

GEOLOGISCH - LAGERSTÄTTENKUNDLICHE STUDIEN UEBER DIE PERLITVORKOMMEN VON DEN GEBIETEN DHADHIA WESTTHRAZIENS UND KALLONI DER INSEL LESBOS *

V O N

ELEFThERIOS A. CHATZIDIMITRIADIS **

E I N L E I T U N G

Die Gälendarbeiten der vorliegenden Untersuchung wurden während der Sommerzeiten 1971/72 im Rahmen des Untersuchungsprogramms der Bodenschätze des geologischen Staatinstituts von Athen durchgeführt. Im Gälende habe ich makroskopisch Perliten von vulkanischen Gläsern und anderen verwandten sauren Oberflächengesteinen mit einiger ungefähren Sicherheit gut trennen können. Im Labor des Staatinstituts sind Perlitdünnschliffe und im Chemielabor daselben Blähungsversuche gemacht worden, durch deren Bewertung die makroskopischen Beobachtungen ergänzt und begründet wurden. Die Blähungsversuche wurden natürlich von unerfahrenen Fachkollegen durchgeführt, die auf Grund nur der falsch ermittelten Blähungsversuchen zu unrichtigen petrologischen Schlüssen kamen und Verwirrungen verursachten. Eine solche Verwirrung war die auf Grund nur der Blähungstemperaturen der Perlite Thraziens und Lesbos, Einordnung Derselben in Tief- und Hochtemperaturperliten. Die Blähungstemperatur kann auf keinen Fall als Bildungstemperatur bei der oben genannten Erprobung angenommen werden, wenn man bedenkt dass er vorallem mit einem nicht kristallisierten amorphen Glas zu tun hat.

Dazu darf noch gesagt werden, dass die verschiedenen Blähungstemperaturen bei der untersuchten Perlittypen nicht an Bildungstemperaturen Derselben beruhen sondern mehr oder weniger an den Grössenunterschieden der «Perlen» und Wasserbindigkeit Derselben. Wie das Wasser bei den Perliten vorliegt, ist zur Zeit noch unbekannt.

Man konnte wahrscheinlich hier das Wort «Perlitisches Wasser» statt chemisch gebundenes Wasser gebrauchen. Herrn Dr. A. Vgenopoulos Arbeitskollegen von mir möchte ich hier für seine wertvolle Diskussionen und fachliche Hilfeleistung herzlich bedanken.

* ΕΛΕΥΘ. Α. ΧΑΤΖΗΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗ.— Γεωλογικαί καί κοιτασματολογικαί μελέται επί των εμφανίσεων περλίτου των περιοχών Δαδιάς δυτικῆς Θράκης καί Καλλονῆς Λέσβου.

** Anschrift des Verfassers: Dr. CHATZIDIMITRIADIS A. ELEFThERIOS, Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Thessaloniki.

Mein Dank gilt auch für das geologische Staatsinstitut von Athen, in dem ich damals als Geologe beschäftigt war und verschiedenen Untersuchungsmittel zur Verfügung hatte.

Zum Schluss der Einleitung möchte ich noch betonen, dass ich bei der vorliegenden Arbeit die Perlite der beiden untersuchten Gebieten petrologisch einzustufen versuche und die geologischen Bildungsverhältnissen Derselben untersuche.

1. ALLGEMEINES ÜBER DIE ENTSTEHUNG UND PETROGRAPHISCHE CHARAKTERISTIK DER PERLITE

G. MEMPEL in, A. BENTZ, SH. J. MARTINI (1968) meint, dass Perlit ein saures vulkanisches Glas ist, der der chemischen Zusammensetzung eines Liparits mit 70% SiO_2 und 2-5% Wasser entspricht. Nach dem oben genannten Autor die Perlite besitzen die «Perlen» Struktur, die auf eine Schrumpfung des Gesteins während der Abkühlung beruht.

J. FRECHEN in der «Allgemeinen Geologie, III Band von Roland Brinkmann (1967)» schreibt folgendes: «Perlite werden Obsidiane genannt, deren Glas mit konzentrischen Rissystemen durchsetzt ist».

Nach W. PETRASCHECK (1961) ist Perlit ein wasserhaltiges Glas, der der Zusammensetzung des Obsidians von 73% SiO_2 und 13% Al_2O_3 entspricht.

KONRAD RICHTER (1959) behauptet, dass Perlit ein saures Gestein ist, das der chemischen Zusammensetzung mit etwa 70% SiO_2 eines Liparits entspricht und mit irregulären Kugeln von 1 mm bis zu mehreren cm Durchmesser aufgebaut wird.

A. RITTMANN (1960) beobachtet folgendes: «Wo rhyolithische Laven ins Meer geflossen sind, wie z. B. auf der Insel Vulcano, verwandeln sie sich in Perlite». Derselbe Autor schreibt weiter, dass Perlitstrukturen auch in subaerischen sauren Laven und Ignimbriten zu finden sind, wobei allerdings die Möglichkeit besteht, dass diese sich auf nassem Gelände abgelagert zu haben.

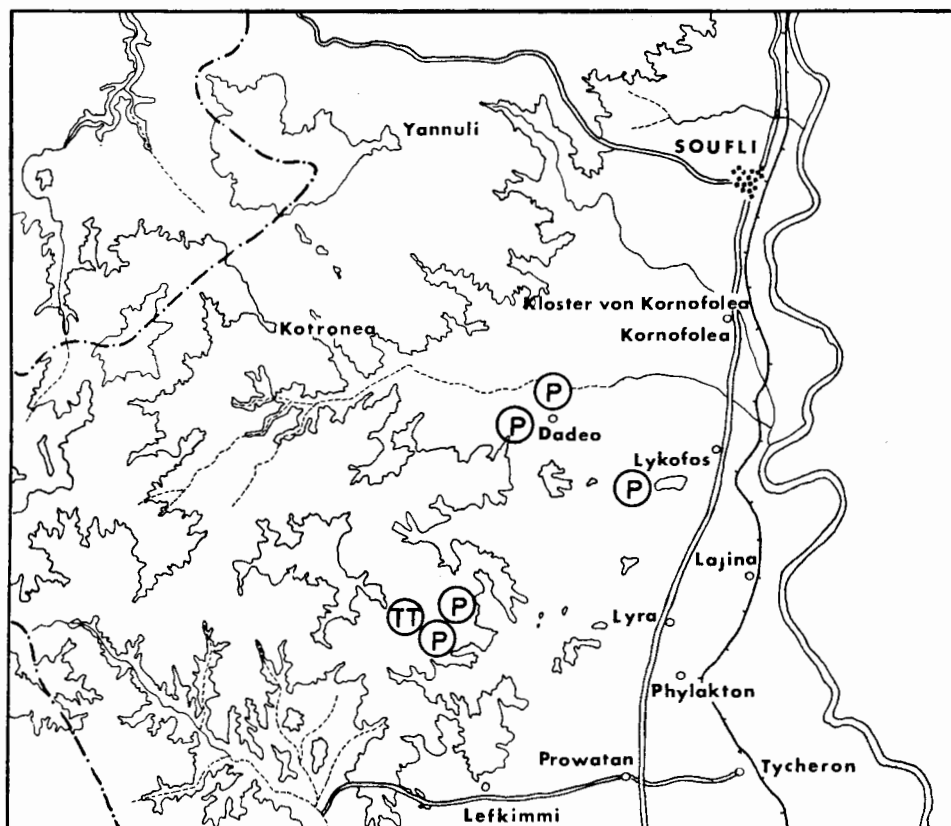
2. GEOGRAPHISCHE VERHÄLTNISSE DER PERLITVORKOMMEN

Perlitvorkommen wurden sowohl in Westthrazien als auch in der Insel Lesbos untersucht. Weiters werden die Ortschaften der Perlitvorkommen von Westthrazien genannt und danach diejenigen der Insel Lesbos.

