

Ansicht jede Systematik und Artentrennung, die der Variabilität mancher Gruppen und ihrer Anpassung an bestimmte Lebensweise nicht gerecht wird. Die Seeigel bezeichnen schärfer als Ammoniten die Fazies, weil sie vom Untergrunde abhängig sind. Aber um darin zu vollem Verständnis zu gelangen, müßten weit mehr rezente Arten auf ihre Lebensbedingungen untersucht werden.

Freiburg i. Br., Mai 1913.

## Beiträge zur Geologie von Hellas und der angrenzenden Gebiete.

Herausgegeben von **Carl Renz** und **Fritz Frech**.

### 22. Geologische Untersuchungen in Epirus.

Von **Carl Renz**.

Im Juni dieses Jahres unternahm ich eine mehrwöchentliche Forschungsreise durch das früher türkische, jetzt von den Griechen okkupierte und der Kulture erschlossene südliche Epirus<sup>1</sup>.

Das bereiste Gebiet wird begrenzt im Norden durch das Kalamastal, im Osten durch das Vyrostal und im Westen durch das Ionische Meer.

Der westliche Bezirk bis zur Niederung von Paramythia gehörte zu den bisher noch gänzlich unerforschten Gebieten Enropas; der östliche Teil wurde längs der angegebenen Grenzen von A. PHILIPPSON auf den Strecken von Paramythia nach Jannina und von Jannina nach Arta begangen<sup>2</sup>, war also auch noch so gut wie unbekannt.

Diese mangelhafte Kenntnis des Landes hatte vor allem ihren Grund in der allgemeinen Unsicherheit zur Zeit der türkischen Verwaltung.

Meine Untersuchungen ergaben, daß das ganze Gebiet, sowohl in seinem Gebirgsbau, wie in seiner faziellen Ausstattung der Ionischen Zone angehört.

Ich teilte die hellenischen Gebirge bis jetzt in fünf verschiedene Gebirgszonen<sup>3</sup>, auf die ich hier in dieser vorläufigen Mitteilung nicht näher einzugehen brauche. Die westlichste dieser Gebirgszonen ist die Ionische Zone, zu der auch, wie gesagt, das neu erforschte Gebiet gehört.

<sup>1</sup> Im nördlichen Epirus und in Südwestalbanien hatte ich schon früher einige Rekognoszierungsreisen unternommen. Vergl. Carl Renz, Stratiographische Untersuchungen im griechischen Mesozoicum und Paläozoicum. Jahrb. der österr. geol. Reichsanst. 1910. 60. p. 614—630.

<sup>2</sup> A. PHILIPPSON, Reisen und Forschungen in Nord-Griechenland, III. Zeitschr. der Ges. für Erdkunde. Berlin 1896. 31. p. 215—294.

<sup>3</sup> CARL RENZ, Über den Gebirgsbau Griechenlands. Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. 1912. 64. Monatsber. No. 8. p. 437—465.

Die ältesten Gebirgsglieder bestehen aus lichten Kalkmassen, die von der Obertrias bis an die Oberkante des Mittellias in gleicher Entwicklung durchgehen. In der Trias treten auch dolomitische Partien auf.

Der triadische Anteil ist als Äquivalent des Dachsteinkalkes, bezw. Hauptdolomites zu betrachten. In Hellas reicht die gleiche Fazies nur höher herauf. Ich bezeichnete diese Entwicklung als Ionischen Dachsteinkalk oder als Pantokratorkalk (nach einem typischen Vorkommen auf der Insel Corfu). Zu diesen Kalken gehört die Hauptmasse der epirotischen Kalksteine; sie stellen hier das wichtigste gebirgsbildende Element dar.

Ueber diesen Kalkmassen folgt konkordant der fossilreiche Oberlias.

Der Oberlias ist entweder in der Fazies von roten, tonigen Knollenkalken und Mergeln mit reichen Ammonitenfaunen oder als Posidonien-schiefer und Posidonienhornstein mit *Posidonia Bronni* VOLTZ entwickelt.

Der Unterdogger zeigt in petrographischer Hinsicht ebenfalls diese beiden Ausbildungsarten. Die knolligen Bildungen enthalten spärlich verteilte Ammoniten, die dichteren Schiefergesteine sind hier fossilfrei. Die höheren Zonen, die meist durch dünngeschichtete Kalke repräsentiert werden, wurden bisher paläontologisch noch nicht nachgewiesen.

Allenthalben verbreitet sind dagegen wiederum die Posidonienhornsteinplatten des oberen Doggers mit *Posidonia Buchi* ROEMER und *P. alpina* GRAS. Hinsichtlich der Speziesbezeichnung der Dogger-Posidonien verweise ich auf meine früheren Ausführungen in CARL RENZ, Geologische Forschungen in Akarnanien (N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXXII. p. 394).

Auf Corfu und in dem gegenüberliegenden Küstengebiet folgen diese charakteristischen Bildungen unmittelbar über den Kalken mit *Stephanoceras Humphriesianum* Sow.

Von den Posidonienhornsteinplatten ab aufwärts herrscht zunächst noch dieselbe Entwicklung, jedoch ohne Fossilien, abgesehen von selten vorkommenden Aptychen.

Ueber dem Hornsteinkomplex, der überall im Gelände durch seine gelbe Farbe auffällt, folgt durch Einschaltungen von Plattenkalken und Kalkschiefern ein durch Wechsellagerung verbundenes Schichtensystem dieser drei Fazieselemente, das sogenannte Viglaskalksystem, wie diese Bildung nach einem typischen Vorkommen der Insel Corfu genannt wird. Die Viglaskalke sind eine zahlreiche Stufen umfassende, aber äußerst fossilarme Bildung. Infolge ihrer Fossilarmut ist eine nähere Horizontierung unmöglich. Von Fossilien sind nur Aptychen und unbestimmbare Ammonitenabdrücke bekannt, und zwar in den Äquivalenten, die dem alpinen Malm entsprechen.

Der Viglaskalkkomplex wird direkt durch den Rudistenkalk

überlagert, und zwar ohne Diskordanz. Die Viglaskalke umfassen daher nicht nur den Mahm, sondern auch die Unterkreide.

Der Rudistenkalk geht nach oben hin in den mehr plattigen Nummulitenkalk über, dem seinerseits konkordant der weitverbreitete eocäne bis oligocäne Flysch aufrucht. Zwischen Flysch und Neogen liegt eine ausgedehnte Diskordanz.

Neogene Bildungen sind in dem hier beschriebenen Gebiete nur sehr wenig verbreitet und auf die Ränder des Golfs von Arta und den Küstenstreifen am Ionischen Meer (z. B. bei Parga) beschränkt.

Eruptivgesteine fehlen; nutzbare Minerale dürften in abbauwürdiger Menge nicht vorhanden sein.

Das Gebiet zwischen Vyrostal und Meer wird von drei Flyschzonen durchzogen; den Zonen von Derwitzana, von Paramythia und von Margariti. Die erstere nimmt einen breiten Streifen ein. Die beiden letzteren sind nur in Fragmenten erhalten und werden durch mit Schwemmland erfüllte, längsgerichtete Becken (die griechisch als Kampos bezeichnet werden) unterbrochen. Die Flyschzonen bilden orographisch längsgerichtete Einsenkungen und auch tektonisch im ganzen Faltenmulden.

