildet sich gewöhnlich ein blasiger Hohlraum. Makroskopisch sieht man in einer dichten Grundmasse ausser Quarz alle bereits in den Lavagesteinen beschriebenen Feldspat-, Hornblende-, Biotit- und Augiteinsprenglinge. U. d. M. sieht man diese Mineralien in einer intersertal struierten Grundmasse eingebettet. Am häufigsten kommen grüne Hornblende und basischer Feldspat vor, nebst spärlichem Biotit und Augit. Der Feldspat wird bis 1,7 mm gross und ist mehr oder weniger idiomorph entwickelt mit tafelförmiger Ausbildung nach (010). Er ist meist verzwillingt und sehr oft zonar struiert mit abnehmender Basizität vom Kern zu den Randschalen. Sehr charakteristisch sind staubartige Einschlüsse in zonarer Anordnung, die in einzelnen Zonen oder im Kern des Kristalls eingeschlossen sind. Die Messung der Auslöschungsschiefe

* Ἡ δὲ δημοσιευθῆ εἰς τὰς Πραγματείας τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν.

** N. ΛΙΑΤΣΙΚΑΣ.— Συμβολὴ εἰς τὴν γνῶσιν τῶν νεοτριτογενῶν ἐκρηξιγενῶν πετρωμάτων τῆς περιόχης τῶν Φερρῶν (Δυτικῆς Θράκης).

¹ N. LIATSİKAS, Beiträge zur Kenntnis der jungtertiären Eruptivgesteine in der Umgebung von Fere (West-Thrazien), *Prakt. de l'Académie d'Athènes*, 13, 1938, p. 162-176.

² A. LACROIX, La Montagne Pelée et ses éruptions, Paris, 1904.

□ 010 in Zwillingen nach dem Albitgesetz ergab maximale Werte bis 40°, woraus zu schliessen ist, dass die Plagioklaszusammensetzung diejenige eines Bytownits erreicht. Was die Reihenfolge der Kristallisation zwischen Feldspat und Hornblende anbelangt, so scheint es, dass erst der Feldspat ausgeschieden wurde, weil man u. d. M. beobachten kann, dass die Hornblendeindividuen um die Plagioklaskristalle anwachsen bzw. die idiomorphe Hornblendeausbildung an den Grenzflächen Hornblende-Feldspat vom letzteren gehindert wird.

Die Hornblende, der Biotit und der Augit sind dieselben, die bereits bei den Effusivgesteinen der Umgebung von Fere beobachtet und beschrieben wurden¹. Die grüne Hornblende, die manchmal verzwillingt und oft idiomorph ausgebildet ist, wird bis 3,5 mm gross. Die seltener auftretenden Biotit-Augiteinsprenglinge sind kleiner und zwar bis 1,1 mm.

Am Aufbau der intersertal struierten Masse beteiligen sich leistenförmige Feldspat-, Hornblende- und seltenere Augitmikrolithe, Eisenkörnchen und amorphes Glas. Untergeordnet erscheinen Apatit- und Zirkonkriställchen. Die durchschnittlich grosse Auslöschungsschiefe der meist verzwillingten Feldspatmikrolithe, lässt auf ihre basische Natur schliessen.

Die chemische Analyse eines plesiomorphen Einschlusses (N° 17) in einem Hornblendeandesit der Vulkangruppe Kila, die von dem Chemiker Th. Murabas ausgeführt wurde, ergab nachstehende Zusammensetzung:

N° 17. Plesiomorpher Einschluss

SiO ₂	54,10
Al ₂ O ₃	18,65
Fe ₂ O ₃	4,75
FeO	2,90
MnO	0,06
MgO	6,95
CaO	5,50
Na ₂ O	2,35
K ₂ O	0,80
TiO ₂	0,90
H ₂ O+	2,70
H ₂ O	0,20
P ₂ O ₅	0,08
CO ₂	—
	99,94

¹ N. LIATSIKAS, Beiträge zur Kenntnis der jungtertiären Eruptivgesteine in der Umgebung von Fere (West-Thrazien), *Prakt. de l'Académie d'Athènes*, 13, 1938, p. 314.

Die Molekularwerte nach P. Niggli sind:

si	al	fm	c	alk	k	mg	ti	p	c/fm	qz	Magmatypus
150	30,5	45,5	16,5	7,5	0,18	0,63	1,9	0,1	0,36	+20	orbitisch.

Der Übersichtlichkeit halber stelle ich in nachstehender Tabelle IV die Niggliwerte der jungtertiären Eruptivgesteine der Umgebung von Fere zusammen, deren analytische Daten auf den Tabellen I bis III meiner früheren Mitteilung¹ angegeben sind.

