

DAS VORKOMMEN INITIALMAGMATISCHER GESTEINE UND
DEREN SYNGENETISCHEN VERERZUNGEN ALS KENNZEICHEN
DES VORHANDENSEINS EINER ORTHOGEOSYNKLINE ODER
EINES EHEMALIGEN OZEANBODENS AUS GEOLOGISCHER
VERGANGENHEIT IM GEBIET DES ARIDEABECKENS
BEI WESTMAZEDONIEN/GRIECHENLAND

Von

Dr. E. A. CHATZIDIMITRIADIS

(Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Thessaloniki/Griechenland)
(Introduced by Professor I. K. Melentis)

(Received, 31.12.1974)

Zusammenfassung: Im Gebiet von Arideabecken Westmazedonies sind Vorkommen von basischultrabasischen Gesteinen der Jurazeit untersucht worden. Es hat sich gezeigt, dass die erwähnten Gesteine heute als Serpentinite mit Chromerz und Spilitite mit Kupferkies vorliegen. Sowohl die Serpentinisierung als auch die Spilitisierung erfolgten mit grosser Wahrscheinlichkeit unter Meereswasserbedingungen. Die letztgenannten Prozesse gaben Anlass dazu, um die genannten Gesteinsarten als Initialmagmatismus einer Orthogeosynklinale des betreffenden Gebietes aufzufassen. Da aber dem Initialmagmatismus syngenetisch - bis postgenetische Sedimente, die die Eugeosynklinezeit gemäss dem geomagmatisch - geotektonischen Zyklus H. STILLES charakterisieren, total fehlen, wird man gezwungen, um die vorher gemachte Annahme nachzuprüfen und die Bildung der basisch - ultrabasischen Gesteine anders zu erklären. Diese Erklärung besteht darin, dass die im Arideabecken vorkommenden Serpentinite und Spilitite wahrscheinlich den Boden eines ehemaligen Ozeans aus der geologischen Vergangenheit, gemäss der Theorie der Plattentektonik, abbilden.

Summary: Appearances of basic and ultrabasic magmatism of Jurassic Age have been studied in the plain of Aridea in western Macedonia. We can meet these magmas in the form of chrome - bearing serpentines and in the form cooperbearing spilites. Both serpentization and spilitization possibly took place under the water of the sea (submarine). These two facts gave reason to accept the opinion, that the Initialmagmatism we mentioned above, possibly compose the preorogentical magmatism of an orthogeosyncline in studied district. But because of the absence of the syn - postgenetical sediments of the preorogentical magmatism, nobody can accept, that these igneous rocks would characterize the preorogentical magmatism of an orthogeosyncline, according to the geomagmatical and geotectonical supposition of H. STILLE. Because of this circumstance, i need to follow the theory of the global tectonics according to which these serpentines and spilites can compose a bottom of an ocean of previous geological era.

EINLEITUNG

Das Axiosmassiv Westmazedoniens wurde im Jahre 1965 von J. MERCIER im Massstab 1 : 100.000 geologisch aufgenommen. Auf Grund

der genannten Karte und meinen eigenen Geländebegehungen habe ich den südlichen Teil der Kleinstadt Aridea geologisch untersucht. Diese Untersuchung hat einen 25 km. breiten und ca 50 km. langen Gesteinszug umfaßt, der hauptsächlich aus basisch - ultrabasischen Magma besteht. Stellenweise wird der genannte Gesteinskomplex aus Sedimentgesteinen bedeckt, denen hauptsächlich Flysch und Kalke der oberen Kreide ausmachen.

Nach J. MERCIER sind die basisch - ultrabasischen Gesteine jurassischen Alters. Ich beobachtete sie in ihrer Gesamtheit als einen Ophiolithkomplex, der den Initialmagmatismus einer Orthogeosynklinale des untersuchten Gebietes abbildet. Bei den oben erwähnten Gesteinen wurden entsprechend primäres Kupfererz als auch Chromiterz gefunden.

In dieser Arbeit wird nämlich versucht, um etwas über die geomatisch - geotektonische Situation des Ophiolithkomplexes herauszustellen. Es wird nämlich weiters die folgende Frage gestellt: Sind die untersuchten Ophiolithe mit ihren Vererzungserscheinungen charakteristisch für das Vorhandensein einer Orthogeosynklinale, besser gesagt einer Eugeosynklinale oder bilden sie gemäss der Theorie der Plattentektonik einen ehemaligen Ozeanboden?

1. POSITION UND ALLGEMEINES ÜBER DIE GEOLOGIE DES UNTERSUCHTEN GEBIETES.

Das von mir untersuchte Gebiet liegt in Zentralmazedonien bei der Kleinstadt Aridea (ziehe Skizze Abb. 1). Es hat eine ostwestliche Breite von ca. 25 km, welche nach Westen vom Dorf «Sarakini» und nach Osten von der Anhöhe «Popovo Selo» angegrenzt wird. Die nördliche Grenze kommt bis zu den «Pinovon - Zena» Gebirgen an, während die südliche Solche die Stadt Edessa erreicht (ziehe Abb. 1) unterbrochene Linie).

Geologisch gesehen, gehört das oben genannte Gebiet der Vardarzone (heute Axios - massiv) an, ein Begriff, welcher zuerst von F. KOSMAT (1918) aufgestellt wurde und für einen Teil des jungoslavischen Mazedonies galt. K. OSSWALD (1938) hat die Vardarzone in drei Ästen, nämlich den Doiranast im Osten, den Gernaast im Westen, und den quergestellten Paikonast im Zentralbereich unterschieden. Eine neuere Gliederung erfolgte im griechischen Axiosmassiv von J. MERCIER im Jahre 1965, der drei Zubzonen, nämlich die Almopiasubzone, Paikonsubzone und Peoniasubzone unterschieden hat (ziehe Abb. 1). Die Almopiasubzone wird westlich von der pelagonischen Zone abgetrennt,

während die östliche Peoniasubzone von dem serbomazedonischen Massiv durch eine ungefähr NS verlaufende Störung abgegrenzt wird.