Zwischen den Flyschzonen erheben sich parallel orientierte Kalkketten, die nach Westen übergelegte Falten darstellen. Der Liegendschenkel ist meist zerrissen und der Dachsteinkalk als Kern der Längsfalten direkt nach Westen zu auf den Flysch der erwähnten Flyschzonen überschoben.

Die Ostschenkel der Falten sind regelmäßig gebaut. Sie werden jeweils am entgegengesetzten Rande der Flyschzonen konkordant von den Flyschgesteinen überlagert.

Darunter folgt dann in normaler Lagerung die ganze geschilderte Schichtenfolge bis herunter zum Dachsteinkalk.

Ein Querschnitt durch die Lakkakette, die Berge von Suli und die Ketten von Margariti und Smokowina zeigt ein Profil nach Art der Schuppenstruktur.

In einem etwas weiter nördlich, etwa in der Breite der Olytzika durchgelegten Profil sind infolge von Ungleichheiten des Horizontalschubes z. T. auch noch die mehr oder minder übergelegten Westflügel der überkippten oder schiefen Falten zu sehen.

Die Faltungen des Gebirges sind in die Zeit zwischen den jüngsten Ablagerungen des Flysches und den ältesten Niederschlägen des Neogens zu verlegen. Später hat dann die jungtertiäre bis quartäre Bruchperiode das ganze Faltengebirge in Schollen zertrümmert. Ihr sind namentlich jene Binnenebenen zu verdanken, an denen Epirus verhältnismäßig reich ist.

Betrachten wir zunächst die beiden westlichen Kalkketten, die ich auf der Route von Paramythia über Kaitsa—Dragani—Kurtesi—Mazaraki—Dobrad—Smokowina—Arpiza—Agyja—Margariti—Karwunari—Paramythia kennen lernte.

Paramythia liegt am Westabfall der Kurilakette, und zwar im Fylsch, der gegen das Gebirge zu unter den darüber liegenden, überschobenen Dachsteinkalk des Kurilakammes einfällt.

Westlich unterhalb von Paramythia dehnt sich der längsgerichtete Kampos von Paramythia aus. Am Westrande dieses Kampos erhebt sich eine weitere Kalkkette.

Der Weg von Paramythia über Kresta nach Kaitsa führt nach Überschreitung des Kampos zunächst im Dachsteinkalk des H. Iliasberges, am Hang oberhalb der Polje Chodoehowa, nach Westen zu aufwärts und dann hinüber über eine niedrige Höhe in eine Talmulde, die vom Paß zwischen Kaitsa und dem Paramythia-Kampos herabkommt.

Die Nordhänge dieser Mulde bestehen aus Dachsteinkalk; darüber lagern nach Süden zu die weicheren Gesteine des Oberlias und Doggers. Die besten Aufschlüsse finden sich oben auf der Paßhöhe.

Hier liegen über den Dachsteinkalken des H. Iliasberges:

1. gleichgefärbte, dünngeschichtete Kalke, z. T. schon von etwas knolliger Struktur mit roten Flecken;
2. graue Kalkschiefer, mit zwischengeschalteten roten Lagen;
3. rote und rot und graugefleckte, dünngeschichtete Knollenkalke; dazwischen auch rein tonige Partien. Diese roten Bildungen enthielten neben *Posidonia Bronni* VOLTZ eine prachtvolle Ammonitenfauna. Es handelt sich im wesentlichen um folgende oberliassische Arten:

<i>Hildoceras comense</i> BUCH	<i>Coeloceras Linæ</i> PARISCH et
— <i>Lilli</i> HAUER	VIALE
— <i>serpentinum</i> REIN.	— <i>Desplacei</i> ORB.
— <i>boreale</i> SEEBACH	— <i>crassum</i> PHIL.
— <i>rheumatisans</i> DUM.	— <i>Choffati</i> RENZ
— <i>tiroense</i> HAUER	— <i>Meneghini</i> BONAR.
— <i>bifrons</i> BRUG. u. Varietäten	— <i>anguinum</i> REIN.
— <i>Levisoni</i> SIMPS.	— <i>Gemma</i> BONAR.
— <i>Bayani</i> DUM.	<i>Lytoceras cornucopia</i> YOUNG et
— <i>Mercati</i> HAUER	BIRD
— <i>quadratum</i> HAUG	— <i>sepositum</i> MENEGH.
— <i>Chelussii</i> PARISCH et VIALE	— <i>spirorbe</i> MENEGH.
— <i>Catarinae</i> PARISCH et VIALE	— <i>dorcade</i> MENEGH.
<i>Harpoceras subplanatum</i> OPPEL	— <i>rubescens</i> DUM.
— <i>fallaciosum</i> BAYLE	— <i>Cereris</i> MENEGH.
— <i>falciferum</i> SOW.	— <i>Villae</i> MENEGH.
— <i>striatulum</i> SOW.	<i>Phylloceras heterophyllum</i> SOW.
<i>Polyplectus discoides</i> ZIETEN	— <i>Nilssoni</i> HÉBERT und Varietäten.
<i>Haugia variabilis</i> SOW.	— <i>Borni</i> PRINZ
<i>Coeloceras annulatum</i> SOW.	— <i>Spadae</i> MENEGH.
— <i>aculeata</i> PARISCH et VIALE	

Östlich unterhalb dieses Passes wurden in z. T. senkrechtstehenden analogen Schichten noch folgende Arten aufgesammelt:

<i>Polyplectus discoides</i> ZIETEN	<i>Hildoceras comense</i> BUCH
<i>Hildoceras Levisoni</i> SIMPS.	— <i>Bayani</i> DUM.
— <i>tiroloense</i> HAUER	<i>Phylloceras heterophyllum</i> Sow.

- Nach oben zu gehen diese roten Bildungen in graue, mehr dichtere Lagen über, die das Zwischenglied zwischen den roten Ammonitenschichten und den darüberliegenden Posidonienhornsteinplatten des oberen Doggers bilden. Die Kalke 4 repräsentieren daher den unteren und mittleren Dogger.
- Gelbe Hornsteinplatten des oberen Doggers mit *Posidonia Buchi* ROEMER und *P. alpina* GRAS. Die Posidonienschichten liegen an der Basis eines ziemlich mächtigen Hornsteincomplexes, der in der gleichen stratigraphischen Stellung überall in der Ionischen Zone wiederkehrt.

Das Streichen der ganzen Schichtenfolge ist N 30° O gerichtet, das Fallen 45° nach Südost.

Nach Westen zu wird der Zusammenhang der Gebirgsglieder durch den Einbruch des Poljes von Kaïtsa—Dragani unterbrochen. Das Polje ist auf drei Seiten, nämlich im Norden, Westen und Süden von Dachsteinkalkgebirge umgeben, nur auf der Ostseite liegen die weicheren Hornsteinhügel des eben beschriebenen Profils. Die Hornsteine bilden hier eine Mulde. Am Einschnitt östlich Dragani treten demnach jedenfalls wieder die roten Oberliasbildungen zutage. Zwischen Dragani und Kurtés (Kurtesi) herrscht Dachsteinkalk.