TABELLE IV. — Jungtertiäre Eruptivgesteine in der Umgebung von Fere.

si	al	fm	c	alk	k	mg	ti	p	co ₂	c/fm	qz	Magmatypus
1 484	46,5	7,5	6,5	39,5	0,33	0,26	1,0	0,1	0,0	0,87	+226	aplitgranitisch
2 468	34,5	19	12	34,5	0,57	0,29	0,5	0,2	0,0	0,64	+230	normalalkaligranitisch
3 411	34,5	23	12	30,5	0,53	0,37	0,8	0,1	0,0	0,52	+189	normalalkaligranitisch/si-syenitgranitisch
4 359	45,5	17,5	1	36	0,74	0,09	0,7	0,1	0,0	0,06	+115	Al-Überschuss!
5 336	41,5	13,5	8	37	0,40	0,39	0,7	0,2	0,0	0,59	+ 88	engadinitgranitisch.
6 304	39	21	21	19	0,27	0,50	1,6	0,0	0,0	1,00	+128	farsunditisch
7 291	35	25	19	21	0,41	0,36	1,9	0,2	0,0	0,76	+107	normalgranodioritisch
8 266	34	30	16	20	0,47	0,43	1,8	0,6	0,3	0,53	+ 86	optalitisch
9 217	33,5	29	22,5	15	0,29	0,44	1,2	0,1	0,0	0,75	+ 57	normalquarzdioritisch
10 192	32,5	34	17,5	16	0,31	0,53	1,5	0,1	0,0	0,51	+ 28	normalquarzdioritisch
11 192	31,5	32	22	14,5	0,32	0,47	1,2	0,0	0,0	0,69	+ 34	normalquarzdioritisch
12 186	25,5	34	22	18,5	0,31	0,41	1,4	0,1	0,0	0,65	+ 12	normalquarzdioritisch
13 186	28,5	32,5	23	16	0,28	0,54	1,1	0,1	0,0	0,71	+ 22	normalquarzdioritisch
14 174	31	39	21	9	0,30	0,60	1,5	0,1	0,0	0,54	+ 38	orbitisch
15 165	29,5	33,5	23	14	0,37	0,45	1,7	0,1	0,0	0,69	+ 9	tonalitisch
16 148	21,5	35,5	28,5	14,5	0,38	0,35	1,4	0,1	3,2	0,80	- 10	melteigitisch/normalsohmaitisch
17 150	30,5	45,5	16,5	7,5	0,18	0,63	1,9	0,1	0,0	0,36	+ 20	orbitisch

Aus der Tabelle ist zu ersehen, dass die Magmatypen vorwiegend der Kalkalkalireihe angehören mit Ausnahme derjenigen der Gesteine N° 2, 3 und 16, die Merkmale von Magmatypen der Alkalireihen aufweisen. Auch das Gestein N° 5 ist ein Übergangstyp zu den Alkalireihen, da es eine kleine Differenz (*al-alk*) von nur 4,5 Einheiten aufweist. Aus den Daten der Tabelle IV wurde das Differentiationsdiagramm nach Niggli (Fig. 1) eingezeichnet².

In Fig. 1 tritt im Bereich zwischen *si*=484-336, sowie auch bei *si*=148 die Abweichung vom normalen Verlauf eines Diagrammes der kalkal-

¹ *Praktika de l'Académie d'Athènes*, 13, 1938, p. 314.

² In den Diagrammen Fig. 1, 2 und 3 wurden die Niggli-Werte des unfrischen Gesteines N° 4 und des sekundär verkieselten Gesteines N° 14 nicht mitberücksichtigt.

kalireihe deutlich hervor; falls die Werte der obenerwähnten drei Magmatypen nicht berücksichtigt werden, zeigt obiges Diagramm die Differentiationsverhältnisse einer pazifischen Gesteinsprovinz. Es handelt sich also hierbei um den interessanten Fall einer Kalkalkaliprovinz der jungmediterranen Kettengebirge (Rhodoperegion) mit Nebentendenzen zu den Magmen der Alkalireihen.

Das Vorhandensein von Tendenzen zu den Alkalireihen im sauren Bereich des Diagramms dürfte, wie bereits in meiner früheren Mitteilung¹ erwähnt wurde, auf alkalireiche Restschmelzen bei fraktionierter Magmakristallisation zurückgeführt werden. Die Tendenz zu den Alkalimagmen des an *si*-untersättigten Gesteins N° 16, tritt bei einem Pyroxenandesit auf, bei dem mikroskopisch Kalkassimilation konstatiert wurde. Es liegt somit auch in der pazifischen Gesteinsprovinz von Fere ein gleicher Fall vor, wie bei den von Burri am Lower Chindwin² festgestellten jungvulkanischen Gesteinen pazifischen Charakters, bei denen Kaligesteine mit Kalkassimilation vergesellschaftet sind.