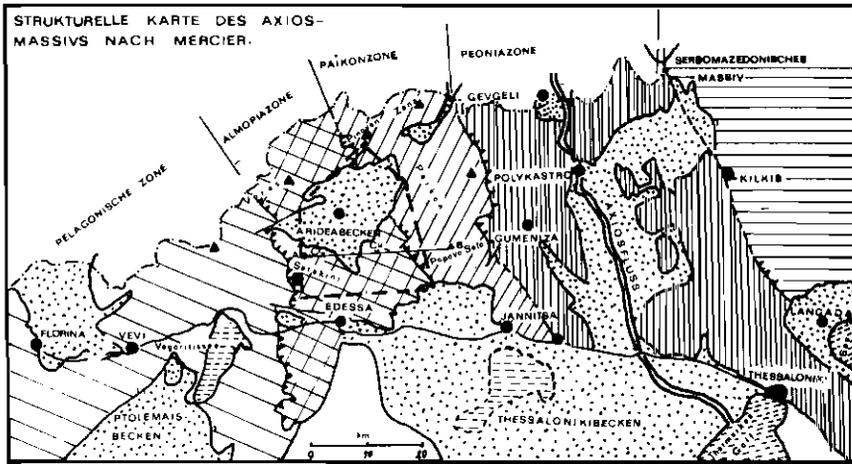


Abb. 1

Das Grundgebirge des Axiosmassiv wird aus hochmetamorphen Gesteinen aufgebaut, die zum grössten Teil aus Glimmerschiefern, Gneisen und Amphibolitgneisen des tieferen Paläozoikums bestehen. Dieses Grundgebirge ist sehr tief abgetragen worden und deshalb hat es heute eine geringere Oberflächenverbreitung. Auf dem Grundgebirge liegen Phyllite und flyschähnliche Phyllite des jüngeren Paläozoikums (Perm), Triaskalke und Marmore. Die bisher genannten Einheiten werden von basischen und ultrabasischen Magmen der Jurazeit in Form von Intrusionen durchbrochen. Der Reihe nach folgen die oberkretazischen Kalke, Flysch, und die verschiedenen neueren Schichten.

Das von mir untersuchte Gebiet, in dem auch das Arideabecken liegt (ziehe Abb. 1), besteht hauptsächlich aus basisch - bis ultrabasischen Gesteinen der Jurazeit (?), auf denen die oberkretazischen Kalke zu liegen kommen. Die erwähnten magmatischen Gesteine findet man sowohl nördlich von Arideabecken als auch südlich davon. Die Ost - Westbreite derselben ist ziemlich gross. Sie fängt von der Ortschaft «Sarakini» und reicht bis zur Anhöhe «Popovo Selo» (ziehe Profil A - B Abb. 1 und Abb. 2). Nach gewissen Beobachtungen haben die basisch-ultrabasischen Gesteine, flyschähnlichen Phyllite des jüngeren Paläozoikums durchgebrochen, welche östlich des Dorfes «Sarakini» und genau beim Dorf «Polikarpi» zu sehen sind (Profil Abb. 2).

Was man nun im Profil der Abb. (2) beobachtet, ist die Tatsache,

dass man randlich sowohl im Osten als auch im Westen Kalke der oberen Kreide sieht, während das Zentrum grösstenteils aus basisch - ultrabasischen Magmen aufgebaut wird. Diese Gesteine werden aus sauren vulkanischen Tuffen des Neogens und anderen jüngeren Verschüttungen bedeckt (Profil abb. 2).

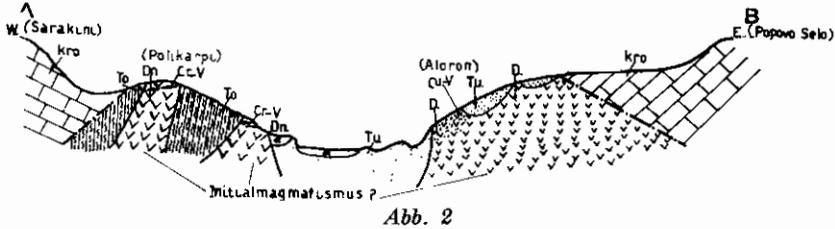


Abb. 2

Sowohl vom Profil der Abb. (2) als auch von der geologischen Karte 1 : 100.000 des Gebietes (MERCIER 1965) geht hervor, dass der untersuchte Bereich vor der Intrusion des mesozoischen basisch-ultrabasischen Magmatismus von W-E Bewegungen an einer NNW - SSE streichenden Richtung eingengt wurde. Diese Einengung hatte zur Folge die Bildung grösserer Abschiebungen (Dislokationen), welche als Wege für das Aufsteigen der oben erwähnten Magmen dienten. Die eben geäusserte Annahme wird von der Beobachtung bekräftigt, dass man heute die genannten magmatischen Gesteine in NNW - SSE streichenden schmalen Zügen betrachtet. Dieser vormesozoischen Tektonik folgte eine postoberkretazische nach, welche in der alten Einengungsrichtung blieb und kleinen Aufschiebungen verursachte.

Weiträumig beobachtet, kann gesagt werden, dass das Aridea-becken mit den NNW - SSE streichenden basisch - ultrabasischen Gesteinzügen ein Geosynklinalbereich und vorallem ein Eugeosynklinalbereich gewesen war, der viel breiter und länger, als heute aussieht sein musste. Falls es die eben ausgedrückte Annahme richtig ist, dann konnte man ohne weiters glauben, dass die erwähnten basisch - ultrabasischen Gesteine dem Initialmagmatismus des untersuchten Eugeosynklinalbereiches angehören.

2. DEN INITIALMAGMATISMUS (OPHIOLITHKOMPLEX) DER ÜNTERSUCHTEN EUGEOSYNKLINALE AUFBAUENDEN GESTEINTYPEN UND DEREN SYNGENETISCHEN VERERZUNGSERSCHEINUNGEN.

A) *Seprentinite mit chromiterz.*

Die petrologische Untersuchung des Ophiolithkomplexes umfasste

alle Gesteine, die längst des geologischen Profils Abb. (2) zu beobachten sind.