Hierunter kommen in der Linie Ramada—Kurtés erneut die roten tonigen Knollenkalke und Mergel des Oberlias hervor und hierunter die höheren Kalke und die Posidonien-Hornsteinplatten des Doggers. Die Schichten lagern also hier in einer nach Westen übergelegten Falte in umgekehrter Reihenfolge. Daher durchquert der Weiterweg bei südöstlichem Einfallen der ganzen Schichtenfolge (Streichen N 50° O) die unter den Hornsteincomplex einfallenden Plattenkalke und Hornsteine des Viglaskalksystems, Rudisten- und Nummulitenkalke, unter die dann die Gesteine der Flyschzone Mazaraki—Margariti einfallen.

Es handelt sich somit um eine nach Westen überhängende, den Flysch überfaltende Antikline, deren Kern aus Dachsteinkalk (vom stratigraphischen Umfang der Ionischen Zone) besteht.

Im Ostflügel folgt in regelmäßiger Reihenfolge darüber der Ammoniten führende Oberlias und Posidonien führende Dogger im Osten von Kaïtsa—Dragani. In der Linie Ramada—Kurtesi liegen die gleichen Bildungen, sowie die höheren Viglaskalke, Rudisten- und Nummulitenkalke in umgekehrter Reihenfolge unter den Dachsteinkalken. Nur an dem hohen Berg Malikladi (nordwestlich

von Ramada) dürfte die Überkipfung der Fernsicht nach weniger stark gewesen sein.

Dieses Profil wird durch einen Durchschnitt von Margariti über Karwunari nach Zelessos in wünschenswerter Weise ergänzt. Margariti besitzt vom geologischen Standpunkt aus dieselbe Lage wie Paramythia; es liegt im Flysch am Westrand des Kampos von Margariti. Über dem gegen das Gebirge zu einfallenden Flysch folgt direkt der den Kamm östlich Margariti zusammensetzende, hier meist nach Westen überschobene Dachsteinkalk. Südlich Margariti haben sich an der Grenze auch noch Reste des Mittelschenkels, wie Posidonienhornsteine des Doggers und Plattenkalke erhalten.

Östlich des Kammes von Margariti — es tritt hier auch Dolomit auf — folgt bei Karwunari in regelmäßiger Lagerung die normale Schichtenfolge des Ostflügels der Falte zwischen den längsgerichteten Becken von Margariti und Paramythia.

Oberhalb Karwunari lagern über dem Mittellias in Dachsteinkalkfazies:

1. Graue, dünngeschichtete, etwas knollige Kalke, bisweilen violettrot gefärbt (etwa 3 m).
2. Graugelber, bezw. blaugrauer Mergel und blätteriger Schiefer ( $1\frac{1}{2}$  m).
3. Dünngeschichtete, schieferig-tonige, blaugraue Kalke (etwa 2 m).
4. Rote Tone und zwar meist dickere rote, kalkige Tonlagen, dazwischen aber auch schieferig-blätterige Partien, sowie eine graue Zwischenlage (etwa 5 m). Die roten Tone enthalten *Posidonia Bronni* VOLTZ.
5. Rot und grau gefleckte, dünngeschichtete knollige Kalke; unten mit *Coeloceras subarmatum* YOUNG et BIRD bezw. Var. etc.; oben mit roten Hornsteinzwischenlagen. Der etwa 5 m haltende Komplex enthält oben auch gelbliche Kalklagen, aus denen ein nicht näher bestimmbarer *Erycites* stammt, er repräsentiert z. T. den unteren Dogger.
6. Graue geschichtete Kalke mit grauen Hornsteinzwischenlagen (etwa 4 m).
7. Graue, gelb verwitternde Hornsteinplatten mit *Posidonia Buchi* und *P. alpina*.
8. Gleichartige Hornsteinplatten.

Diese Oberlias-Doggerbildungen streichen dem ganzen Hang oberhalb des Dorfes Karwunari entlang.

Gegen den Kampos von Paramythia zu folgen über dem Hornsteinkomplex die Plattenkalke und Hornsteine des Viglaskalksystems (Streichen N 30 bis 40° W; Fallen 45° nach Nordost), und hierüber Rudistenkalke, die ihrerseits von plattigen Nummulitenkalken eingedeckt werden und mit etwa 45° nach Nordost gegen den Kampos zu geneigt sind. Die eocänen Plattenkalke fielen dann jedenfalls unter den Flysch der seiner Zeit vollständigen Flyschzone

von Paramythia ein, dessen Gesteine sich aber heute nur noch am Ostrande des Kampos erhalten haben. Der Ostflügel der Falte zwischen den Flyschzonen von Paramythia und Margariti zeigt hier demnach eine regelmäßiger Lagerung, als bei dem nördlicheren Durchschnitt von Paramythia über Kaïtsa nach Mazaraki.

Östlich Mazaraki treten im Westen der Flyschzone die Nummuliten- und Rudistenkalke der nächst westlicheren Falte hervor. Die nächst tieferen Gesteine des Viglaskalksystems und des Hornsteinkomplexes haben jedoch durch die Erosion des Baches von Mazaraki stark gelitten, doch gelang es mir, an den Hängen im Westen von Mazaraki gleichfalls die Posidonienhornsteine des Doggers nachzuweisen. Südlich Mazaraki erstreckt sich ein weiter Kampos, der aber von jenem von Margariti durch eine Hügelwelle getrennt wird.

Bei Smokowina, das an dem Gebirgshang im Süden des Kampos gelegen ist, konnte wieder ein vollständiges Profil durchschritten werden. Die Quelle von Smokowina entspringt aus steil nordöstlich fallenden Viglaskalken, während der hohe Bergzug im Süden des Dorfes Smokowina aus Dachsteinkalken besteht. Dazwischen streichen die Dogger- und Oberliasbildungen hindurch, während über dem Viglaskalk bei der Quelle gegen das Becken von Margariti zu jedenfalls Rudistenkalke und Nummulitenkalke folgen.

Die letzteren bilden z. T. wohl die bereits erwähnte Bodenschwelle zwischen den Becken von Mazaraki und Margariti. Hier ist vermutlich die Schichtenfolge in einem vollständigen Profil erhalten.

Einen guten Überblick über die Entwicklung des Oberlias und Doggers von Smokowina erhielt ich auf der Strecke von Smokowina nach Arpitza. Der Weg führt in einer Schlucht nach Westen zu aufwärts; in dieser Schlucht stehen zunächst die Posidonienschichten des oberen Doggers an.

Die Posidonien (*Posidonia Buchi* und *P. alpina*) bedecken in besonders guter Erhaltung die gelben Schichtflächen der dunklen Hornsteinplatten, sowie der gelblichgrauen Kalkschiefer. Verhältnismäßig sehr schöne Exemplare beobachtete ich in einer grauen porösen Zwischenlagerung, die ich in gleicher Entwicklung auch schon auf der Paganiahalbinsel gegenüber von Corfu angetroffen hatte. Die in der Schlucht westlich Smokowina aufgeschlossenen Posidonienschichten streichen N 30° W und fallen 30° nach Nordost. Darüber folgt die Masse der höheren gelben Hornsteine und hierüber der Viglaskalk bei der Quelle von Smokowina.