Dieser Fall könnte auch zugunsten der Auffassung von Brouwer³ (zitiert von Burri) sprechen, der auf Grund seiner Studien in javanischen Andesitvulkanen das Zustandekommen von Kaligesteinen durch Kalkassimilation erklären will, und zwar umso mehr, als der Einschluss (N° 17), der ungefähr die gleiche *si*-Zahl wie N° 16 auf-

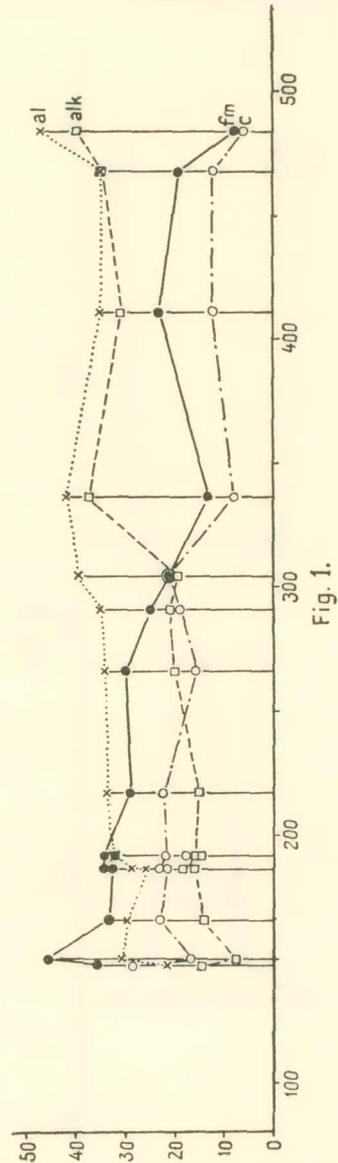


Fig. 1.

¹ *Praktika de l'Académie d'Athènes*, 13, p. 314.

² CONRAD BURRI UND HANS HUBER, *Geologie und Petrographie des jungvulkanischen Gebietes am Lower Chindwin (Upper Burma)*, *Schweiz. min. petr. Mitt.*, 12, 1932, p. 286 - 344.

³ H. A. BROUWER, *Alkaline rocks of the Volcano Merapi (Java) and the origin of these rocks*, *Proc. K. Ak. Wet. Amsterdam*, 3, 1928, p. 492.

weist, und in welchem Kalkassimilation nicht auftritt, einem Kalkalkalimagma typ angehört.

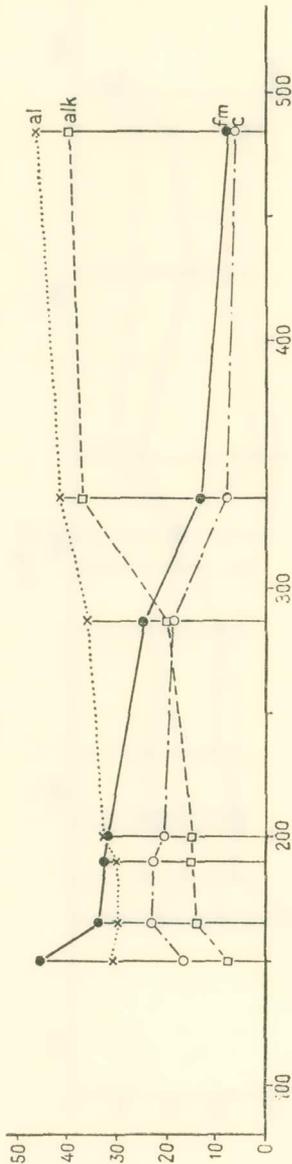


Fig. 2.

Aus den Werten der Tabelle IV wurden, um das wesentliche des Differentiationsdiagrammes besser hervortreten zu lassen, Typenwerte aus den einzelnen Analysen chemisch ähnlicher Gesteine gebildet, und zwar entsprechend dem Vorschlag von Niggli, dem auch andere Autoren folgten. Die Gesteine mit den Nebentendenzen N^o 2, 3 und 16 wurden hierbei nicht berücksichtigt. Diese Typenwerte, aus denen das Typendiagramm Fig. 2 konstruiert wurde, stehen auf nachstehender Tabelle V.

Die vorherigen Ausführungen über den pazifischen Charakter der untersuchten Gesteinsprovinz werden durch das Typendiagramm verdeutlicht. Die ermittelten Typenwerte bilden eine kontinuierliche Serie mit *si*-Variationsbreite von 484 - 150. Mit sinkendem *si* steigen *fm* und *c* kontinuierlich an und ebenso fallen *al* und *alk* ab. Die isofalen Gesteine liegen im Bereich *si* = 200 - 190. Die Differenz (*al* - *alk*) ist über den ganzen *si*-Bereich positiv und gross. Auf der Fig. 3 habe ich das *k*-*mg*-Diagramm der analysierten Gesteine eingezeichnet. Wenn man die Gesteine mit den Nebentendenzen nicht berücksichtigt, dann geht hieraus hervor, dass mit sinkendem *k* das *mg* steigt.