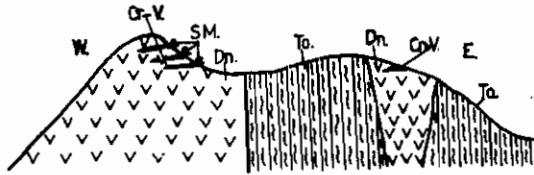


Abb. 3

Die Geländebeobachtungen haben mir die Möglichkeit gegeben, um den ganzen Ophiolithkomplex des studierten Bereiches makroskopisch in zwei Gesteinsarten, nämlich in Serpentinite im Westen bei «Polykarpi» und «Prasinite» im Osten bei «Aloron» zu gliedern (ziehe Abb. 2). Vom Profil Abb. (3) geht hervor, dass die bei Polikarpi festgestellten Serpentinite innerhalb älterer flyschähnlicher, paläozoischen Phyllite vorliegen und jüngeren Intrusivkörper, als die Phyllite sind, darstellen.

Die Serpentinite führen Chromerz (Cr - V, Abb. 3), das im zweiten Weltkrieg im Betrieb gesetzt wurde. Heute ist es wieder ausser Betrieb, weil es in anderen Gebieten viel reicher Chromerzlagerstätten gefunden wurden.

Die bei Polykarpi gefundenen Serpentinite sehen im Handstückbereich dunkel - grün bis hell - grünlich aus. Stellenweise beobachtet man manchen dunklen punktförmigen Gebilde, die wahrscheinlich aus verschiedenen Erzmineralien bestehen. Mikroskopisch gesehen, zeigt das untersuchte Gestein eine starke Zersetzung, die kaum den Mineralinhalt desselben bestimmen lässt. Man sieht unter dem Mikroskop seltenen idiomorphen Kornquerschnitte aus Orthopyroxen (Hypersthen), die ungefähr 5 - 8 Volumenprozent des Gesteins ausmacht. Stellenweise beobachtet man wieder intensiv zerdrückte und zerbrochene Olivinkornquerschnitten, die kaum zu erkennen sind. In der Abb. (4) sehen wir eine mikroskopische Aufnahme des betreffenden Gesteins. Man unterscheidet ganz klar, dass der untere linke Teil des Bildes einen idiomorphen Kornquerschnitt aus Orthopyroxen (Hyp. = Hypersthen) zeigt, während der reste Teil aus Serpentinmineralien besteht.

Die Serpentinmineralien sind wieder mikroskopisch in zwei Mineralarten, nämlich dem Antigorit und Chrysotil, unterschieden worden. Im Bilde der Abb. (5) sehen wir die beiden vorerwähnten Mineralarten. Sowohl der Antigorit als auch der Chrysotil bilden sich in diesem Fall

aus der Zersetzung nur der Olivinminerale und seltener aus der Zersetzung der Orthopyroxene.



Abb. 4

Dünnschliffaufnahme eines Serpentinits in + Nicols. Links unten sehen wir einen idiomorphen Kornquerschnitt eines Orthopyroxens. Der Restteil besteht aus Serpentinmineralien, wie etwa Antigorit (hellere Stellen) und Chrysotil (dunklere Stellen).

Man beobachtet Olivinbruchstücke und Relikte aus Olivin, die gänzlich zu Serpentinmineralien übergangen. Von den genannten Mineralien werden die Antigorite innerhalb kleinen Spältchen gebildet, wobei ein Wachstum der einzelnen Antigoritminerale senkrecht zu den Wänden der Spältchen erfolgt, während die Chrysotilminerale durch ihre bekannte Maschenstruktur ausgezeichnet sind.

Ausser den bisher beschriebenen gesteinsbildenden Mineralien findet man beim betreffenden Gestein noch Chromerz, das verstreut in der Gesteinsmasse vorliegt (siehe Abb. 5). Die oben durchgeführte mikroskopische Untersuchung des studierten Gesteins erlaubt uns nun ihm in der Peridotitfamilie einzureihen und von denen vielmehr zum Dunit. Wie es aber die Serpentinisierung desselben erfolgte, kann hier nicht erklärt werden. Es ist wahrscheinlich, dass die Serpentinisierung auf einer Autohydratation des Ophiolithkomplexes in der Endphase Ihrer Erstarrung beruht. Nach F. ANGEL (1924) enthält der autohydratative Serpentin viel mehr Chrysotil als Antigorit. Bei dem «Polykar-

pi» Serpentinitt trifft die oben behauptete Annahme zu, welche eine Serpentinisierung des Dunits durch Autohydratation möglich macht. Diese Serpentine führen Chromerz auf, das als Chromit vorliegt. Nach Geländebeobachtungen handelt es sich wahrscheinlich um parallelen Flözlinsen bis Chromithänder, die beim Profil Abb. (3) zu sehen sind.

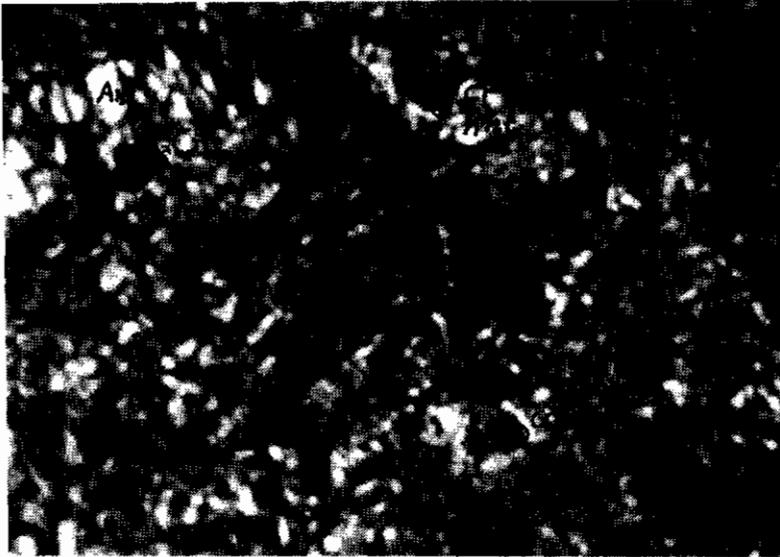


Abb. 5

Dünnschliffaufnahme eines Serpentinits in + Nicols. Helle Teile bestehen aus Antigorit (An), während dunklere solche aus Chrysotil. Schwarze tropfenartige Gebilde bilden das Chromerz ab.