Die Hauptperlitvorkommen Westthraziens liegen in den ziemlich starkverbreiteten sauren Vulkanitgesteinen der Likofi und Dhadhiage-

I
GEOGRAPHISCHE LAGE DER PERLITISCHEN
UND TUFFISCHEN VORKOMMEN IN DER SOUFLI PROVINZ

Masstab 1 : 200.000



- (P) Perlitvorkommen
(TT) Aufschluss toniger Tuffiten

bièten, die sich ein Paar km westlich der Hauptstrasse, welche die Stadt Soufliion mit dem Dorf Thycheron Verbindet, erstrecken. In der topographischen (Karte I) sieht man die folgenden Ortschaften Westthraziens, welche Perlitvorkommen enthalten.

Das erste Perlitvorkommen liegt in einer Entfernung von 300 Metern westlich des Dorfes Lykofi und gerade am Kinderdorf der genannten Ortschaft. Das oben erwähnte Vorkommen ist natürlich von kleiner

Bedeutung. Von grosser Wichtigkeit sind die Vorkommen, die sich südlich des Dorfes Dhadhia befinden und in einer Länge von etwa 3 km verfolgtbar sind (Karte I).

Von weniger Bedeutung sind die Vorkommen zu nennen, welche sich nordwestlich des Dorfes Leukimi befinden.

Im nördlichen Lesbos beobachtet man sauren vulkanischen Gesteine und Konglomeratbreccien vulkanischer Herkunft, welche wichtigen Perlitvorkommen enthalten. In der topographischen Karte (II) sehen wir die untersuchten Stellen der Perlitvorkommen von der Insel Lesbos.

Von einigermaßen grosser Bedeutung sind die Ortschaften «Wothromata» und «Agia Paraskewi» zu nennen, die sich nördlich und nordöstlich des Städtchens Kalloni entsprechend, befinden.

Genannt seien noch die Ortschaften «Skoutaros», «Mythimna» und «Käpi», welche aus der Seiten der Perlitvorkommen grosse Bedeutung erlangen.

3. FORM. UND AUFTRETEN DER UNTERSUCHTEN PERLITVORKOMMEN

Die Perlitvorkommen der untersuchten Gebieten befinden sich hauptsächlich an den Böschungen von kleinen Rhyolith bis Ignimbr-

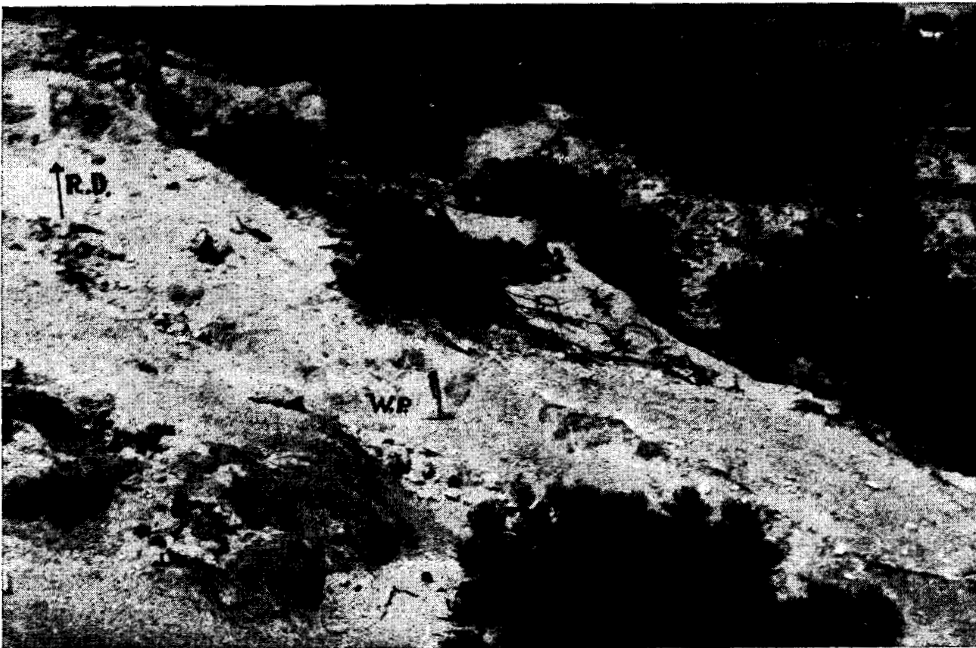


Abb. 1. Makroskopische Aufnahme von Perlitvorkommen südlich Dhadhia (W. Thraziens). Rundliche Stellen, Roter Perlit, Biotitreich (Dunkelgrau). Direkt am Hammer Weisser Perlit. Links am Pfeil Rhyolitdecke.

decken und werden von ihrer starken sandkrusartigen Verwitterung bemerkbar.

Sie treten nie auf den Berggipfeln, weil ja sie leicht verwittert und abgetragen werden, Tatsache welche bei der Parlituntersuchung immer beobachtet wird. Die oben genannten beobachtungen werden in der (Abb. 1) einigermassen deutlich. Genau unter dem Geologenhammer und direkt am Hammer erscheint roter und weisser Perlit, der noch ein



Abb. 2. Makroskopische Aufnahme von Perlitvorkommen Süd-östlich von Dhadhia, Im Bild sieht man ein blöckähnliches Perlitauftreten, das aus härteren Perlitbomben und aus dem Perlit durch Umwandlung hervorgegangenem Tonmaterial (Kaolinit) bestehe.

paar Meter aufwärts verfolgbar ist, danach geht er zum Rhyolith über. Solchen Beobachtungen habe ich bei den beiden untersuchten Gebieten, Mytilenes und Thraziens durchführen können. Die meisten von den studierten Perlitvorkommen treten in Form von kleineren und grösseren Blöcken (siehe Abb 2) auf.

An manchen Stellen beobachtet man lagergangähnlichen Gebilden, die ziemlich weit verfolgbar sind und unter Ignimbrit oder ungeschichtetem Tuff verschwinden oder auskeilen.

Eine lagergangähnliche Form zeigt die (Abb. 3), in der wir roten und weissen Perlit nebeneinander sehen. Dieser Perlitlager ist etwa 50 meter in der Richtung des Pfeils verfolgbar, nachher keilt er aber aus. Das eben beschriebene Perlitlager wird von anderen Autoren als «Sills» bezeichnet. In den Perlitgebieten der Insel Lesbos überwiegen die Bandformen und teilweise die stockförmigen Gebilde (Siehe Profile II, III).