Im Ganzen betrachtet sind also Merkmale vorhanden, die die pazifischen Gesteinsprovinzen Niggli's kennzeichnen. Zu bemerken ist, dass die magmatische Differentiation in der Umgebung von Fere saure bis intermediäre und ganz vereinzelt an *si*-untersättigte Gesteine geliefert hat. Nach dem mineralogischen Befund zu urteilen, fehlen stark basische Gesteine vollkommen.

Das Typendiagramm Figur 2 schliesst sich gut an das von Nig-

gli³ gegebene und hier zum Vergleich herangezogene Typendiagramm Fig. 4

TABELLE V.—Typenwerte der jungtertiären Eruptivgesteine in der Umgebung von Fere.

	si	al	fm	c	alk	k	mg	c/fm	qz	Magmatypus
1	484	46,5	7,5	6,5	39,5	0,33	0,26	0,87	+226	aplitgranitisch
2	336	41,5	13,5	8	37	0,40	0,39	0,59	+ 88	engadinitgranitisch
3	287	36	25	19	20	0,38	0,43	0,76	+107	normalgranodioritisch
4	200	32,5	32	20,5	15	0,31	0,48	0,64	+ 40	normalquarzdioritisch
5	190	30	32,5	22,5	15	0,28	0,54	0,69	+ 30	normalquarzdioritisch
6	165	29,5	33,5	23	14	0,37	0,45	0,69	+ 9	tonalitisch
7	150	30,5	45,5	16,5	7,5	0,18	0,63	0,36	+ 20	orbitisch

an, das der alpin-karpathischen und dinaridisch-hellenidischen randlichen Innenprovinz entstammt.

Die Werte des Typendiagramms Fig. 4 sind auf nachstehender Tabelle VI zum Vergleich aus der obenerwähnten Arbeit Niggli's entnommen.

Ein Vergleich der Werte der Tabelle V mit denen der Tabelle VI und der Diagramme Fig. 2 und Fig. 4 lässt Ähnlichkeiten und Unterschiede der

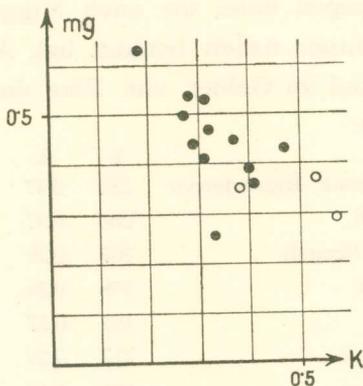


Fig. 3.

TABELLE VI.—Typenwerte der alpin-karpathischen u. dinaridisch-hellenidischen randlichen Innenprovinz.

	si	al	fm	c	alk	qz
1	500	47	6	7	39	+244
2	400	46	11,5	10	33,5	+166
3	300	41	18,5	14,5	27	+ 92
4	250	38	22,5	17,5	23	+ 58
5	200	34	30	19,5	16,5	+ 34
6	185	32	32	21	15	+ 25
7	150	28	39	23	11	+ 6
8	120	21	45	26	7	- 8

Differentiationsverhältnisse des untersuchten Gebietes von Fere zu denen der inneralpidischen Provinz Niggli's erkennen. Als Unterschiede beider Diagramme sind zu erwähnen: eine mehr oder weniger plötzliche Richtungsänderung des Kurvenverlaufes bei $si=336$ und eine Verschiebung der Schnittpunkte der Kurven alk/fm und alk/c nach der sauren Seite des Dia-

³ P. NIGGLI, Der Taveyannazsandstein und die Eruptivgesteine der jungmediterranen Kettengebirge, *Schweiz. min. petr. Mitt.*, 2, 1922, Heft, 3/4.

grammes im Diagramm von Fere, sowie eine durchschnittlich etwas kleinere Differenz (*al-alk*) bei Fere. Diese Erscheinung tritt aber auch in anderen Gesteinsprovinzen pazifischen Charakters auf. Demgegenüber ist die

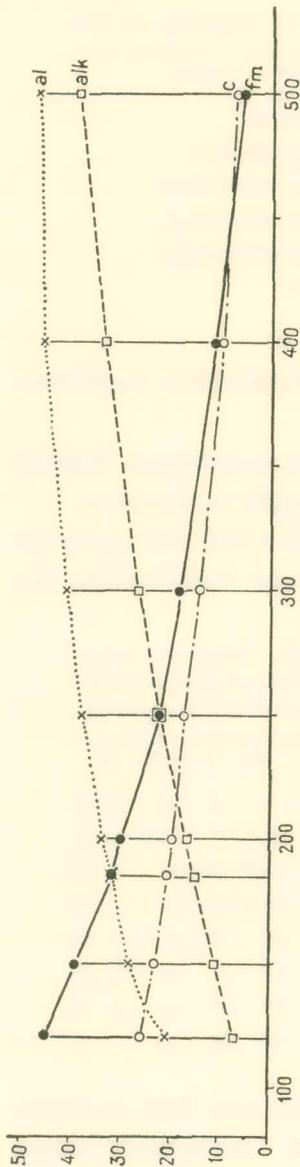


Fig. 4.