Im gleichen Profil sieht man deutlich die Chromiterzkörper in Form von drei parallelen dicken Streifen, wobei auch ihre Stollenmundlöcher dargestellt sind. Die Parallelität der genannten Erzkörper wurde von der Tatsache verdeutlicht, dass die im zweiten Weltkrieg drei geöffneten Stollen den Chromiterzkörpern und zu sich selbst parallel gingen, um das Erz abzubauen.

Im Bilde der Abb. (6) sehen wir die zwei geöffneten Stollen, welche zwei Chromiterzkörpern No 1, und No 2 (ziehe Abb. 6) folgen. Mit einiger ungefähren Richtigkeit sind auf dem Bilde die zwei Stollenmundlöcher auch dargestellt worden. Der dritte Erzkörper liegt ziemlich weiter östlich entfernt (ziehe Profil Abb. 3).

Die Beobachtung im Handstückbereich zeigt, dass das Chromiterz



Abb. 6

Geländeaufnahme des Chromiterzbereiches. Das Nebengestein besteht aus typischen Serpentinitt, der stellenweise Dunit bleibt. Der Pfeil No 1 zeigt den ersten Chromiterzkörper, während der No 2 die liegende Chromitflözlinse angibt.

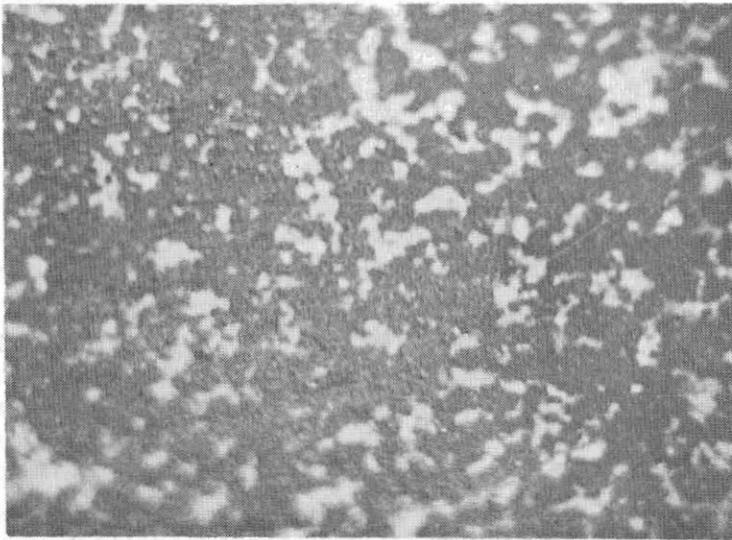


Abb. 7

Handstücksaufnahme eines Chromitsprengelerzes, das noch Serpentinmineralien enthält (Weisse Punkte).

in Form eines derben Chromits vorliegt, der stellenweise zum Sprengelerz übergeht.

Es wird viel mehr derber Chromit beobachtet, während das Sprengelerz weit zurücktritt. Erzmikroskopisch zeigt das betreffende Chromiterz ein ziemlich höheres Reflexionsvermögen, das etwa auf einen höheren Eisengehalt hindeutet. Magnetisierungen, die vom Rand oder vom Zentrum der Chromitkörner gewöhnlich ausgehen, wurden nicht beobachtet. Die genannte Erscheinung ist so zu erklären, dass sowohl die Chromiterzkörpern als auch ihr Nebengestein im Kornbereich keine Durchbewegung erfahren haben, denn bei der Durchbewegung, eine Kataklase und Zusammenlockerung der einzelnen Erzkörner erfolgt, welche die Oxydation oder Umwandlung der betreffenden Erzkörner im allgemeinen erleichtert.

B) *Spilite mit Kupferkies (Prasinite).*

Als Spilite werden alle Gesteine bezeichnet, die östlich des Dorfes «Polykarpi» vorkommen und einen intrusiven bis extrusiven magmatischen Charakter besitzen. Ihre Oberflächenverbreitung ist ziemlich gross und nach Geländebeobachtungen verursachen den Eindruck eines Gabbrogesteins oder eines massigen Diabasdolerites.

Im Handstückbereich sieht das Gestein dunkel-grün bis grün ohne Schieferung aus. Mikroskopisch beobachtet, besteht es hauptsächlich aus Chlorit und viel weniger aus Plagioklas, der als Albit im betreffenden Gestein vorliegt. Man sieht noch manchen allotriomorphen Titanitkörner und spärlich Zirkonkörner. Aus sekundären Mineralien findet man Serizitschuppen, die aus der Zersetzung der Na - Feldspate entstehen. Nirgends habe ich freien Kalzit beobachten können, Tatsache welche, für eine Abfuhr oder einen Verbrauch desselben hindeutet. An manchen Stellen des Gesteins sieht man kleinen Spältchen, die mit Quarz und Kupferkies gefüllt sind.

Der Spilit enthält ausserdem noch einen primären Kupferkies, der in der Masse des Gesteins in Form von punktförmigen Gebilden verstreut vorliegt.