Unter den Posidonienschichten des Doggers liegen in der Schlucht westlich Smokowina in Konkordanz:

1. Etwa 15 m umfassende, dünngeschichtete gelblichgraue Kalke, unten von knolliger Struktur, darunter auch rein knollige, etwas kompaktere Lagen. Letztere enthalten spärliche Ammoniten, wie Harpoceraten etc.

2. Vorwiegend rote, z. T. aber auch rot und grau gefleckte plattige Knollenkalke mit Oberlias-Ammoniten. Gegen unten herrscht roter Ton vor.
3. Mittellias in der Fazies des ionischen Dachsteinkalkes.

Die letzteren Kalke bilden mit gleichem Einfallen den Gebirgskamm im Westen, den der Weg nach Arpitza überschreitet, sowie die Höhlen im Süden von Smokowina. Die roten Oberliassedimente und die Posidonienhornsteine ziehen einerseits oberhalb Smokowina weiter nach Südosten, andererseits aber auch nach Nordwesten und hängen zweifellos mit den Posidonienhornsteinen etc. im Westen von Mazaraki zusammen. Besonders gute Aufschlüsse finden sich noch in einem von Südosten herabkommenden Seitental (westlich bzw. südwestlich Smokowina). Aus den roten Oberliasbildungen wären unter anderen folgende Ammonitenspezies anzuführen:

<i>Coloceras aculeata</i> PARISCH et	<i>Hildoceras Mercati</i> HAUER
VIALE	<i>Harpoceras subplanatum</i> OPPEL
— <i>anguinum</i> REIN.	<i>Lytoceras dorcade</i> MENEHGH.
<i>Hildoceras Lilli</i> HAUER	<i>Phylloceras heterophyllum</i> SOW.
— <i>comense</i> BUCH	

Weitere Aufschlüsse der roten Knollenkalke und Mergel des Oberlias und der Posidonienhornsteine des Doggers finden sich bei Dobrad.

Die Falte zwischen Smokowina und Arpitza wurde nochmals auf einer südlicheren Route von Agyja nach Margariti durchquert.

Nach Überschreitung des Dachsteinkalkkammes, der die südliche Fortsetzung der Dachsteinkalkhöhen oberhalb Smokowina bildet, gelangt man direkt in das Geröll von Liwadari und hinunter zum Kampos von Margariti. Nordwestlich von Liwadari, bzw. westlich von Margariti ist jedoch noch der Ostflügel der Falte mit der üblichen Schichtenfolge erhalten. Man gewahrt hier unter anderem die gelben Posidonienhornsteine des Doggers und die roten Oberliasbildungen; doch streichen die Schichten nicht regelmäßig durch, sondern sind in kleinere Schollen zerstückelt. (Streichen etwa N 40° W; Fallen 45° nach Nordost).

Ein stark verworfenes und vielfach durch Neogen unterbrochenes Gebiet ist jedoch vor allem die im Westen der eben besprochenen Dachsteinkalkkette gelegene Küstenregion zwischen Arpitza und Agyja.

Hier tritt zwischen den beiden Dörfern, abgesehen von den mesozoischen Gesteinen, auch nochmals Flysch auf. Es handelt sich hierbei jedenfalls um ein Fragment einer weiteren, westlicheren Flyschzone.

## II.

Die Gebirgskette zwischen dem Kampos von Parathythia und der Flyschzone von Derwitzana wurde auf folgenden Strecken durchkreuzt:

Von Luros über Vladon nach Kanalaki; von Glyky über Samonida—Kakosuli—Tsangari—Koristiani—Popowo—Levtherochori nach Paramythia und von Paramythia über Seliani—Labnitza nach Salonik (Solniki).

Der Weg führt von der Höhe von Palaeorofori ab im Flysch hinauf auf die Höhen des Gebirges. Im Süden erhebt sich das in Schollen zerbrochene Kalkgebirge des Salongos. Die Flyschgesteine streichen im allgemeinen N 40° O und fallen 45° nach Südost. Hinter Vladon kommt der nächst ältere Nummuliten- und Rudistenkalk hervor, um die Kammhöhe zu bilden. Beim Abstieg zur Schlucht von Kanalaki erscheinen an der Westfront des Gebirgszuges noch die Gesteine des tieferen Viglaskalksystems. Dann führt der Weg im Kampos bis Glyky. Am Gebirgsrand lagert Flysch, der gegen das Gebirge zu einfällt. Bei Muzakata tritt der Weg wieder an das Gebirge heran. Der Gebirgskamm besteht hier aus Dachsteinkalk.

Wesentlich interessanter gestaltete sich die Durchquerung des Gebirges von Glyky nach Kakosuli, entlang dem nördlichen Hang der Acheronschlucht.

Der Acheron durchbricht hier in wilder Schlucht den aus Dachsteinkalk und Dolomit bestehenden Gebirgskamm, der in gleicher Entwicklung über die Kurilakette, den Paß von Kakiskala und das Chionistragebirge bis zum Kalamas und weiter nach Norden zieht.

Nach der Einmündung des von Norden in die Acheronschlucht mündenden Tsangaritales erscheinen beim Anstieg nach Samonida als Überlagerung des Dachsteinkalkes die weicheren Posidonien-gesteine des Oberlias und Doggers.

Der Oberlias besteht hier aus Schiefnern mit grauen, dünn-schichtigen Kalklagen und dünnen dunklen Hornsteinschichten, deren Schichtflächen vollkommen mit der kleinen *Posidonia Bronni* VOLTZ bedeckt sind. Der obere Dogger wird ebenfalls durch Posidonienschichten paläontologisch festgestellt, nämlich durch die Hornsteine mit *P. Buchi* und *P. alpina*. Dazwischen lagern auch dünn-geschichtete Kalke.

Bei Kakosuli fehlen infolge einer Verwerfung diese Bildungen des Oberlias und Doggers, hier grenzen die Dachsteinkalke bzw. Dolomite direkt an die Gesteine des Viglaskalksystems an, die den Gebirgszug im Osten von Kakosuli über den Vrizakos und Chawo bis hinauf zur Route Paramythia—Jannina zusammensetzen.

Weit ausgedehnte Aufschlüsse des Oberlias und Doggers wurden dann wiederum zwischen Tsangari und Koristiani nachgewiesen. Das Band des Oberlias und Doggers folgt hier dem Osthang des Tales von Koristiani, bzw. Tsangari; der Westhang besteht aus dem steilanstrebenden Dachsteinkalkkamm, der das Tal von Tsangari von dem Kampos von Paramythia scheidet.

Der Oberlias und Dogger fällt hier, ebenso wie die ganze Schichtenfolge, durchschnittlich mit  $45^{\circ}$  nach Osten.