Isofalie in beiden Diagrammen fast im gleichen Bereich; beim Typendiagramm von Niggli liegt sie bloss etwas tiefer. Die aus den Analysen der Eruptiva der Umgebung von Fere gewonnenen Molekularwerte erlauben auch einige Vergleiche der *k*- und *mg*-Werte. Niggli¹ stellt vergleichsweise eine etwas *k*- und *mg*-reichere Differentiation im Westen (Alpen) gegenüber dem Osten (Karpathen) fest. Im Gebiet von Fere scheinen die *mg*-Werte ebenso hoch zu steigen wie die Werte der westalpinen Differentiation. Dies zeigen auch die nachfolgenden Beispiele, bei denen ich dieselben Gesteine der Westalpen zum Vergleich herangezogen habe, die auch Niggli in seiner vorerwähnten Arbeit benutzt hat. Auch die *k*-Werte sind im Gebiet von Fere durchschnittlich hoch:

	si	k	mg
Granodiorit, Zinsnock, Rieserferner	256	0,47	0,39
Andesit, Fere N° 8	266	0,47	0,43
Bas. granitfacies, Bergell	207	0,29	0,44
Diorit, Traversella	198	0,34	0,38
Syenit, Biella	195	0,57	0,46
Andesit, Fere N° 9	217	0,29	0,44
Andesit, Fere N° 10	192	0,31	0,53
Andesit, Fere N° 11	192	0,32	0,47

V. VERGLEICH DER MAGMATISCHEN DIFFERENTIATIONSVERHÄLTNISSE DES GEBIETES VON FERÉ MIT DEN JUNGERTIÄREN UND QUARTÄREN VULKANISCHEN GESTEINEN VON MILOS UND SANTORIN.

Bevor ich diesen Beitrag abschliesse, halte ich es für zweckmässig, das untersuchte Gebiet mit den bekanntesten griechischen Inselvulkanen Milos und Santorin zu vergleichen. Für die Insel Milos liegt bereits die

¹ P. NIGGLI. 1 c.

Arbeit von R. Sonder¹ vor, der ich die Tabelle VII und das Diagramm Fig. 5 entnehme.

Auf Tabelle VII habe ich noch die Molekularwerte dreier Analysen von Washington und Raoult (N^o 2, 3 und 9 der Tabelle VII) eingetragen,

TABELLE VII.—*Molekularwerte der vulkanischen Gesteine der Insel Milos.*

	si	al	fm	c	alk	k	mg	c/fm	qz	Magmatypus
1	466	46,5	9,5	11	33	0,40	0,12	1,16	+234	aplitgranitisch/yosemitisch
2	464	48	7	9,5	35,5	0,38	0,08	1,39	+222	aplitgranitisch
3	457	43	13	11	33	0,35	0,13	0,85	+225	engadinitgranitisch/normaltrondjemitisch
4	447	37,5	10,5	15,5	36,5	0,34	0,14	1,44	+201	aplitgranitisch
5	336	36,5	14,5	20,5	28,5	0,37	0,26	1,39	+122	adamellitisch
6	248	30	25	24	21	0,35	0,28	0,95	+64	quarzdioritisch
7	232	33	29	21,5	16,5	0,27	0,46	0,75	+66	quarzdioritisch
8	224	31,5	29,5	20,5	18,5	0,32	0,46	0,71	+50	quarzdioritisch
9	182	31	31,5	25	12,5	0,26	0,53	0,80	+32	quarzdioritisch
10	161	26	36	26	12	0,25	0,47	0,73	+13	normaldioritisch
11	140	20	41,5	28	10,5	0,30	0,53	0,67	—2	pyroxenitdioritisch
12	127	25	39	25	11	0,32	0,03	0,65	—17	gabrodioritisch

die in der Arbeit von Ktenas² unter N^o 41, 42 und 49 stehen. Ktenas hat bekanntlich eine Zusammenstellung von Analysenmaterial veröffentlicht, das grösstenteils auf seine Veranlassung hin aus Gesteinsproben der aegäischen Vulkane gewonnen wurde. Er selbst hat dieses Material nach dem amerikanischen System ausgewertet.

Aus dem Vergleich der Tabelle V und VII und der Diagramme Fig. 2 und Fig. 5 erkennt man mancherlei Ähnlichkeiten und Unterschiede in den Differentiationsverhältnissen beider Gebiete. Bei den letzteren fällt der Verlauf der Kurven *c* und *fm* im sauren Bereich des Diagramms auf. Bei Fere liegt der für pazifische Provinzen normale Verlauf dieser Kurven vor. Auf Milos jedoch ist fast durchweg das Gegenteil der Fall, da der Gehalt an molekularem Kalk jenen des Eisens und Magnesiums zusammen genommen übertrifft, eine Tatsache, die schon Sonder hervorgehoben hat. Auf der Insel Milos sind noch basischere Gesteine zur Entwicklung gekommen als bei Fere. Die neue Analyse N^o 3 ergibt, dass auf Milos isofale Gesteine

¹ SONDER, l. c.