Es scheint nicht leicht zu sein nur aus der mikroskopischen Untersuchung über den Name des Gesteins etwas auszusagen. Der Chlorit des betreffenden Gesteins lässt keine Relikte des ursprünglichen Mineralbestandes, aus dem er hervorging, erkennen. Auch bei den Plagioklasen gibt es gewisse Schwierigkeiten verhältnismässig mit ihrer Entstehung. Das Fehlen des freien Kalzits ist ebenfalls eine negative Indikation, um das Gestein charakterisieren zu können. Eine Schieferung

ist bei dem erwähnten Gestein nicht zu beobachten, wohl aber eine Durchbewegung im Kornbereich wird aus undulöser Auslöschung der Quarz und -Feldspatkörner deutlich bemerkbar. Man konnte hier wahrscheinlich die Annahme äussern, dass das untersuchte Gestein ursprünglich ein Diabasdolerit mit primärem punktartigem Kupferkies, syngenetischer Entstehung, gewesen war, das nur an manchen Stellen gesund geblieben ist. Man vermutet, dass das Gestein gleichzeitig mit ihrer Entstehung eine Spilitisierung und nachher eine Durchbewegung erfahren hat. Als Folge der Durchbewegung war eine starke SiO Zufuhr, durch die kleine Spältchen im Gestein mit Quarz gefüllt sind. Bei der Quarzzufuhr erfolgte auch eine sekundäre Mobilisierung vom Kupferkies, der mit dem Quarz ebenfalls kleine Spältchen des Spilits ausfüllte. Es besteht kein Zweifel darauf, dass der Spaltenkupferkies aus der Mobilisierung des verstreut liegenden primären Kupferkieses des Diabasdolerits abstammt.

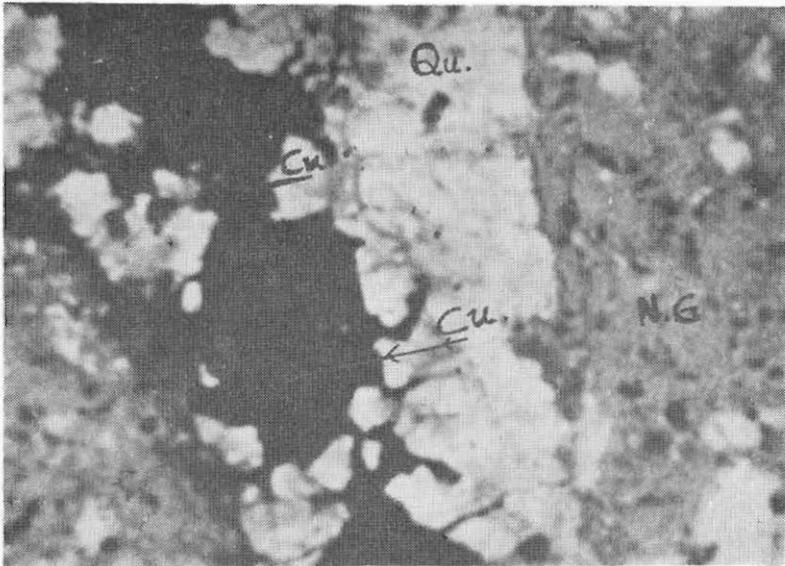


Abb. 8

Dünnschliffaufnahme eines Spilits in + Nicols. NG-Nebengestein. Cu-Kupferkies dunkel. Qu. Quarz weiss. Der Quarz ist eine ältere Spaltenfüllung als der Kupferkies.

Man vermutet, dass die oben beschriebenen beiden Prozesse, d.h. die Spilitisierung als auch die Serpentinisierung unter Meereswasserbedingungen erfolgten.

3. GEOMAGMATISCH - GEOTEKTONISCHE ZUGEHÖRIGKEIT DER UNTERSUCHTEN SPILITE UND SERPENTINITE.

Von den bisher in vorigen Kapiteln gewonnenen geologisch - petrologisch-und lagerstättenkundlichen Daten des untersuchten Bereiches geht hervor, dass die beschriebenen basisch - ultrabasischen Gesteine magmatisch differenziert sind. Die Differenzierung wird sowohl in petrologischer als auch in lagerstättenkundlicher Hinsicht bemerkbar. Im Westen haben wir serpentinisierten Duniten mit Chromiterz, während im Osten spilitisierte Diabasdolerite mit primärem und sekundärem Kupferkies zu treffen sind (Abb. 2, Profil). Die eben erwähnte Differenzierung erfolgte wahrscheinlich seitlich, d.h. von Westen nach Osten her (ziehe Abb. 2, Profil). Man konnte glauben, dass der westliche Teil mit den Duniten ziemlich hoch gehoben wurde, während im östlichen Teil eine wahrscheinliche Versenkung stattgefunden hat. Ob nun ausser einer seitlichen Differenzierung noch eine Solche nach der Tiefe vorhanden ist, kann hier nicht gesagt werden. Wenn wir hier den Normalablauf des geomagmatisch - geotektonischen Zyklus von H. STILLE kurz skizzieren, dann kann man die vorher beschriebenen basisch - ultrabasischen Gesteine des untersuchten Bereiches zum Initialmagmatismus einordnen, der einen Akt der Geosynklinalzeit einleitet. Der genannte Akt wird beim H. SCHNEIDERHOHN (1962) folgendes formuliert: «Viele sehr Tiefe Geosynklinalen erreichen zuletzt die Sima - Zone. Noch vor Beginn der am Schluss des Geosynklinalstadiums einsetzenden Faltung dringen am Grund basische Magmen der Frühkristallisation ein, die meist untermeerische Ergüsse, auch Lagergänge und Intrusivstöcke bilden».

H. STILLE spricht von sehr tiefen Geosynklinalen, bei denen der Initialmagmatismus sich äussert, falls es natürlich die Geosynklinale so tief sinkt, bis die Sima - Zone erreicht wird. Bei dieser Tiefsenkung muss die Last der abgelagerten Sedimente eine besondere Rolle spielen.

Gibt es viele Beispiele von Geosynklinalen, bei denen die initialmagmatischen Gesteine innerhalb von Sedimentgesteinen auftreten, wobei zwischen beiden ein syngenetisches Verhältnis besteht. Einen Fall von Initialmagmatiten und Sedimentgesteinen syngenetischer Entstehung habe ich in Ostalpen beziehungsweise in Kitzbühler Alpen untersuchen können. Im Gebiet Gebra der Ostalpen sieht man die Phyllite und Tonschiefer des Silurs, die in vielen Stellen Grünschiefern und Diabasporphyrtschiefern mit Gabbro (Spiliten) enthalten. Heute sowohl die Sedimente als auch die initialmagmatischen Gesteine

des genannten Bereiches sind geschiefert und treten in Form von kleinen Überschiebungen auf.