Die Oberliasbildungen des Tsangaritales zeigen dieselbe Entwicklung, wie die gleichalten Gesteine unterhalb Samonida, es handelt sich um dunkle bzw. gelbe Schiefer und dünne schwarze Hornsteinschichten mit *P. Bronni* Voltz. An der Basis des Komplexes treten auch gelbe, tonige Kalkschiefer und etwas dickere, gelbe, tonige Kalklagen auf. Die höheren Posidonien-Hornsteinschichten des Doggers mit *P. Buchi* und *P. alpina* werden von den oberliassischen Posidonienschichten durch eine Plattenkalkeinschaltung geschieden. Als höhere Bildungen folgen dann die Gesteine des Viglaskalksystems, Rudistenkalke, Nummulitenkalke und schließlich Flysch. Diese Gesteine bilden den Gebirgskamm zwischen Tsangari und Koristiani, bzw. zwischen den Tälern von Koristiani einerseits und Glavitz—Kuklés andererseits. In diesem letzteren Tale treten abermals die Bildungen des Oberlias und Doggers hervor. So stehen an der Quelle von Tsangari gegenüber von Glavitz Posidonienhornsteine des Doggers an, während unterhalb Glavitz im Schutt des Talgrundes oder am Talrande auch Stücke mit *P. Bronni* beobachtet wurden. Hier erst bilden die Oberlias- und Doggerbildungen die Basis des Viglaskalksystems, das die Kette des Vrizaikos und Chawo im wesentlichen zusammensetzt. Auf der Ostseite dieser Kette folgen jedenfalls in regelmäßiger Überlagerung Rudistenkalke und Nummulitenkalke, die dann von dem Flysch der Flyschzone von Derwitzana konkordant eingedeckt werden. Der Flysch bei Koristiani hängt daher nicht mit dem des großen Flyschzuges von Derwitzana zusammen. Bei durchwegs östlichem Fallen folgt auch das Oberlias-Doggerband sowohl dem Tal zwischen Tsangari und Koristiani, wie jenem von Glavitz—Kuklés. Das letztere Band streicht am Westhang des Chawo weiter nach Norden. Eine genauere Erörterung der Lagerungsverhältnisse des schollenförmigen Bergrückens zwischen Koristiani und Tsangari zu den umgebenden Gebirgsgliedern würde über den Rahmen dieser vorläufigen Mitteilung hinausgreifen.

Zwischen Koristiani und Popowo erscheint der Oberlias nicht mehr. Hier grenzen die Gesteine des Viglaskalksystems längs einer ausgesprochenen Bruchlinie direkt an die Dachsteinkalke der Kurilakette an.

Westlich der Verwerfungsgrenze enthält der ionische Dachsteinkalk Gyroporellen, so in der Gegend des Passes Seloma tu Popowo.

Die Oberlias-Doggerbildungen (Posidoniengesteine des Oberlias und Doggers), die nordwestlich von Popowo und nordöstlich von Levtherochori die Dachsteinkalke des Chionistragebirges überlagern, streichen von der Einsattelung westlich des Chawo (östlich Popowo) herüber; es handelt sich hierbei also um den Oberlias—Doggerzug des Glavitz—Kukléstales oder vielmehr dessen nördliche Fortsetzung.

Im Tal von Popowo (so bei Popowo selbst) erscheinen, ebenso wie im Tal von Tsaugari, an mehreren Stellen unvermutet Flysch-aufschlüsse, und zwar anscheinend als Unterlage der Kalkserie.

Der Paß von Levtherochori entspricht einer Quersfurche zwischen der Dachsteinkalkkette der Kurila und der Chionistra. Am westlichen Gebirgsrand gelangt man direkt in den darunter einfallenden Flysch von Paramythia.

Der Flyschzug zieht hier weiter nach Norden über Seliani bis zum Paß von Seliani (Seloma tu Seliani). An diesem Paß ist die Flyschzone zu einem schmalen Streifen zusammengeschrumpft (Streichen N 35° W; Fallen 60° nach Nordost), der im Westen von den Nummulitenkalken des Tschupan konkordant unterlagert und im Osten von den Dachsteinkalken der Chionistra überschoben wird.

Der Dachsteinkalk enthält hier beim Aufstieg zur Kapelle H. Paraskewi Gyroporellen.

Etwas östlich H. Paraskewi wird der Dachsteinkalk im Liwadi und längs der nach Labnitza hinunterziehenden Schlucht von Oberlias und Dogger überlagert. Über dem Dachsteinkalk folgen am Sattel zwischen dem Liwadi und der Labnitzaschlucht:

1. Eine Suite von blaugrauen bis gelbgrauen Kalkschiefern, sowie von blaugrauen, im Bruch schwarzen, gelb verwitternden, z. T. blätterigen und sehr dünnen Schiefen; ferner von blaugrauen, z. T. geschiefertem Mergeln und eingeschalteten etwas dickeren, grauen, gelb verwitternden, tonigen Kalklagen. Die blauen Partien befinden sich besonders in der Mitte. Die blauen und schwarzen Schiefergesteine enthalten in Massen *P. Bronni* VOLTZ, sowohl die kleine Varietät, wie die var. *magna* QUENST.

Auf den Schichtflächen der gelbgrauen Kalkschiefer wurden plattgedrückte Individuen einer *Pseudomonotis* aff. *substriata* MÜNSTER beobachtet.

2. Hierüber folgen lichte Plattenkalke mit schwarzen Hornsteinlagen (etwa 30 m), die die tieferen Bildungen von
3. den Posidonien-Hornsteinplatten des oberen Doggers mit *Posidonia Buchi* ROEMER und *P. alpina* GRAS. trennen.

Die vom Sattel zwischen dem Liwadi und H. Paraskewi nach Labnitza hinunterziehende Schlucht folgt bis vor Labnitza dem Streichen der Oberliasbildungen und bietet so einen lang ausge-dehnten prächtigen Anschluß. Oben an dem erwähnten Sattel bei H. Paraskewi beträgt das Streichen N 45° W (Fallen 45° nach Nordost). Weiter unten wurde östliches Fallen beobachtet. Kurz vor Labnitza wendet sich die Schlucht nach Osten in die höheren Schichten, nämlich in die lichten Plattenkalke mit den schwarzen Hornsteinlagen und dann bei Labnitza selbst in den Posidonien-Hornsteinkomplex des oberen Doggers.

Unterhalb Labnitza ist die eine östliche Richtung beibehaltende Schlucht wieder in Dachsteinkalk mit Gyroporellen eingeschnitten.

Etwa  $\frac{3}{4}$  Stunden unterhalb Labnitza folgen in Konkordanz über dieser Kalkserie erneut die Posidonien-schichten des Oberlias und Doggers (Fallen steil Ost). Es handelt sich um dieselbe Entwicklung des Oberlias und Doggers, wie östlich H. Paraskewi. Die Bildungen des Oberlias und Doggers im Liwadi und in der Schlucht oberhalb Labnitza sind demnach gegen Westen zu abgebrochen. Erst die Dachsteinkalke unterhalb Labnitza steigen zu dem Chionistragipfel empor, während sich die sie überlagernden Oberlias-Doggerbildungen östlich Labnitza mit dem nordöstlich Lovtherochori beobachteten Band der gleichen Gesteine zusammenschließen.