² CONST. KTENAS, Le groupe d'îles de Santorin. Contribution à l'étude des laves tertiaires et quaternaires de la mer Égée, Athènes, 1935.

noch tiefer erscheinen als im Bereich $sz=200-190$ (Analysetabelle und Diagramm Sonders) nämlich im Bereich $sz=185-180$.

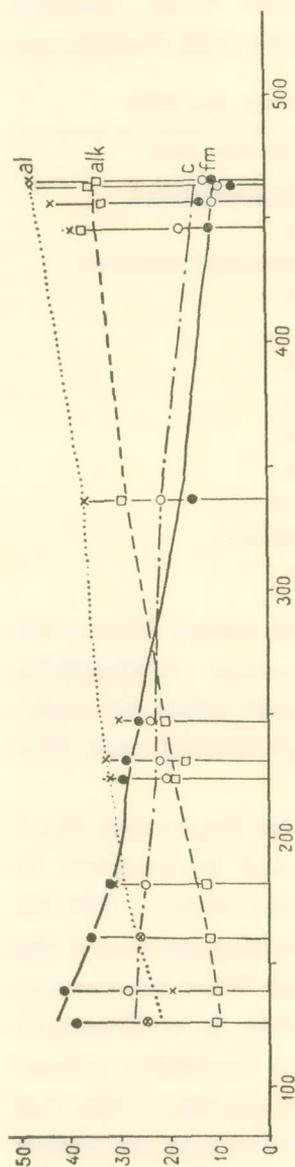


Fig. 5.

Seit dem Erscheinen der grundlegenden Arbeit Niggli's «Der Taveyannazsandstein und die Eruptivgesteine der jungmediterranen Kettengebirge», in der er das Differentiationsdiagramm der Laven von Ägina, Methana, Santorin und Nisyros gegeben hat, wurde von Lacroix¹, Ktenas², Washington³, Liatsikas und Georgalas⁴, neues analytisches Material aus den Santorinlaven publiziert, das auf den chemischen Analysen der Analytiker Raoult, Fräulein Keyes und Murabas basiert. Ich habe auf Grund dieses Materials, sowie auch der Analysen von Pisani⁵ die Molekularwerte der Santorinlaven berechnet, wobei ich die älteren Analysen von Washington nicht berücksichtigt habe, da sie, wie er selbst angibt, nicht zuverlässig sind.

Wegen Raumersparnis gebe ich hier nicht die Molekularwerte des gesamten Materials an, sondern nur die Typenwerte (Tabelle VIII) und das Typendiagramm (Fig. 6) der Santorin-Werte. Die Typen-Werte wurden aus 53 Analysen von Laven und endogenen Einschlüssen der Santorin-Vulkane ermittelt.

Ich bemerke vorerst, dass aus der Betrachtung des gesamten hier nicht veröffentlichten Materials hervorgeht, dass unter den Santorin-

¹ A. LACROIX ET CONST. KTÉNAS, Les laves actuelles de Fouqué Kaméni (Santorin), *Comptes Rendues de l'Académie des Sciences*, **181**, 1925.

² C. A. KTÉNAS, l. c.

³ H. ST. WASHINGTON, Santorin eruption of 1925, *Bull. of the Geolog. Society of Amerika*, **37**, 1926, Petrography, p. 376.

⁴ N. LIATSIKAS UND G. GEORGALAS, Petrographie und Chemismus der Dafnilaven. In HANS RECK, Santorin, **2**, 1936.

⁵ P. NIGGLI, l. c.

laven Magmatypen vorkommen, die aus der kontinuierlichen Reihe des Typendiagrammes etwas herausfallen. Sie gehören aber der Kalkalkalireihe an und zeigen Ansätze zu, an und für sich durchaus möglichen, aber nicht

TABELLE VIII.—Typenwerte der vulkanischen Gesteine der Insel Santorin.

	si	al	fm	c	alk	k	mg	c/fm	qz	Magmatypus
1	370	41,5	18,5	11,5	28,5	0,32	0,63	0,62	+156	yosemititisch
2	336	39	18	16	27	0,26	0,38	0,86	+128	leukoquarzdioritisch
3	297	36	22,5	17	24,5	0,28	0,32	0,79	+ 99	farsunditisch
4	245	35	26	17	22	0,21	0,30	0,64	+ 57	normalquarzdioritisch
5	185	32	30,5	22,5	15	0,25	0,37	0,75	+ 25	normalquarzdioritisch
6	146	26,5	36,5	25	12	0,20	0,42	0,70	— 2	leukomiharaitisch
7	124	26,5	37	29	7,5	0,18	0,49	0,78	— 6	belugitisch
8	112	27	36,5	30	6,5	0,17	0,50	0,82	— 14	ossipitisch

verwirklichten Differentiationstendenzen, für die aus Kalkalkaliprovinsen Analoga bekannt sind. Ähnliches hat Burri¹ bereits für die Gesteine von Nikaragua betont.