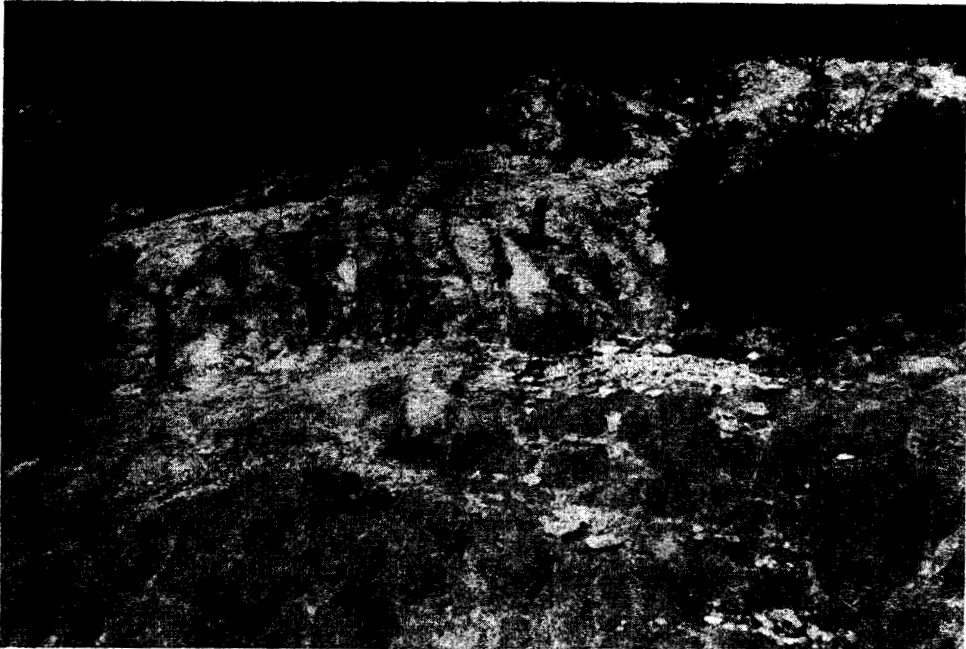


Abb. 3. Makroskopische Aufnahme von Perlitvorkommen Südlich von Dhadhia. Hammer liegt im weissen Perlitlager, direkt unter dem Hammer, geht ein zum ersten parallel rotes Perlitlager auf. Die Differenz beider Lagern ist von dem Farbeindruck des Bildes zu ersehen.

Die Bandformen Streichen an der Oberfläche in Form von Zonen aus, die in der Verschiedenfarbigkeit des Perlitvorkommens geäußert werden.

Die bisher genannten Perlitformen haben keine scharfe Grenze mit dem Nebengestein. Immer sind allmähliche Übergänge zu beobachten, welche die Abhängigkeit der Perlitisation von geologischen und petrologischen Faktoren des perlitwerdenden sauren vulkanischen Gesteins ausdrücken.

4. PETROGRAPHIE, VULKANISCHE EINSTELLUNG, TECHNISCHE DATEN UND ANWENDUNGSMOEGLI- CHKEITEN DER UNTERSUCHTEN PERLITE.

A. PETROGRAPHIE

Makroskopisch gesehen, erscheinen die Perlite der studierten Gebiete mit verschiedenen Farben.

Die Perlite Thraziens sind ziemlich grau bis grauweiss aber zum grössten Teil findet man noch Solche, die hellgrünen bis gelblichgrünen Farben enthalten. Die jeweiligen Perlitfarben sind von perlitisierten Glasmasse abhängig, weil die verschiedenen Kristalleinsprenglinge innerhalb der genannten Perlitgläser ihre natürlichen Farben besitzen.

Schon mit blossen Augen sieht man, dass der Perlit von Thrazien weissen Feldspaten und normalen Biotiten enthält. Die Biotite werden am Korngrenzen von Feldspäten und Glasmasse beschränkt und deswegen zeigen keine richtige Kristallform. Die schuppenweise auftretende Biotitform ist an der Korrosion zurückzuführen, die durch das spätere Perlitglas verursacht wurde. Im Gegensatz zu den Perliten Thraziens erscheinen die jenigen der Insel Lesbos hauptsächlich mit dunkel-grauer Glasmasse und weissen Feldspaten. Die Biotiteinsprenglingen sind bei den Perliten von Lesbos von kleiner Bedeutung. Ausserhalb den erwähnten dunkelgrauen Perlitvorkommen findet man noch Solchen mit grünlich-bis hellgrünlichen Farben, die allerdings zu einer besseren Qualität angehören. Die mikroskopische Untersuchung der Perlite von Thrazien gab folgendes Ergebnis :

Die Grundmasse des Gesteins besteht aus Glas, das durch konzentrische Rissysteme durchsetzt ist, die das charakteristische perlitische Gefüge bilden. Als Einsprenglingen finden wir bei der oben genannten Grundmasse hauptsächlich sauren Plagioklasen, intermediären zonargebauten Plagioklasen, Biotiten und stark gerundeten idiomorphen Quarzquerschnitten. Die Quarzquerschnitten können als Hochquarze angesehen werden, weil ja ausser der Idiomorphie, die starke Rundung derselben durch die Korrosion der späteren Lösungen, die die Glasmasse bildeten, bedingt ist. In daselbem Gestein beobachtet man noch seltenen Zirkonkristallen und einigen Erzmineralien. Die Einsprenglingen des untersuchten Gesteins bilden das 12 - 15 % des Gesamtvolumens und deswegen können als Industrieperlite betrachtet werden.

Die Perlite von Lesbos mikroskopisch untersucht, zeigen ein anderes Bild als die jenigen von Thrazien. Hier finden wir auch eine glasige perlitische Grundmasse und Kristalleinsprenglingen, die aus zonaren

Plagioklasen, sehr wenigen Biotiten und idiomorphen Hornblenden bestehen.

Die konzentrischen Rissysteme der Perlite von Lesbos sind ziemlich grösser von den Jenigen Thraziens und das Gesamtvolumen der Einsprenglingen überschreitet hier nicht das 2 - 4 %. Petrographisch betrachtet gehören die beiden Perlittypen zu den sauren vulkanischen Porphyritgesteinen, die der chemischen und mineralogischen Zusammensetzung nach, einem Rhyolith bis Rhyodazit entsprechen.

B) DIE VULKANISCHE EINSTELLUNG

Sowohl die Perlite Thraziens als auch die Jenigen von der Insel Lesbos können nach ihren Mineralbestandteilen zu dem Gesteinstyp eines Rhyoliths bis Rhyodazits eingeordnet werden. Einen wesentlichen Unterschied erfährt man doch zwischen den Perliten der beiden Gebieten. Bei den Thraziensperliten die Zahl der verschiedenen Einsprenglingen steigt bis zu dem 15 Volumenprozent auf. Von den genannten Einsprenglingen wird ein wesentlicher Teil aus Biotiten ausgemacht, Tatsache welche den Thraziensperlit an einem Rhyodazit näher bringt. Die oben gennante Beobachtung wird auch bei den Blähungsversuchen derselben genügt deutlich, da Biotiteinsprenglinge bei dem genannten Versuch intakt bleiben und als «sinks» in der geblähten Perlitmasse schwimmen. Ähnliche Beobachtungen wurden auch bei den Lesbosperliten durchgeführt aber hier ist die Zahl der Einsprenglingen unbedeutend und die «Biotitsinks» nach dem Blähungsversuch selten, wie es weiter gezeigt wird.

Nach Geländebeobachtungen der Perlitvorkommen, die durch Laborversuche ergänzt sind, kam ich zum folgenden Gedankengang: Reine Perlite entsprechen einem rhyolithischen Chemismus aber der Biotitgehalt tritt weiter zurück. Ich habe bei makroskopischen Geländebeobachtungen weissen Perlitvorkommen festgestellt, die allmählich und stufenweise zu roten biotitreichen Perliten übergingen, aber der Grad der Perlitisierung ist im zweiten Fall beschränkt.

Von diesen Feststellungen wurde ich zur Annahme gezwungen, dass Perlite eine Differenzierungsart der Rhyodaziten darstellen, die nur unter besonderen Umständen perlitisiert werden.

Dies kann noch von der Tatsache begründet werden, dass bei allen sauren bis indermediären Vulkanitgesteinen, die eine besondere Tendenz zum porphyritischen Gefüge haben, unter speziellen Bedingungen perlitisiert werden.

Die oben behauptete Annahme wird von der bei den Blähungsversuchen der untersuchten Vulkanitgesteinen beiden Gebieten vedeutlicht.