Über den Posidonien-schichten des Oberlias unterhalb Labnitza (darunter auch schwarze, kalkige Schiefer mit *P. Bronni* und grane Kalkschiefer mit der großen Varietät der *P. Bronni*) folgen weißgraue plattige Kalke mit Hornsteinlagen (etwa 30 m) und hierüber der gelbe Hornsteinkomplex<sup>1</sup> unten mit *P. alpina* und *P. Buchi*.

Weiter nach Osten zu stellt sich hierüber die übliche Schichtenreihe ein, nämlich Vigläskalke, Rudistenkalke, Nummulitenkalke und Flysch, alles in vollkommener Konkordanz. Die Grenze zwischen den plattigen Nummulitenkalken und den Flyschgesteinen entspricht etwa der Linie Vernikn—Salonik. Beide Dörfer liegen am Ost-rande der breiten Flyschzone von Derwitzana. (Streichen bei Salonik N 40—45° W; Fallen 30° Nordost.)

Die Kalkberge von Suli und deren nördliche Fortsetzung bis hinauf zur Chionistra entsprechen daher einer zwischen den Flysch-zonen von Paranythia und Derwitzana entlang streichenden Falte älterer Gesteine. Der Ostflügel ist normal ausgebildet, hier lagert konkordant unter dem Flysch der Zone von Derwitzana die normale Schichtenfolge bis herunter zum Dachsteinkalk. Nach Westen zu fehlt dagegen der Liegendschenkel und der Kern der übergelegten Falte, d. h. der Dachsteinkalk ist direkt auf den Flysch der Zone von Paranythia überschoben. Im Chionistragebirge erscheinen infolge eines Abbruches gegen Westen Dachsteinkalke, Oberlias und Dogger in zwei Etagen übereinander. Dieselbe Schichtenwiederholung zeigt sich auch in der weiten Talmulde von Tsangari zwischen Tsangari und Koristiani. Hier ist der tektonische Vorgang jedoch komplizierter und außerdem sind auch noch die höheren Schichtglieder bis hinauf zum Flysch vorhanden.

Im Oberlias fehlen in dieser ganzen Zone die sonst so weit verbreiteten knolligen Ammonitenkalke. Es liegen nur Schiefer (Kalk- und Tonschiefer) und dünn-schichtige Kieselgesteine vor,

<sup>1</sup> Die Hornsteine sind im frischen Bruch dunkelgrau bis schwarz.

deren Fossilführung sich im allgemeinen auf *Posidonia Bronni* VOLTZ beschränkt. Die erwähnten längsgestreiften Formen sind nur lokal (Chionistra) bekannt, während die Posidonien überall in Massen vorkommen. Dieselbe Ausbildung des Oberlias herrscht in der nördlich der Chionistra dem Westabhang der Stugara—Platovuni—Bačkette entlangstreichenden Oberliaszone, in der sich die Oberlias-Doggerschichten der Chionistra über den Kalamas hinweg direkt fortsetzen.

Die gleiche Entwicklung des Oberlias und Doggers kehrt ferner im Sintistazuge und im Olytzikagebirge wieder, während auf der Ostseite der Lakkakette erneut die roten Ammoniten-führenden Kuollenkalke des Oberlias auftreten.

Auch in gebirgsstruktureller Hinsicht ist das Olytzikagebirge von dem südlicheren Lakkazug verschieden.

Das Olytzikagebirge und die Lakkakette lernte ich auf den Strecken von Chan Zarawutsi—Chan Dsamalaga—Alpochori—Olytzikagipfel—Tseritzana—Toskesi—Variades—Zorista—Machalas—Muskotitza—Papadates kennen.

Die beiden Chani Zarawutsi und Dsamalaga liegen am Hauptwege Paramythia—Jannina. Von der Wasserscheide zwischen den beiden östlich und westlich des Siutistazuges dem Kalamas zu fallenden Nebenadern erhält man einen Überblick über den Westhang des Olytzikagebirges. Hier fallen bei Banmtsins und Tseritzana die plattigen Nummuliten- und tieferen Rudistenkalke steil unter den Flysch der Zone von Derwitzana ein. Nach Nordwesten zu tauchen jedoch diese Kalke, ebenso wie jene des Siutistazuges, wo die gleichen Verhältnisse herrschen, unter den Flysch unter, so daß der 560 m hohe Paß zwischen den beiden Gebirgen nur im Flysch liegt.

Auf der Nordostseite wird jedoch der Olytzikazug von einem scharf ausgesprochenen Bruch begleitet.

Die Dorfzeile Dramesús, Tsarakowitza, Alpochori, Melingus liegt auf dem dem Fuße des Gebirges entlang ziehenden Flyschstreifen, auf dessen Ostseite bei Dodona (unterhalb Alpochori) der Nummulitenkalk hervorkommt. Die Ruinen von Dodona selbst stehen auf Nummulitenkalk.

Über der genannten Dorfreihe steigen dann die Wände des Olytzikagebirges empor.

Zu unterm besteht der Hang jenseits des Bruches gegen den Flysch aus Dachsteinkalk; darüber folgt ein gelbes Band, das den Posidonien-schichten des Oberlias entspricht, hierüber Plattenkalke und dann nochmals ein gelber Streifen, der die Posidonien-Hornsteine des oberen Doggers bezeichnet. Bei Dramesús und Tsarakowitza beobachtete ich zahlreiche Schieferstücke mit *Posidonia Bronni* VOLTZ, sowie Hornsteine mit *P. Buchi* ROEMER und *P. alpina* GRAS.

Dieser nördliche Teil des Olytzikagebirges bildet demnach

einfach den als südwestlich geneigte Scholle stehen gebliebenen Westflügel einer Falte und enthält die ganze Schichtenfolge vom Nummulitenkalk auf der Südwestseite bis hinunter zum Dachsteinkalk auf der Nordostseite.

Der Paß zwischen Alpochori und Tseritzana trennt diesen nördlichen Abschnitt von dem höheren südlichen Teil des Gebirgsstockes mit dem Hauptgipfel. Beim Aufstieg erreicht man zunächst oberhalb Alpochori den bereits erwähnten Dachsteinkalk, der hier die Basis der nördlicheren Scholle bildet. Hierin führt der Weg bis zur Erreichung der Paßhöhe, während die gelben Bänder der Posidonienschichten, teils durch Brüche unterbrochen, oberhalb des Weges bleiben.

Das Einfallen ist im allgemeinen nach Südwest gerichtet. Der bei Alpochori noch schmale Dachsteinkalkzug verbreitert sich nach Süden zu aufwärts immer mehr und bildet dann (bei nordwestlich geneigter Faltenachse) gewaltig ansteigend den Gipfelkamm der Olytzika, sowie das ganze Olytzikamassiv bis zu der Paßeinsattelung Alpochori—Tseritzana.

In dieser Einsattelung stehen noch die Posidoniengesteine an. An der Paßhöhe (etwas östlich) habe ich Posidonienhornsteine mit den Posidonien des Doggers nachgewiesen. Die gleichen Gesteine erfüllen die Ursprungsmulde der Talschlucht von Tseritzana. Die gelben Posidoniengesteine lagern ferner auf den Höhen im Norden hiervon.