Im untersuchten Bereich von Aridea, obwohl eine Serpentinisierung und Spilitisierung der initialmagmatischen Gesteine deutlich ist, habe ich keine Sedimente finden können, die die Geosynklijalzeit einleiten oder charakterisieren.

MERCIER (1965) hat beiden vorerwähnte Gesteinstypen der Jurazeit eingeordnet. Wenn man nun das geologische Profil Abb. (2) betrachtet, wird feststellen, dass nirgends im untersuchten Gebiet Sedimente der Jurazeit vorkommen. Man findet nur Kalksteine der Oberkreide, die mehr oder weniger als Parageosynklijalsedimente angesehen werden. Hier kann man sich nun fragen, was eigentlich mit den Sedimenten der Vor- bis Synjurazeit der untersuchten Orthogeosynklinale geschehen wurde? Hat eine intensive Verwitterung und Abtragung der fraglichen Sedimente stattgefunden, dass sie heute nirgends mehr zu beobachten wären?

Falls es die eben ausgedrückte Annahme zutrifft, dann glaube ich, dass es zu einer gleichmässigen Abtragung der betreffenden Sedimente im ganzen Orthogeosynklijalbereich nicht kommen konnte.

Nach H. STILLE (1940) zeichnet sich der Eusynklijalbereich durch einen lebhaften Initialmagmatismus aus (ziehe Anfang Kap. 3). Damit sind synsedimentäre, submarine Effusivvulkanite basaltischer Zusammensetzung gemeint, die mit ultrabasischen Intrusivkörpern verknüpft sein können. Man fasste sie als Grüngesteine oder Ophiolithe zusammen, welche den orogenetisch - magmatischen Zyklus einleiten.

Obwohl ich bei dem Arideageosynklijalgebiet keine vor bis syninitialmagmatische Sedimente gefunden habe, ist nun hier die Frage zu stellen: sind trotzdem die initialmagmatischen Gesteine des untersuchten Bereiches bezeichnend für das Vorhandensein einer Eugeosynklinale (Orthogeosynklinale)?

Nach J. FRECHEN (1967) «sind die Ophiolithe charakteristisch für das Eugeosynklijalstadium, das jedoch die geosynklinale Entfaltung nicht immer einleitet. Stattdessen kann auch lange Zeit hindurch ein Flachwasser - Charakter der Geosynklijalsedimente gewahrt bleiben, ohne dass der Initialmagmatismus dort eine besondere Rolle spielt».

Nach H. H. HESS (1965) und W. P. DE RÖEVER (1957) sind serpentinisierte Peridotitmassen durch tektonischen Einschub aus einer tieferen Olivinzone in die Kruste verfrachtet worden. Falls es die eben ausgedrückte Annahme richtig wäre, wie konnte man denken, dass die bei der Arideageosynklinale untersuchten Peridotit - und Diabasmassen

(Spilite - Serpentinite) durch einen tektonischen Einschub aus der Olivinzone bis zur Oberfläche verfacht wurden? Denn diese Annahme, wie schon bekannt ist, steht mit dem Prozess der Magmendifferentiation im Widerspruch.

Nach A. W. PEJWE (1969) und L. P. SONENSCHJEJN ist beobachtet worden, dass unabdingbarer Bestandteil geosynklinaler kontinentaler Faltungsgürtel die sogenannten eugeosynklinalen Zonen (Zentren oder Achsen tektonischer und magmatischer Aktivität) sind. Für diese ist ein Ophiolithkomplex besonders charakteristisch. Er besteht aus submarinen Laven (Spilit und Basalt), körnern ultrabasischen Gesteine, sowie kieseligen Sedimenten, die sich unter Tiefseebedingungen ablagerten. Eine ähnliche Gesteinsassoziation wurde in den Ozeanen gefunden, innerhalb der mittelozeanischen Rücken und in geringerem Masse auf den inselnahen Steilhängen der Tiefseegräben. Dies hat mehreren Geologen Anlass zum folgenden Schluss gegeben: «In den eugeosynklinalen Zonen treffen wir in Form von Ophiolithassoziation Reste der ozeanischen Kruste aus geologischer Vergangenheit. Somit kann man anhand der Ophiolithverbreitung die ehemaligen ozeanischen Becken rekonstruieren». Obwohl keine Einheitlichkeit in der eben ausgedrückten Auffassung über die Natur dieser Becken gibt, glaubt man drotzdem, dass innerhalb der heutigen Kontinente früher ozeanischer Becken existierten. Wenn es dies zutrifft, sollen in ihnen Prozesse nachzuweisen sein, die auf der Wirkung der Mechanismus der neuen globalen Tektonik beruben.

Auf Grund der oben erwähnten Hypothese möchte ich auch hier die Meinung äussern, dass der von mir in Arideabecken untersuchte Ophiolithkomplex wahrscheinlich keinen Initialmagmatismus einer Orthogeosynklinale, ähnlich wie H. STILLE annahm, bildet, sondern er vermutlicherweise mit der letzausgedrückten Auffassung der globalen Tektonik, wie A. W. PEJWE und L. P. SONENSCHJEJN annahmen, im Zusammenhang stehen konnte.

LITERATURVERZEICHNIS

- AUTORENKOLLEKTIV: Die Entwicklungsgeschichte der Erde. Bd. I u. II, Verlag Werner Dausien. Hanau/M. 1971.
- G. D. ASHGIREI: Strukturgeologie. Deutsche Verlag der Wissenschaften Berlin 1963.
- BART - CORRENS - ESKOLA: Die Entstehung der Gesteine (Ein Lehrbuch der Petrogenese). Springer - Verlag, Berlin - New York, 1970.