Die Perlite Thraziene zeigen nach der Blähung einen etwa von

10 - 30 Gew % «Sinks» also unblähungsfähiges oder halb blähungsfähiges Vulkanitmaterial, dass hauptsächlich die Einsprenglingen derselben bildet. Die mafischen Einsprenglingen, wie etwa Biotit, Hornblende, sind zur Blähung unfähig. Die Feldspateinsprenglingen zeigen unter besonderen Versuchsumständen halbe Blähungsfähigkeit. Ganz anderes sind die Verhältnisse bei den Lesbosperliten. Hier Zeigen die Perlite einen von 2 - 5 Gew % «Sinks» also unblähungsfähiges Material, Tatsache welche für einen kleineren Einsprenglingenprozentgehalt hindeutet.

Von den eben gesagten kommt heraus, dass mit zunehmendem Prozentgehalt der Einsprenglingen bei den Perliten, die Blähungsfähigkeit derselben nimmt ab. Ausserden reine Perlite müssen keine Einsprenglingen enthalten, damit sie in der Petrographie als echte «Perlite charakterisiert zu werden. Dies konnte dann möglich sein, wenn es eine Differenzierung des vulkanischen Materials nachweisbar wäre. Da aber auch reine Perlite gefunden wurden, ist hier auch die Annahme zu machen, dass Perlitgesteine eine besondere Gruppe der sauren bis indermediären Vulkanitgesteinen darstellen, wie es der Fall vergleichsweise mit den Graniten und aus ihrer Differenzierung hervorgehenden Pigmatiten ist.

C. TECHNISCHE DATEN UND ANWENDUNGSMOEGLICHKEITEN

Perlitproben von den beiden untersuchten Gebieten Lesbos und Thraziens wurden zum Chemilabor des geologischen Staatsinstituts von Athen gebracht, um dort Blähungsversuche durchzuführen.

Die genannten Proben wurden zerbrochen, gesiebt und direkt zur Blähung gebracht, oder das zerbrochene Material brachte man ins Wasser und von dem in Wasser geschwebten Solchen hat man zur Blähung gebracht.

Weiters werden zwei Tafel I und II gezeigt, in denen man geblähete Proben vom Gebiet Lykofi Thraziens Sieht.

T A F E L I

a/a	Blähungsgrad	Spezifisches Gewicht nach der Blähung
4	1 : 6,1	203 kg/m ³
5	1 : 5,7	220 »
6	1 : 5,5	224 »
14	1 : 3,3	333 »
15	1 : 1,6	694 »

In Tafel (I) wird geblähtes Perlitmaterial gezeigt, welches nur zerbrochen und gesiebt wurde.

Tafel (II) zeigt Blähungsproben von demselben Material der (I) Tafel, welches ins Wasser schwebt.

T A F E L II

a/a	Blähungsgrad	Spezifisches Gewicht nach der Blähung
4	1 : 6,9	178 kg/m ³
5	1 : 6,7	187 »
6	1 : 6,3	197 »
14	1 : 4,3	259 »
15	1 : 2,4	457 »

Die Tafel (III) und (IV) zeigen ebenfalls Perlitblähungen des Dhadhigebietes bei Souflion. Die Erprobung des Perlitmaterials des Dhadhigebietes wurde in einer ähnlichen Art, wie es der Fall mit dem Lykofiperlit war, durchgeführt.

T A F E L III

a/a	Blähungsgrad	Spezifisches Gewicht nach der Blähung
	1 : 5,0	252 kg/m ³
	1 : 5,4	240 »
	1 : 5,1	242 »

Denselben Versuch sehen wir in Tafel (IV), die allerdings die Blähung des geschwebten Perlitmaterials zeigt.

T A F E L IV

a/a	Blähungsgrad	Spezifisches Gewicht nach der Blähung
	1 : 6,1	207 kg/m ³
	1 : 5,9	218 »
	1 : 5,7	215 »

Es ist klar, dass bei den Perlitblähungsversuchen der beiden untersuchten Gebieten von Lykofi und Dhadhia Unterschiede auftreten, die in dem Blähungsgrad des Rohperlits und des ins Wasser geschwebten geäussert werden. Weiters werden noch Blähungsversuche von den Perlitvorkommen des nördlichen Teiles der Insel Lesbos gezeigt (Tafel V), die in Chemielabor des geologischen Staatsinstituts von Athen durchgeführt wurden.

T A F E L V

a/a	Probenkennzeichen	Spezifisches Gewicht vor der Blähung	Spezifisches Gewicht des geblähten Materials	Blähungsgrad	Gewichtsprozent des ungeblähten Materials Sinks	Allgemeine Betrachtungen
1	Kapi	1135 kg/m ³	110 kg/m ³	10,3	4,3	Es wird nur eine Schwankung im Sinksgehalt der geblähten Perlitproben beobachtet.
2	Wothrom.	1150 »	90 »	12,6	4,4	
3		1110 »	100 »	11,1	10,1	
4	Skoutar.	1120 »	120 »	9,3	8,3	
5	Ag. Paras.	1080 »	95 »	11,4	9,1	
6	Molybos	1140 »	110 »	10,4	6,1	

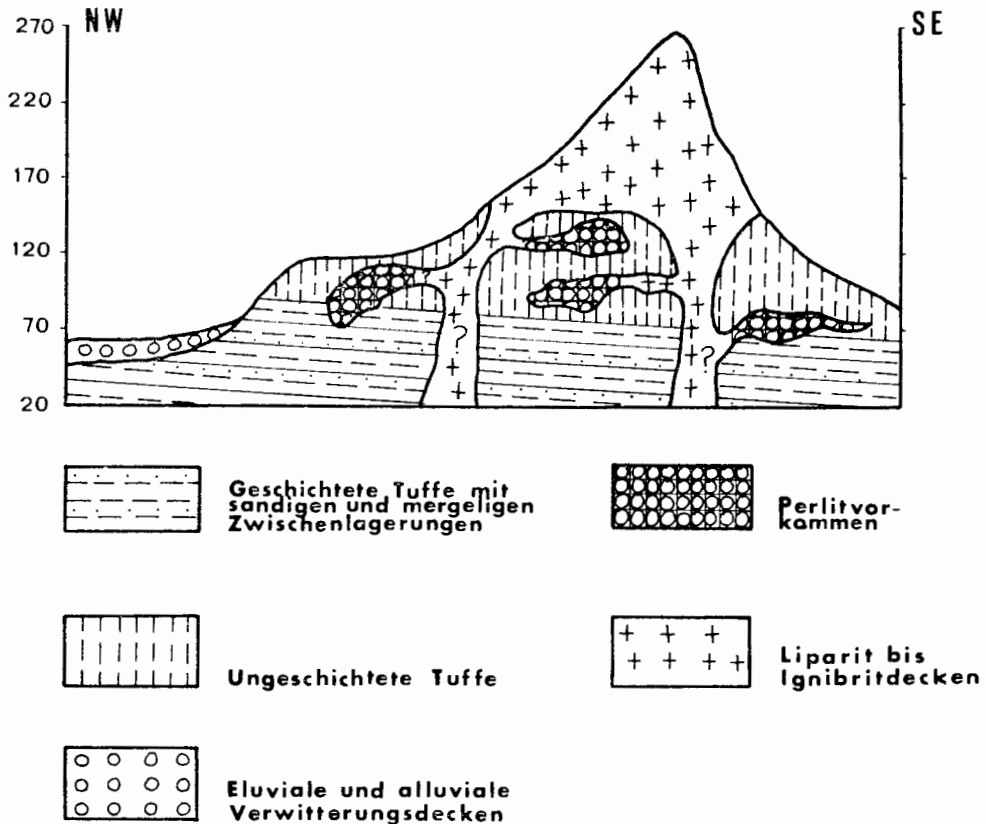
Nach den bisher von der Blähungsprobung erfahrbaren Daten über die «Sinks» der untersuchten Perlitvorkommen kommt heraus, dass die Werte der unblähungsfähigen Thraziensperlite zwischen 20-23 Gew % und für diejenigen von Lesbos zwischen 4-6 Gew % schwanken. Die oben angeführte Beobachtung sagt aus, dass die «Sinks» bei der Perlitblähung in einer bestimmten Abhängigkeit mit ihren Kristalleinsprenglingen und vorallem mit den mafischen solchen stehe. Die Perlite werden heute zutage sehr gesucht und finden sie grossen und weiteren Anwendungsmöglichkeiten für verschiedenen Industriezwecke. Natürlich spielt die Perlitqualität für die Anwendungszwecke eine besondere Rolle. Die Thraziensperlite sind qualitativ gesehen nachteiliger von denen des Lesbos und ihre Anwendung ist auch natürlich analog zu diesem Nachteil. Da das Perlitmaterial Thraziens nach der Blähung zerbricht, kann nicht daraus Leichtbetonzement gebildet werden. Der eben genannte Perlit kann als Füllmaterial in Hohlräumen von Mauern oder Schiffbilgen geblasen werden, weil die Riss- oder Schwitzwasserbildung verhindert und ein feuerabweisendes Verhalten zeigt. Die Lesbos Perlite können in der Leichtbetonindustrie eine grosse Anwendung finden. Ausserdem können die beiden Perlittypen als Festigkeits- als auch Temperaturisolierende und-Schall dämpfende Materialien angewandt werden.