Aus dem neuen Typendiagramm der Santorinlaven (Fig. 6) geht deutlich hervor, dass es sich um eine typische Kalkalkalidifferentiation handelt,

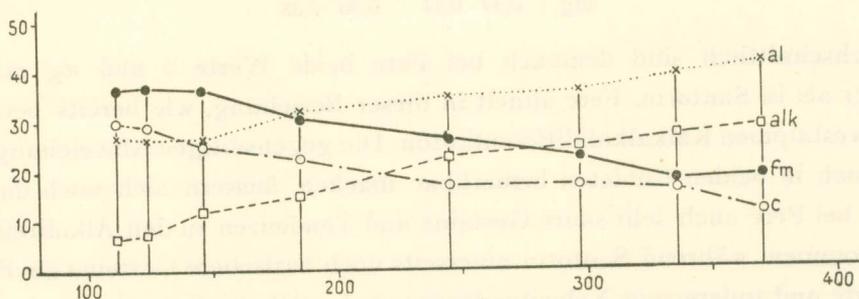


Fig. 6.

bei der isofale Gesteine von normalquarzdioritischem Charakter im Intervall $si=185-175$ vorhanden sind. Gegenüber dem älteren Diagramm der Laven der ägaischen Inseln Ägina, Methana, Santorin und Nisyros von Niggli, bei dem sich ein peleitischer Einschlag mit isofalen Gesteinen um $si=165$ geltend macht, ist zu bemerken, dass auf Santorin der peleitische Einschlag nicht

¹ C. BURRI UND R. A. SONDER, Beiträge zur Geologie und Petrographie des jung-tertiären und rezenten Vulkanismus in Nicaragua, *Zeitschr. für Vulkanologie*, 17, Berlin, 1936, p. 34-92.

zur Entwicklung gelangt ist. Es wäre also richtiger, wenn man die Santorinlaven gegenüber jenen von Methana, Ägina und Nisyros getrennt betrachten würde. Auf Grund der neuen Analyse und des neuen Typendiagramms zeigen die Typenwerte Santorins sehr grosse Ähnlichkeiten mit dem inneralpidischen Typendiagramm Niggli (Fig. 4), wie aus einem Vergleich des gemeinsamen Intervalls $si=370-120$ beider Diagramme deutlich hervorgeht. Die Isografie der Santoringesteine liegt im gleichen Bereich des inneralpidischen Typendiagramms Niggli.

Der Vergleich der Typendiagramme von Fere und Santorin, und zwar Bereich $si=370-150$, bei dem sich aus beiden Gebieten Differentiationsprodukte ergeben haben, zeigt ebenfalls viele gemeinsame Züge beider Kalkaliprovinsen. Demgegenüber macht sich in Fere wieder eine plötzliche Richtungsänderung des Kurvenverlaufes im Bereich $si=336-287$ und eine Verschiebung des Schnittes der Kurven alk/fm und alk/c , nach der sauren Seite des Diagrammes hin, geltend. Die k - und mg -Werte schwanken meist im Teilgebiet $si=336-165$ der Typendiagramme:

	Fere	Santorin
k	0,28 - 0,40	0,21 - 0,26
mg	0,39 - 0,54	0,30 - 0,38

Durchschnittlich sind demnach bei Fere beide Werte k und mg etwas höher als in Santorin. Fere ähnelt in dieser Beziehung, wie bereits betont, der westalpinen Kalkalidifferentiation. Die gegenseitigen Abweichungen, die sich in beiden Gebieten bemerkbar machen, äussern sich noch darin, dass bei Fere auch sehr saure Gesteine und Tendenzen zu den Alkalireihen vorkommen, während Santorin einerseits noch basischere Gesteine als Fere lieferte und andererseits Nebentendenzen zu den Alkalireihen nicht aufweist.

Zusammenfassend kann man über die untersuchten jungtertiären Eruptivgesteine in der Umgebung von Fere sagen, dass die Differentiation einen Verlauf nimmt, der dem von Niggli gegebenen pazifischen Differentiationstyp der alpid-karpathischen und dinarisch-hellenidischen randlichen Innenprovinz unterzuordnen ist, und dass ferner die magmatische Differentiation im Gebiete von Fere als besondere Kennzeichen Tendenzen zu den Alkalireihen aufweist. Schliesslich sind die k - und mg -Werte relativ hoch.