Ein weiteres Vorkommen der Posidonienschichten des Oberlias und Doggers wird dann durch die Schlucht von Tseritzana, nordöstlich der Kapelle H. Ilias, durchschnitten. Die Posidonienschichten des Doggers enthalten hier außerdem noch eine Lage mit Crinoiden.

Das südlich dieser Einsattelung zu dem hohen, gezackten Gipfelkamm aufstrebende Olytzikamassiv besteht dagegen ausschließlich aus Dachsteinkalk. Ich bin wohl der erste Geologe gewesen, der diesen imposanten Hochgipfel (etwa 1800 m) des südlichen Epirus bestiegen hat.

Die weißen, dickgebankten, ziemlich kristallinen Gipfelkalke enthalten undeutliche Reste von Gyroporellen. Die Fallrichtung tritt nur wenig klar hervor; an der Scharte zwischen dem Hauptgipfel und dem fast gleichhohen südlicheren Gipfel herrscht steiles südliches Fallen. Von dem zerscharteten Gipfelgrat aus fallen die Dachsteinkalke in einem einzigen jähren Absturz bis zum Flysch von Melingus ab. Nach Westen zu sind die Hänge weniger steil und durch zahlreiche Lakkas unterbrochen. Vielerorts zeigen sich in den Dachsteinkalken des Gebirgsstockes Gyroporellen und undeutliche Schneekendurchschnitte.

An der Einsattelung zwischen Alpochori und Tseritzana folgen dann als Überlagerung des Dachsteinkalkmassivs die jüngeren Gesteine der nördlichen Scholle. Tatsächlich sind hier, wie angegeben, die Posidonienschichten des Oberlias und Doggers nach-

gewiesen, doch streichen die Schichten nicht in durchlaufenden Bändern durch, sondern sind durch Störungen unterbrochen. Über den Posidonienschichten in der Talschlucht nordöstlich H. Ilias folgen beim Abstieg nach Tseritzana in ziemlich regelmäßiger Lagerung die Gesteine des Viglaskalkkomplexes, unten mit *Aptychen*, wie *Aptychus lamellosus* PARK. Das Viglaskalksystem wird von Rudistenkalken und letztere von mehr plattigen Nummulitenkalken eingedeckt, die ihrerseits am Gebirgsrande unter den Flysch von Tseritzana einfallen.

An der Grenze ist die Stellung der Schichten sehr steil, z. T. sogar überkippt.

Auch in südlicher Richtung streichen diese den Dachsteinkalk des Olytzikamassivs im Westen eindeckenden Gesteine meist nicht in ununterbrochenen, regelmäßigen Bändern durch. So sind z. B. die Posidoniengesteine des Oberlias und Doggers von dem letzten Aufschluß im Rhema (griechische Bezeichnung für Talschlucht) nordöstlich H. Ilias nach Süden zu unterbrochen; ich habe sie erst wieder am Südbsturz des Olytzika-Gebirgsstockes nördlich und nordwestlich der Kapelle H. Apostolos (ONO von Variades, zwischen Variades und dem Paß H. Ilias) angetroffen, und zwar sowohl die Posidonienschichten des Oberlias, wie jene des Doggers. Die Abstürze im Osten hiervon, d. h. in der Verlängerung des Gipfelkammes, bestehen aus Dachsteinkalk. Nur die äußerste Nummulitenkalkzone dürfte ziemlich ununterbrochen von Baumtsins über Tseritzana—Toskesi bis zum Paß H. Ilias, westlich oberhalb H. Apostolos und Variades, durchstreichen.

Dieser Paß entspricht gleichzeitig einer ausgesprochenen Verwerfungslinie.

Vermutlich steht diese Querverwerfung in Verbindung mit den Störungen im Süden des Malikladi und hängt vielleicht mit dem verschiedenen Grad der Überfaltung nördlich und südlich dieser Linie zusammen.

Auf der Nordseite des Paßeinschnittes von H. Ilias (westlich Variades) steht der bereits erwähnte Nummulitenkalk an, unter dem gegen Variades zu die älteren Bildungen, so Viglaskalke, Hornsteine etc. hervorkommen.

Auf der Südseite des Passes herrscht Dachsteinkalk. Hiernit beginnt der lange Dachsteinkalkzug der Lakkakette, der nach Westen zu auf den Flysch der Derwitzana-Zone überschoben ist. Zwischen diesem Dachsteinkalkzug der Lakkakette und den Dachsteinkalken des Vyrostales liegen in einer Längsmulde auch noch jüngere Gesteine der über dem Dachsteinkalk folgenden Schichtenserie. Westlich Zorista, das auf Hippuritenkalk steht, herrscht jedoch keine regelmäßige Auflagerung, sondern die Gesteine des Viglaskalksystems sind gegen den Dachsteinkalk der Lakkakette abgebrochen. Bei Mesowuni erscheinen in der Bruchzone

die Posidoniengesteine des Doggers, während im Norden und Nordwesten von Machalas am jenseitigen Muldenrand über dem Dachsteinkalk die ganze Schichtenserie bis hinauf zum Viglaskalksystem aufgeschlossen ist. An dem letzteren Aufschluß ruhen über dem nordwestlich Machalas (jenseits der Schlucht) anstehenden, 30° westlich fallenden Dachsteinkalk dünn geschichtete Hornsteine (schwarz) und graue bis gelbe Kalkschiefer bezw. dünne Kalklagen mit *Posidonia Bronni* VOLTZ. Darüber liegen hellgraue meist knollige Kalke und hierüber der Posidonien-Hornsteinkomplex des Doggers (unten mit *P. Buchi* und *P. alpina*).

Über jenem Hornsteinkomplex folgen dann die Gesteine des Viglaskalksystems, in denen zwischen Mesowuni und Machalas Aptychen (*Aptychus lamellosus*) und nicht näher bestimmbar Ammonitenabdrücke beobachtet wurden.

Bei Machalas (Machalas tu Muskotitza) selbst zeigt sich wieder ein scharf ausgeprägter Bruch zwischen dem Dachsteinkalk und dem gegen das Vyrostal zu herabgebrochenen Viglaskalk, der sich bis Muskotitza und weiter nach Süden zu verfolgen ließ. Auf den Höhen zwischen Machalas und Muskotitza erscheinen in der Bruchzone neuerdings die Posidonienhornsteine des Doggers und unten in der Schlucht südlich Muskotitza die gelblichen Knollenkalke des Unterdoggers mit Ammoniten (*Hammatoceras* sp., *Erycites* cf. *gonionotus* BEX.). Darunter finden sich auch noch Reste von gelbem oberliassischem Knollenkalk mit *Hildoceras Mercati* HAUER und *Phylloceras* sp.

Das letztere Vorkommen liegt kurz vor Einmündung einer von Süden von H. Apostolos herabkommenden Talschlucht. Den Osthang dieses Tales von H. Apostolos, das in der Fortsetzung der bereits erwähnten Verwerfung liegt, begleitet ein großartiger, weit ausgedehnter Anschluß des Oberlias und Doggers.