5. ZUSAMMENHÄNGE ZWISCHEN GEOLOGIE
UND PERLITISATION IN DEN UNTERSUCHTEN GEBIETEN
W. THRAZIENS UND DER INSEL LESBOS

Nach der möglichen Erschöpfung aller bisher vorgenannten Untersuchungsdaten über die Perlite, wird noch einiges über deren Geologie

I

SCHEMATISCHES PROFIL DER PERLITVORKOMMEN SÜDLICH
DES GEBIETES VON DHADHIA THRAZIENS



gesagt, die allerdings bei der Perlitbildung wahrscheinlich eine besondere Rolle spielt. Die Thraziensperlite befinden sich in den Gebieten von Dhadhia, Lykofi und Leukimi. Östlich der genannten drei Ortschaften treten die Provatonsschichten des «Chattien» auf. Westlich der Provatonsschichten und bis dem Berg «çatal-kaya» erstreckt sich der liparitische

Altvulkanismus (λ_1) des «Rupélien» und nördlich der untersuchten Gebiete die obereozänen ungliederten Schichten mit der Bezeichnung (e 3).

Die eben eingeführten geologische Bemerkungen sind von O. KOPP (Geologie Thraziens III) entnommen worden. Die meisten Perlitvorkommen Thraziens sind südlich und teilweise südöstlich des Dorfes «Dhadhia lokalisiert worden. Es lohnt sich natürlich hier ein wenig in geologischen Einzelheiten einzugehen.

Dhadhia liegt auf gut geschichteten nach SE flach einfallenden tuffitischen Schichten, die geringmächtigen Zwischenlagerungen von



Abb. 4. Makroskopische Aufnahme der geschichteten Tuffiten im Dorf Dhadhia/Souflion. Ausser der Schichtung, unterscheidet man streifenartig herausmodellierenden sandig-bis mergeligen Einschaltungen, die im Pfeilrichtung des Bildes zu bemerken sind.

sandigen- und mergeligen Partien aufweisen (Sehe Profil I). Das Bild der (Abb. 4) zeigt die eben beschriebenen Schichten, bei denen allerdings die sandig-mergeligen Zwischenpartien herausmodelliert werden, weil sie ja eine grössere Härte als die sie umschliessenden Schichten aufweisen. Bei den geschichteten Tuffiten findet man noch Geröll von verschiedenen indermediären vulkanischen Gesteinen (Andesiten) als auch Solchen des metamorphen Untergrundes, der ziemlich weiter entfernt liegt. Auf den

geschichteten Tuffiten lagern sich ungeschichtete Tuffe (Profil I) und (Abb 5), die verschiedenen vulkanischen Bomben als auch organischen Materialien enthalten, die teilweise in form von Holzkohlen bemerkbar werden. Bei den ungeschichteten Tuffen werden alle Perlitvorkommen gefunden, die an den meisten stellen vom weissem zum roten Perlit übergehen. Diese Übergänge erreichen stufenweise die Ignimbriten bis Lipariten, welche keine Perlitisierung mehr zeigen (Profil I, Abb 6).



Abb. 5. Makroskopische Aufnahme der ungeschichteten Tuffen, aufgenommen ca. 500 m SE von Dhadhia. In kleinen Hügeln sieht man noch ganz klar Vulkanitbomben, Perlitbomben u. s. w. Rechte Hügel gemischte Rhyolit mit Tuffdecken, links unterscheidet man Ignimbriten.

Die ganze geologische Lage der untersuchten Perlitvorkommen Thraziens lässt sich folgenderweise erklären.

Die geschichteten Tuffiten, die einer älteren Eruptionzeit angehören und dem oberen Eozän (e 3) Kopps einzustufen sind, werden von einer jüngeren Eruption durchbrochen, die aus liparitischen Decken, Ignimbriten, Perliten, ungeschichteten Tuffen bestehe (Abb. 5, 6) und dem «Rupélien» Kopps angehöre.

Die Unterscheidung zwei Eruptionszeiten wird einigermaßen von der Tatsache begründet, dass bei den geschichteten Tuffiten mit sedi-

mentzwischenlagerungen kleine Anzeichen von den Gesteinen des zweiten Eruptionsvulkanismus gibt und noch dazu die geschichteten Tuffite verschiedenen Tonmineralien mit Andesit bis Dazitbruchstücken enthalten, die aus der weiteren Umgebung abgetragen, transportiert und abgelagert wurden. Die zweite Eruptionzeit hätte in der untersuchten Gebieten von Lykofi Dhadhia - Leukimi in einer Regressionzeit stattfinden können, in der noch Feuchtigkeiten und Sumfwässer in genügender



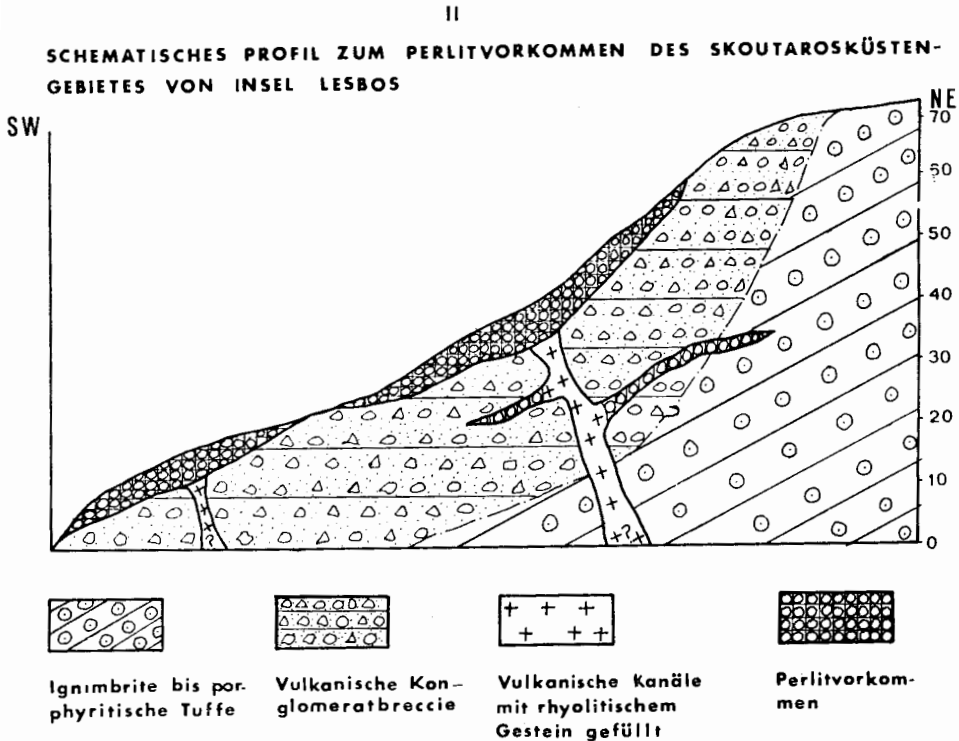
Abb. 6. Im Bilde der (Abb. 6) Sehen wir Perlitblöcken, die teilweise nach Kaolinit und anderen Tonmineralien umgewandelt werden. Diese Perlitvorkommen werden zwischen Tuff und kleinen Rhyolithügeln und besonders an den Tälern der genannten Hügel aufgefunden (Siehe Abb. 1, 3, 5).