- W. W. BELUSSOW: Grundfragen der Geotektonik. Engl. New York 1962.
 — : Tektonische Karte der Erde, Geol. Rdsch. 50, Ferdinand Enke - Verlag 1960.
- R. BRINKMANN: Lehrbuch der allgemeinen Geologie. Bd II Tektonik. Ferdinand Enke Verlag Stuttgart 1972.
 — : Lehrbuch der allgemeinen Geologie. Bd III, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1972.
- S. BUBNOFF: Grundprobleme der Geologie, 3 Auflage. Akademie Verlag Berlin 1954
- E., CHATZIDIMITRIADIS: Die Eisenspatlagerstätten Gebra bei Kitzbühel, Foidling Alm bei Fieberbrunn und Schwader Eisenstein bei Schwaz. Bulletin of the Geol. Soc. of Greece, T. 1X, 1972.
- KERN - HARTMUT: Zur Geochemie und Lagerstätteukunde des Chroms und zur Mikroskopie und Genese der Chromerze. Clausthaler Hefte zur Lagerstättenkunde und Geochemie der mineralischen Rohstoffe. Gebrüder Bornträger Berlin 1968.
- L., KOBER: Tektonische Geologie. Verlag Bornträger Berlin 1942.
 — : Bau und Entstehung der Alpen. Verlag Franz Deuticke, Wien 1960.
- F. KOSMATT: Mitteilungen über den geologischen Bau von Mittelmazedonien. Verh. Sächs. Akad. d. Wiss, Math. - Phys. Klasse, Bd 70, Leipzig 1918.
- E., KRAUS: Über Definition und Wesen des Orogens. Geol. Rdsch. 50, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1960.
- J. MERCIER: Carte Geologique de la Macedoine Central, Echell 1 : 100.000. Athen 1958 - 65.
- K., OSSWALD: Geologische Geschichte von griechisch Nordmazedonien. Nationale Druckerei Athen 1938.
- H., SCHNEIDERHOEHN: Erzlagerstätten (Kurzvorlesungen). Gustav - Fischer Verlag Stuttgart, 1962.
- L. P., SONENSCHJN: Probleme der globalen Tektonik (Geosynklinallehre oder Plattentektonik?). Zeitschrift für angewandte Geologie. Bd 19, H. 4. Akademie Verlag, Berlin 1973.
- H. H, STILLE: Zur Frage der Herkunft der Magmen. Abh. Preuss Akad. Wiss. Math. - Naturw. Kl. 19, Berlin 1940.
- B., TRUMPY: Der Werdegang der Geosynklinale. Geol. Rdsch. 59, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1960.

ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Η ΕΜΦΑΝΙΣΙΣ ΟΦΙΟΛΙΘΙΚΟΥ ΣΥΜΠΛΕΓΜΑΤΟΣ ΩΣ ΚΑΙ Η ΣΥΓΓΕΝΕΤΙΚΗ ΤΟΥ ΜΕΤΑΛΛΟΦΟΡΙΑ ΕΙΣ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗΝ ΝΟΤΙΩΣ ΤΗΣ ΑΡΙΔΑΙΑΣ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΠΕΛΛΗΣ ΩΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟΝ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ ΕΙΣ ΤΗΝ ΘΕΣΙΝ ΑΥΤΗΝ ΕΝΟΣ ΕΥΓΕΩΣΥΓΚΛΙΝΟΥ (ΟΡΘΟΓΕΩΣΥΓΚΛΙΝΟΥ) Η ΣΥΜΦΩΝΩΣ ΤΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΩΝ ΛΙΘΟΣΦΑΙΡΙΚΩΝ ΠΛΑΚΩΝ ΕΝΟΣ ΩΚΕΑΝΙΟΥ ΠΥΘΜΕΝΟΣ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΟΧΗΣ ;

Υ π ò

Ε. Α. ΧΑΤΖΗΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗ

(*Εργαστήριον Γεωλογίας - Παλαιοντολογίας
Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης*)

Εἰς τὴν παροῦσαν μελέτην ἐρευνᾶται τὸ ὡς ἄνω ὀφιολιθικὸν σύμπλεγμα ὁμοῦ μετὰ τῆς μεταλλοφορίας του καὶ καταβάλλεται προσπάθεια ἵνα ταξινομηθῇ τοῦτο, κατὰ τὴν θεωρίαν τοῦ H. Stille, εἰς τὸν ἀνάλογον ὑπ' αὐτοῦ ὀρισθέντα γεωμαγματικὸν καὶ γεωτεκτονικὸν κύκλον. Οἱ ὡς ἄνω ὀφιολιθοὶ συνίστανται ἐκ σερπεντινίτου μὲ ἐνστρώσεις χρωμιτικῶν σωμάτων μικροῦ σχετικῶς πάχους ὡς καὶ ἐκ σπιλιτῶν μὲ συγγενετικὸν καὶ μεταγενετικόν, ὡς πρὸς τὸν σπιλίτην, χαλκοπυρίτην. Τόσον ἡ σερπεντινίωσις ὅσον καὶ σπιλιτίωσις ἔλαβον χώραν ἐντὸς θαλασσίου ὕδατος καὶ ὡς ἐκ τούτου, τὰ δύο ταῦτα γεγονότα συνηγοροῦν ὑπὲρ τῆς ἀπόψεως, ὅτι τὸ ὡς ἄνω ὀφιολιθικὸν σύμπλεγμα ἀποτελεῖ προορογενετικὸν μαγματισμὸν ἐνὸς εὐγεωσυγκλίνου. Ἡ ἐξήγησις αὕτη παρουσιάζει ἀντιθέσεις ὡς πρὸς τὴν ὑπόθεσιν H. Stille, καθ' ὅσον ἐλλείπουν παντελῶς τὰ συγγενετικά πρὸς τὸν προορογενετικὸν μαγματισμὸν ἰζήματα, ἅτινα εἶναι ἀπίθανον νὰ διεβρώθησαν ἰσοπαχῶς καὶ νὰ ἐξηφανίσθησαν ἐξ ὅλης τῆς περιοχῆς τοῦ εὐγεωσυγκλίνου.