Über dem Mittellias in der Fazies des Dachsteinkalkes folgen hier gegenüber H. Apostolos rote Tone, Mergel und plattige Knollenkalke, die die schon öfters zitierte reiche Ammonitenfauna des Oberlias und *Posidonia Bronni* VOLTZ führen und hierüber graue geschichtete Kalke des Doggers. Die roten Oberliasbildungen streichen als scharf hervortretendes Band den Hängen entlang und ziehen weiter nach Süden, nach Kuklés (Vyrosgebiet). An der anderen Seite des Bergzuges treten dieselben Bildungen in gleicher Weise an den Hängen des Vyrostales hervor.

Im Westen dieser Zone besteht die ganze Lakkakette aus Dachsteinkalk.

Südlich von Derwitzana taucht zwischen der Lakkakette und den Kalkbergen von Suli in der breiten Flyschzone von Derwitzana nochmals ein Kalkzug empor, die Kalkkette von Lelowo, die sich als sekundäre Falte aus dem Flyschland heraufwölbt. Zwischen Papadates, Krania und Ano-Kotzanopulo bildet dieser Kalkzug eine einfache Aufwölbung. Unter dem Flysch

erscheinen zunächst Nummulitenkalke, hierunter Rudistenkalke (bei Krania) und als Kern schließlich die Gesteine des Viglaskalk-systems. Im Süden schneiden diese Bildungen gegen die Dachsteinkalke des Berges von Luros ab. Bei Kanzas wurde über den letzteren Dachsteinkalken noch ein Rest der roten Knollenkalke des Oberlias beobachtet.

Im Norden des Kalkzuges von Lelowo scheinen die Lagerungsverhältnisse nicht ganz so einfach zu sein, ebenso ist auch zwischen Ano- und Kato-Kotzanopulo der Westflügel der beschriebenen Falte eingebrochen, wodurch am Ostrande des Talbeckens von Kotzanopulo die Gesteine des Kernes (gelbe Hornsteine) bloßgelegt werden.

An die eben beschriebenen Gebirgszüge schließt sich im Süden bis zum Ambrakischen Golf eine weite Ebene an, an deren Rande die Ortschaften Arta, Philippiada und Luros liegen. Aus dieser Ebene erheben sich inselartig noch einige Kalkberge, so ein größerer N—S orientierter Kalkzug im Norden von Salachora. Es handelt sich wohl auch hier um Dachsteinkalk; sicher ist diese Bestimmung für die Kalkzunge des Kaps Skaphi im Osten von Prewesa. Bei Nikopolis und nördlich hiervon tritt Neogen auf.

#### Zusammenfassung.

Am Aufbau des südlichen Epirus beteiligen sich die Gesteine sämtlicher Formationen von der Obertrias bis hinauf zum eocän-oligocänen Flysch. Die Schichtenfolge geht lückenlos von der Obertrias ab durch. Der Flysch durchzieht das Gebiet in drei Längszonen, deren Streichrichtung mit dem orographischen Streichen und der westlichen Küstenlinie im großen und ganzen zusammenfällt. Von Westen nach Osten sind die folgenden drei Flyschzonen zu beobachten:

1. die Zone von Margariti.
2. die Zone von Paramythia,
3. die Zone von Derwitzana.

Die beiden ersteren Zonen sind durch Schwemmlandebenen (Kampi) unterbrochen; die letztere spaltet sich in ihrem südlichen Teil durch Aufwölbung einer sekundären Zwischenkette (Kalkzug von Lelowo) in zwei Arme.

Zwischen den Flyschzonen streichen vier, im allgemeinen parallel verlaufende Kalkketten hindurch. An ihrem Aufbau nehmen die unter dem Flysch lagernden älteren Gesteine der konkordanten Schichtenfolge bis hinunter zur Obertrias teil. Es handelt sich in der Hauptsache um Kalke, nur im Jura erlangen auch Kiesel- und Schiefergesteine, wie oberliassische Posidonienschiefer und Posidonienhornsteine des oberen Doggers, eine größere Verbreitung.

Die Kalkketten bilden nach Westen übergelegte Falten, d. h. die Flyschzonen werden an ihren Osträndern in der Regel von den älteren Gesteinen überfaltet, vielfach aber auch von den im Kern der Falten liegenden Gesteinen überschoben.

Die Gebirge des südlichen Epirus setzen daher die akarnanischen Gebirge gleichartig fort und bilden das Zwischenglied zwischen den akarnanischen Gebirgen und den Gebirgszügen des nördlichen Epirus und südwestlichen Albanien, die bis hinauf zur Bucht von Valona den gleichen Bau und die gleiche Zusammensetzung aufweisen.

In der vorliegenden vorläufigen Mitteilung konnten selbstredend nur die geologischen Ergebnisse in knappster Form zur Sprache gebracht werden. Meine Reise hat jedoch auch zahlreiche wichtige geographische Resultate geliefert. Die bisherigen geographischen Karten geben von manchen Gebieten ein höchst ungenaues Bild.

Diese Mängel haben aber ihren natürlichen Grund in der Unzugänglichkeit und Unsicherheit des Landes zur Zeit der Türkenwirtschaft. In dieser Hinsicht verdienen die Leistungen der Griechen seit der kurzen Zeit der Besitzergreifung des Landes nur uneingeschränktes Lob. Auch sonst ist schon viel zur Hebung der Kultur des total verwahrlosten Landes geschehen. Ich werde in meiner Hauptarbeit noch ausführlich hierauf zurückkommen und darf mir wohl ein Urteil erlauben, da ich Teile des Landes auch schon zur Türkenzeit bereist habe.

Ich habe während meines diesmaligen vierwöchentlichen Aufenthaltes in Epirus jedenfalls die Überzeugung gewonnen, daß es den Griechen durch ihr tatkräftiges und humanes Verhalten in verhältnismäßig kurzer Zeit gelingen dürfte, in den ihnen zufallenden neuen Gebieten geordnete und friedliche Zustände herbeizuführen. Es wäre daher im Interesse des Kulturfortschrittes auf der Balkanhalbinsel höchst wünschenswert, wenn Griechenland die im wesentlichen von Griechen bewohnten Teile von Epirus und Albanien, d. h. das Gebiet bis hinauf nach Valona, erhalten würde.

Athen, den 5. Juli 1913.

### Beiträge zur Kenntnis des oberen Hauptmuschelkalks in Elsass-Lothringen.

Von **Georg Wagner** aus Künzelsau (Württemberg).

Mit einer Kartenskizze.

Die hier vorliegenden Untersuchungen sind das Ergebnis einer Reihe von geologischen Wanderungen, die ich im Frühjahr 1913 unter der vorzüglichen Führung von Herrn Prof. Dr. E. W. BENECKE jenseits des Rheines ausführen konnte. Für alle Freundlichkeit und Güte, die ich dabei von ihm erfahren durfte, für die wissenschaftliche Förderung der Untersuchungen sei ihm auch an dieser Stelle herzlicher Dank gesagt.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [1913](#)

Autor(en)/Author(s): Renz Carl

Artikel/Article: [Beiträge zur Geologie von Hellas und der angrenzenden Gebiete. Herausgegeben von Carl Renz und Fritz Frech. Geologische Untersuchungen in Epirus. 534-551](#)