Breite Vorhanden waren, welche die Perlitisierung der schon differenzierten sauren Vulkanitmaterialien der zweiten Eruptionszeit erleichterten. Die Regression lässt sich als eine aus Westen nach Osten ziehende Meeresrückgang zeigen, da Westlich von Souflion und ziemlich südlich davon Regressionskonglomerat beobachtet wurde. Eine vulkanische Eruption gleichzeitig mit der Ablagerung geschichteten tuffiten lässt sich nicht beweisen. Alle genannten Beobachtungen wurden Teilweise an allen Stellen der untersuchten Perlitvorkommen Thraziens festgestellt. Die Perlite von Lesbos (Topogr. Kart I) sind besseren Qualität als die

jenigen von Thrazien. Geologisch gesehen, sind hier auch die Verhältnisse natürlich ähnlich mit denjenigen Thraziens.

In Lesbos unterscheiden wir zwei grundsätzlichen Fälle des Perlitwerdens, gesehen aus dem geologischen Standpunkt her.

Im ersten Fall (siehe. geol. Profil. II) haben die Perlitvorkommen einen Untergrund, der aus vulkanischen Konglomeratbreccien bestehe



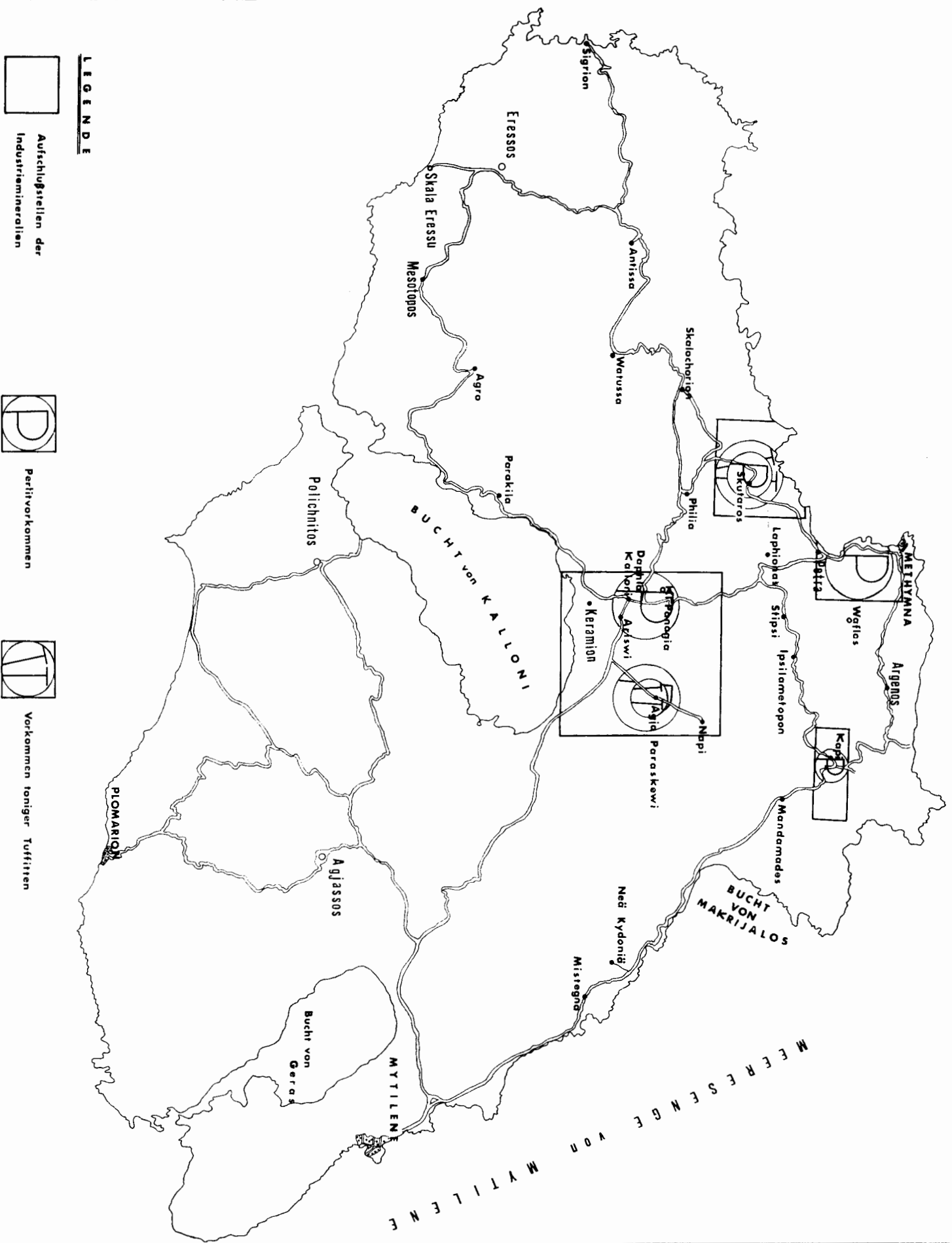
und mit zunehmender Tiefe zu Ignimbriten übergehe. Im zweiten Fall haben wir bei den Perlitvorkommen einen Untergrund aus reinen Ignimbritgesteinen (siehe Profil III).

Es ist klar, dass die konglomeratbreccien, auf denen wir die Perlitkörper haben, sind von einem jüngeren sauren bis indermediären Vulkanismus durchbrochen worden, der sich bei Berührung mit dem gleichzeit in einem untiefen Geosynklinum abgelagerten Konglomeratbreccien perlitisierte.

Natürlich gibtes noch vielen Unklarheiten über die Perlitbildung in den untersuchten Gebieten. Perlitvorkommen, wie etwa diejenigen von Worhromata bei Kalloni sind, hat man keine Erklärung über Ihre