Gegenüber den Inselvulkanen Milos und Santorin weist die magma-

tische Differentiation der jungtertiären Eruptivgesteine in der Umgebung von Fere sowohl Ähnlichkeiten als auch Abweichungen auf. Allen drei Gebieten ist aber eine magmatische Differentiation pazifischen Charakters gemeinsam.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Ὁ συγγραφεὺς ἐν συνεχείᾳ πρὸς προγενεστέραν του ἀνακοίνωσιν περὶ τῶν νεο-τριτογενῶν ἐκρηξιγενῶν πετρωμάτων τῆς περιοχῆς τῶν Φερρῶν, δίδει τὴν ὄρυκτολογικὴν περιγραφὴν καὶ τὸν χημισμόν ἐνὸς ἐνδογενοῦς ἐγκλείσματος τῶν λαβῶν τῆς περιοχῆς ταύτης. Ἐπὶ τῇ βάσει τῶν στοιχείων τούτων καὶ τῶν εἰς τὴν προγενεστέραν ἀνακοίνωσίν του δοθεισῶν ὑπ' αὐτοῦ χημικῶν τιμῶν κατὰ Niggli, παρουσιάζει τὸ διάγραμμα τοῦ διαφορισμοῦ τοῦ μάγματος τῆς μελετηθείσης περιοχῆς. Ἐκ τῶν τιμῶν τούτων ἀνευρίσκονται χαρακτηριστικὰ τυπικὰ τιμὰ ἐκ τῶν ὁποίων δίδεται τὸ τυπικὸν διάγραμμα διαφορισμοῦ τοῦ μάγματος. Τοῦτο παρουσιάζει διαφορισμὸν χαρακτηρίζοντα ἀββεστοαλκαλικὰς πετρογραφικὰς ἐπαρχίας, μὲ μεγάλας ὁμοιότητας πρὸς τὸ ὑπὸ τοῦ Niggli δημοσιευθὲν τυπικὸν διάγραμμα τῆς ἐσωτερικῆς πετρογραφικῆς ἐπαρχίας τῶν περιφερειακῶν ζωνῶν ἀλπινοκαρπαθικῆς καὶ δειναροελληνικῆς.

Λίαν ἐνδιαφέρουσα εἶναι ἡ παρουσία τόσο εἰς τὴν ὄξινον ὅσον καὶ εἰς τὴν βασικὴν πλευρὰν τοῦ διαγράμματος πετρωμάτων μὲ τάσιν πρὸς τύπους μαγμάτων τῶν ἀλκαλικῶν σειρῶν, πρῶγμα τὸ ὅποῖον ἔχει παρατηρηθῆ καὶ ὑπὸ ἄλλων ἐρευνητῶν καὶ εἰς ἄλλας πετρογραφικὰς ἐπαρχίας ἀββεστοαλκαλικοῦ τύπου.

Ἐν συνεχείᾳ ὁ συγγραφεὺς προβαίνει εἰς σύγκρισιν τοῦ μαγματικοῦ διαφορισμοῦ τῆς περιοχῆς τῶν Φερρῶν πρὸς ἐκεῖνον τῶν δύο γνωστοτέρων ἐλληνικῶν ἠφαιστειῶν νήσων, Μήλου καὶ Σαντορίνης.

Τῆς τελευταίας ταύτης δίδει, ἐπὶ τῇ βάσει νεωτέρων ἀναλυτικῶν δεδομένων, νέον διάγραμμα μαγματικοῦ διαφορισμοῦ παρουσιάζον ὁμοιότητα πρὸς τὸν διαφορισμὸν τῶν νεοτριτογενῶν ἐκρηξιγενῶν πετρωμάτων τῆς περιοχῆς τῶν Φερρῶν.

ΓΕΩΛΟΓΙΑ.— Οἱ ἐκρηξιγενεῖς σχηματισμοὶ τῆς περιοχῆς τῶν μεταλλείων Καρακάσι (Ἐρμιόνης), ὑπὸ Γεωργίου Ἀθ. Ἀρῶνη. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ κ. Κωνσταντίνου Ζέγγελη.

Κατὰ τὰ ἔτη 1935-37 ἐπεσκέφθη, ἐντολῇ τῆς Διευθύνσεως τοῦ Ὄρυκτολογικοῦ καὶ Πετρολογικοῦ Ἐργαστηρίου καὶ ἐγκρίσει τῆς Πρυτανείας τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν, τὴν περιοχὴν Ἡλιοκάστρου (Καρακάσι) Ἐρμιόνης, διὰ τὴν μελέτην τῶν ἐν αὐτῇ ἐμφανιζομένων κοιτασμάτων σιδηροπυρίτου.

Ἡ περιοχὴ τὴν ὁποίαν ἠρεύνησα ὀρίζεται ἀπὸ Β. ὑπὸ τῆς κορυφογραμμῆς Σκοινακίου τοῦ ὄρους Φορβάντιον (Ἀδέρεις), ἀπὸ Ν. ὑπὸ τῆς λίμνης Θερμισίας, τοῦ λόφου Τριβείου, τοῦ ὄρου Δαρδέζης καὶ τοῦ λόφου Κρόθι, ἀπ' Α. ὑπὸ τῆς ράχews Κατσα-

* G. A. ARONIS.—Die Eruptivgesteine der Umgebung der Erzlagertstätten Karakassi (Ermionis).