Συγκρίσεις μεθ' ἑτέρων περιοχῶν ὡς λ.χ. τῶν ἀνατολικῶν ἄλπεων ἀποδεικνύουν, ὅτι οἱ σερπεντινίται καὶ οἱ σπιλιτῆται τῆς περιοχῆς Gebras πλησίον τοῦ Kitzbühel εἶναι ἤδη μεταμορφωμένοι καὶ ἐναλλάσσονται μετὰ μεγάλου πάχους συγγενετικά ἰζήματα, συνιστάμενα ἐξ ἀργιλικῶν σχιστολίθων τῆς σιλουρίου ἐποχῆς. Τὰ ἰζήματα ταῦτα εἶναι ἀποθέσεις σχετικῶς βαθέων θαλασσῶν καὶ ὅταν ἠῤῥήθη τὸ πάχος των ἐντὸς τοῦ γεωσυγκλίνου, καὶ πρὶν νὰ λάβῃ

χώραν ἢ κυρίως πτύχωσης, ἔθεσαν, λόγω τοῦ βάρους των τὸν πυθμένα τοῦ εὐγεωσυχκλίνου εἰς ταλάντωσιν, μὲ ἀποτέλεσμα νὰ διεισδύουν ἐκ διαφόρων τεκτονικῶς ἀσθενῶν σημείων (παραφοραὶ) βασικοῦ καὶ ὑπερβασικοῦ χαρακτῆρος μάγματα, ἅτινα καὶ εὐρίσκομεν σήμερον ἐναλλασσόμενα μετὰ τῶν ἰζημάτων. Παρόμοιόν τι δὲν παρατηρεῖται ὁμοίως εἰς τὴν ὑπ' ἐμοῦ μελετηθεῖσαν περιοχὴν τῆς Ἀριδαίας. Παρ' ὅτι ὑπάρχουν σπιλιῖται καὶ σερπεντινῖται, ἐλλείπουν τὰ ἰζήματα βαθείας θαλάσσης καὶ ἀντ' αὐτῶν παρατηροῦνται τυπικοὶ μειογεωσυχκλινικοὶ ἀσβεστόλιθοι. Οἱ ἀσβεστόλιθοι οὗτοι τῆς ἄνω κρητιδικῆς ἡλικίας δὲν φαίνεται νὰ συσχετίζωνται μετὰ τῶν σπιλιτῶν καὶ σερπεντινιτῶν τῆς Ἰουρασικῆς ἡλικίας.

Ἐξ αἰτίας τῶν ὡς ἄνω γεγονότων δυνάμεθα νὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι τὸ εἰς τὴν περιοχὴν τῆς Ἀριδαίας ἐρευνηθὲν ὀφιολιθικὸν σύμπλεγμα δὲν ἔχει τὰ χαρακτηριστικὰ ἐνὸς προορογενετικοῦ μαγματισμοῦ, ὡς δέχεται ὁ H. Stille εἰς τὴν γεωμαγματικὴν του θεωρίαν. Ὡς ἐκ τούτου, πρέπει νὰ στραφῇ τις πρὸς ἄλλην κατεύθυνσιν ἵνα ἐρμηνεύσῃ τὴν γένεσιν, τοῦ περιγραφέντος ὀφιολιθικοῦ συστήματος, ἱκανοποιητικῶς.

Κατὰ τοὺς H. Hess (1965) καὶ W. Roever (1957), αἱ σερπεντινωμέναι περιδοτιτικαὶ μᾶζαι προέρχονται ἐκ μιᾶς βαθείας ζώνης ὀλιβίνου, κατόπιν πίεσεως καὶ μεταφορᾶς τούτων ἐπὶ τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ. Ἡ ὡς ἄνω ὁμοίως εἰκασία ἀντιτίθεται εἰς τὴν θεωρίαν τῆς διαφοροποιήσεως τῶν μαγματικῶν πετρωμάτων, καὶ τὸ εἰς τὴν παροῦσαν μελέτην ἐρευνηθὲν ὀφιολιθικὸν σύμπλεγμα παρουσιάζει διαφοροποιήσιν τῶν πετρωμάτων του.

Οἱ A. W. Pejwe (1969) καὶ L. P. Sonenschejn, ὑποστηρίζουν ὅτι τὸ ὀφιολιθικὸν σύμπλεγμα τὸ ὁποῖον περιεγράφη ὑπὸ τοῦ H. Stille διὰ τὰ ὀρθογεωσύγκλινα, παρατηρεῖται ἐπίσης καὶ ἐντὸς τῶν ὠκεανῶν. Τοῦτο ἔδωσεν ἀφορμὴν εἰς τοὺς γεωλόγους νὰ πιστέψουν, ὅτι εἰς τὰς ζώνας τῶν εὐγεωσυχκλίνων συναντᾷ τις ὀφιολιθικὸν σύμπλεγμα, ὅπερ ἀποτελεῖ ὠκεάνιονφλοιόν, ἐκ προηγουμένης γεωλογικῆς ἐποχῆς. Ἡ ἄποψις αὕτη εὐρίσκει ἐφαρμογὴν εἰς τὴν ὑπ' ἐμοῦ μελετηθεῖσαν περιοχὴν, νοτίως τῆς Ἀριδαίας, καθ' ὅσον εἰς τὴν περιοχὴν ταύτην ἐλλείπουν τὰ χαρακτηριστικὰ πρὸς τὸν ὀφίολιθον βαθείας θαλάσσης συγγενετικὰ ἰζήματα, γεγονός δὲ ὁποῖον μὲ ἀναγκάζει νὰ δεχθῶ, ὅτι μία ἐξήγησις διὰ τῆς παραδοχῆς ἐνὸς ὀρθογεωσυχκλίνου εἶναι ἀδύνατος, ἐνῶ ἡ ταξινόμησις τοῦ ὀφιολιθικοῦ συμπλέγματος εἰς τοὺς σχηματισμοὺς ἐνὸς ὠκεανίου φλοιοῦ, προηγουμένης γεωλογικῆς ἐποχῆς, φαίνεται περισσότερον δυνατὴ.