TOPOGRAPHISCHE KARTE DER INSEL LESBOS

Maßstab 1:200.000



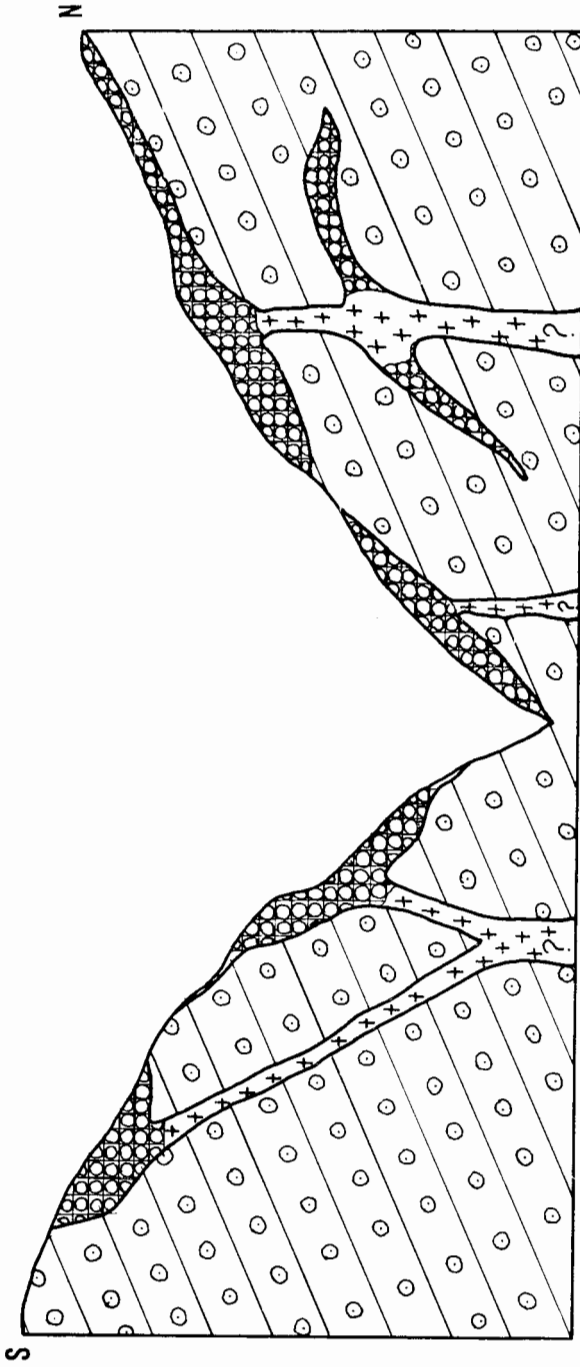
LEGENDE

□ Aufschlußstellen der
Industriemineralien

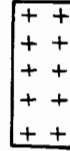
Ⓟ Perlitvorkommen

Ⓜ Vorkommen toniger Tuffiten

III
 SCHEMATISCHES PROFIL DER PERLITVORKOMMEN IM GEBIET WOTHROMATA NÖRDLICH
 VON KALLONI BEI DER INSEL LESBOS



Porphyritische Tuffe bis
 Ignibrite, die eine Pseu-
 doschichtung zeigen und
 teilweise rötlich ange-
 färbt erscheinen



Vermutete vulkanische Zu-
 fuhrkanäle, mit rhyoliti-
 schem Gestein ausgefüllt



Perlitische Vorkommen, die
 eine wahrscheinliche Ab-
 stammung aus den Rhyoli-
 then haben könnten

Genese. In dem genannten Fall kan man nur die Vermutung aussprechen, dass Perlit sich aus Ignimbrit bildete. Die Ignimbrite aber zeigen eine Pseudoschichtung und teilweise eine Perlitisierung, die allerdings als keine homogene Perlitbildung aufzufassen ist. Mir scheint es so zu sein, dass die Perlite eine jüngere saure Eruption als die Ignimbrite darstellen und ihre Bildung von saurem als auch von intermediärem Vulkanismus abhängig ist (siehe Abb. 7). Im Bild der eben genannten Abblidung sehen

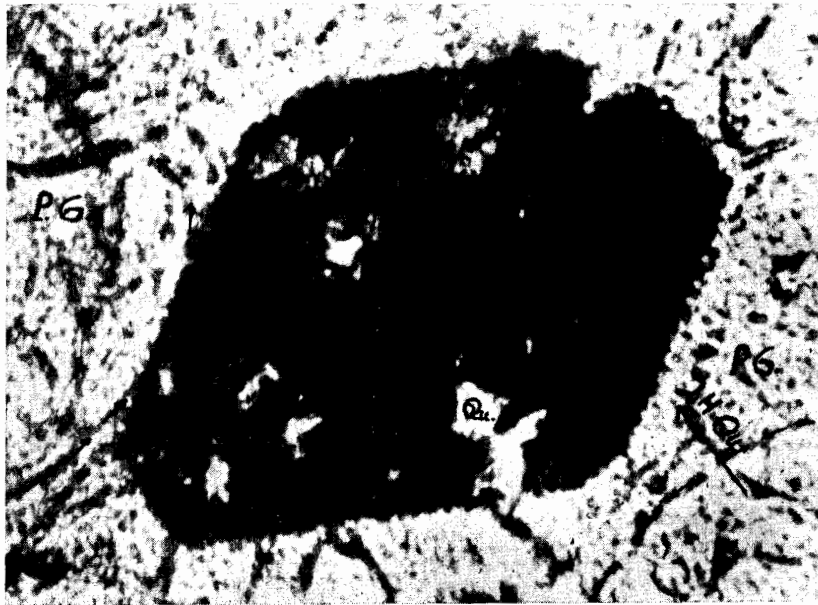


Abb. 7. Das Bild des (Abb. 7) zeigt einen porphyritischen Andesit, dessen Glas die so genannten konzentrischen Rissen des Perlitgefüges verdäutlicht. Im Bildmittelpunkt sehen wir einen idiomorphen Hornblendquerschnitt, die an manchen Stellen vom Quarz verdrängt wird. (Bild aus Bulletin of the geological Society of Greece Vol. IX, 1972).

wir einen porphyritischen Andesit aus dem Kallonigebiet von Lesbos, dessen hyaline Grundmasse perlitisiert ist. Von den bisher durchgeführten Beobachtung wird man zur Annahme gezwungen, dass die Perlite der beiden untersuchten Gebiete sich unter Bedingungen sponaner Abkühlung innerhalb untiefen Geosynklinalen mit genügendem Wassergehalt bildeten.

Da die Perlite der untersuchten Gebieten von 3 bis 7% perlitisch gebundenem Wasser enthalten, ist noch ein Beweis dafür, dass das perlitwerdende vulkanisches Material ausser dem aus der Differenzierung gewonnenen Wasser noch von ihrer Bildungslage genügendes Solches in

Form einer unbekanntenen Bindung einschliesst. Dieses Wasser wird wahrscheinlich in den Zwischenräumen der konzentrisch schaligen Perlitringen in überkritischen Zustand aufgefangen. Bei der Perlitblähung wandelt sich das in den Perlit zwiebelschalen eingeschlossene Wasser in Dampf um und zwingt diese Schalen zur Blähung. Der Wasserdampf wird nach der Blähung und Brechung der Schalen der Perlite entbunden, ihr Volumen nimmt zu während das spezifische Gewicht nimmt ab.

Π Ε Ρ Ι Λ Η Ψ Ι Σ

Εἰς τὴν παροῦσαν μελέτην ἐρευνῶνται αἱ ἐμφανίσεις περλιτῶν τῶν περιοχῶν Λυκόφης καὶ Λαδιᾶς τῆς δυτικῆς Θράκης ὡς καὶ αἱ τῶν τῆς Μυθύμνης, Καλλονῆς καὶ Μολύβου τῆς νήσου Λέσβου.

Διεπιστώθη ἡ μορφή καὶ τὸ σχῆμα τῶν περλιτικῶν πετρωμάτων ἐντὸς τῶν ἠφαιστειτῶν τῶν ὡς ἄνω περιοχῶν καὶ παρατηρήθησαν μεταβάσεις τῶν ὡς ἄνω πετρωμάτων εἰς ἕτερα συγγενῆ τοιαῦτα, ὡς λ.χ. εἰς Ἴγνιμβρίτας, λιπαρίτας ἢ καὶ ἄλλας δξίνους ὑάλους. Διεπιστώθη τοιουτοτρόπως ὁ διαφορετικὸς βαθμὸς περλιτώσεως τῶν μεταβατικῶν θέσεων τοῦ δξίνου ἕως μέσου χημιμοῦ τῶν ἠφαιστειακῶν λαβῶν. Συμφώνως πρὸς τὰς ὡς ἄνω παρατηρήσεις ἐξάγεται τὸ συμπέρασμα, ὅτι αἱ περλιτικαὶ ἐμφανίσεις περιορίζονται κυρίως εἰς τὰ χαμηλὰ πρᾶνῃ τῶν ὑψωμάτων καὶ προπάντων εἰς χαραδρώσεις λόγῳ τῆς μεγάλης τῶν εὐαισθησίας εἰς τὴν διάβρωσιν.

Ἐκτὸς τῶν μακροσκοπικῶν, ἐγένοντο καὶ μικροσκοπικαὶ παρατηρήσεις πρὸς διαπίστωσιν τῆς ὀρυκτολογικῆς συστάσεως τῶν ἐν λόγῳ περλιτῶν μὲ ἀποτέλεσμα τὴν κατάταξιν αὐτῶν εἰς τὴν οἰκογένειαν τῶν δξίνων ἠφαιστειακῶν πετρωμάτων. Διεπιστώθη ὅτι ὁ χημιμὸς τῶν ὡς ἄνω περλιτῶν διακυμαίνεται μεταξὺ δξίνου καὶ μέσου τοιούτου καὶ ὅτι οὗτοι ἔχουν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον πορφυρικὴν ὑφήν, ἣτις ἐδημιουργήθη ἐκ τοῦ γεγονότος ὅτι τὸ μᾶγμα τῶν διήλθεν ἐν στάδιον διαφοροποιήσεως, περίπτωσις ἢ ὁποία συνετέλεσε σημαντικῶς εἰς τὴν περλιτίωσιν τῶν. Γεγονὸς τὸ ὁποῖον συνηγορεῖ ὑπὲρ τῆς ἀπόψεως ταύτης εἶναι ὅτι ὁ ὀψιδιανὸς στερεῖται φαινοκρυστάλλων, δὲν εἶναι περλίτης καὶ δὲν παρουσιάζει στοιχεῖα διαφοροποιήσεως.

Ἐγένοντο ἀκολούθως δοκιμαὶ διογκώσεως τῶν ὡς ἄνω μνημονευθέντων περλιτικῶν πετρωμάτων, εἰς τὸ τμήμα ἐπεξεργασίας μεταλλευμάτων τοῦ ΕΘ.Ι. Γ.Μ.Ε. Αἱ δοκιμαὶ αὗται ἀπέβησαν θετικαὶ διὰ τοὺς περλίτας τῆς νήσου Λέσβου, ἐνῶ διὰ τοὺς τῆς δυτικῆς Θράκης ὑφίσταται εἰσέτι ἀμφιβολία. Οἱ βαθμοὶ διογκώσεως τῶν περλιτῶν δυτικῆς Θράκης ἀνεμένοντο νὰ εἶναι ἀντιστρόφως ἀνάλογοι τοῦ ποσοστοῦ τῶν φαινοκρυστάλλων τῶν, τουτ' ἔστιν τῶν «Sinks». Τοιοῦτόν τι δὲν παρατηρήθη εἰς τὰ ἀποτελέσματα διογκώσεως τῶν ὡς ἄνω περλιτῶν, ἀποσταλέντα ἡμῖν μὲ ἡμερομηνία 2/8/1972 ἐκ τοῦ τμήματος ἐπεξεργασίας μεταλλευμάτων τοῦ ΕΘ.Ι.Γ.Μ.Ε., εἰς τὸ ὁποῖον τότε ἠγοραζόμεν ὡς ὀρυκτολόγος - γεωλόγος. Ἡ ὑπεύ-

θυνος διὰ τὰς περλιτικές διογκώσεις τοῦ ἀνωτέρω Ἐργαστηρίου ἀπεφάνθη μόνον ἐκ τοῦ βαθμοῦ θερμοκρασίας διογκώσεως, ὅτι εἰς τὴν Λέσβον ἔχομεν περλίτας ὑψηλῆς θερμοκρασίας, ἐνῶ εἰς τὴν Θράκην περλίτας χαμηλῆς τοιαύτης. Δὲν συμφωνοῦμεν μὲ τὸ συμπέρασμα τοῦτο διότι ἡ θερμοκρασία διογκώσεως τῶν περλιτῶν δὲν δύναται νὰ ἐκληφθῆ καὶ ὡς θερμοκρασία σχηματισμοῦ των καθ' ὅσον ὁ περλίτης εἶναι ἄμορφος ὕαλος, ἡ ὁποία δὲν προδίδει ποτὲ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σχηματισμοῦ της.

Παρατηρήθησαν περλίται μὲ ρουλιθικό, δακτικὸ καὶ ἀνδευτικὸ χημισμό. Τὸ γεγονός τοῦτο ἐπιβάλλει ὅπως ἐξεταθοῦν οὗτοι λεπτομερῶς ἀπὸ πάσης ἀπόψεως, καθ' ὅσον ἡ γένεσις των ὁμοιάζει συγκριτικῶς πρὸς τὴν τῶν γρανιτῶν καὶ τῶν ἐξ αὐτῶν προερχομένων ὀρθοπηγματιτῶν.

Ἐξητάσθη τέλος ἡ σχέσις ὡς καὶ ἡ ἐπίδρασις τοῦ γεωλογικοῦ περιβάλλοντος ἐπὶ τῶν περλιτικῶν ἐμφανίσεων κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ σχηματισμοῦ των. Δεχόμεθα ὅτι τόσον εἰς τὴν Θράκην ὅσον καὶ εἰς τὴν Μυτιλήνην ἡ περλιτίσις ἔλαβε χώραν ἐντὸς ὕδατος ἀβαθοῦς γεωσυγκλίτου, ὡς τοῦτο διασαφηνίζεται εἰς τὰς γεωλογικὰς τομὰς τῶν μελετηθεισῶν περιοχῶν.

LITERATURVERZEICHNIS

- BENTZ, A. - H. MARTINI 1968.— Perlit (von G. Mempel 5, 1232).
- BRINKMANN, R. 1967.— Lehrbuch der allgemeinen Geologie, III Band, *Ferdinand Enke Ver.*, Stuttgart.
- KOPP, O. 1966.— Geologie Thraziens III, *Annales Geologiques des Pays Helleniques*, **16**.
- LIATSIKAS, N. 1939.— Beiträge zur Kenntnis der jungtertiären Eruptivgesteine in der Umgebung von Fere.
- PETRASCHECK, W. E. 1961.— Lagerstättenlehre II Auflage Wien, Springer Verlag.
- PENTZEΠΕΡΗΣ, Π. 1956.— Οἱ τριτογενεῖς ἠφαισιτῖται τοῦ νομοῦ Ἐβρου, *Διδακτορικὴ Διατριβή*, Θεσσαλονίκη.
- RICHTER, KONRAD 1959.— Über die Perlite mit besonderer Berücksichtigung isländischer Vorkommen. *Deutsche-Geologische Gesellschaft in Koblenz*.
- RITTMANN, A. 1960.— Vulkane und ihre Tätigkeit, 2. Auflage, *Ferd. Enk. Verl.*, Stuttgart.
- ΧΑΤΖΗΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗ, Ε. 1972.— Παρατηρήσεις ἐπὶ τῆς γενέσεως καολινίτου καὶ ἀργιλικῶν τόφων εἰς τὴν νῆσον Λέσβον. *Δελτίον Ε. Γ. Ε.*, **IX**, Τεύχος 1.
- ΧΑΤΖΗΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗ, Ε. - ΒΓΕΝΟΠΟΥΛΟΥ, Α. 1972.— Ἐκθεσις: Ἐρευναι ἐπὶ τῶν βιομηχανικῶν ὀρυκτῶν Δαδιάς καὶ Λυκόφης τοῦ νομοῦ Ἐβρου - Δ. Θράκης (1955).