



# MITTEILUNGEN

AUS DEM

JAHRBUCHE DER KGL. UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT

XXI. BAND, 2. HEFT.

## DIE ENTWICKLUNG DES JURAS AUF KEPHALLENIA:

VON

Dr. phil. CARL RENZ

PRIVATDOZENT AN DER UNIVERSITÄT  
UND TECHNISCHEN HOCHSCHULE IN Breslau.

MIT TAFEL III UND 1 TEXTFIGUR.

*Herausgegeben von der dem königlich ungarischen Ackerbauministerium  
unterstehenden  
königlich ungarischen Geologischen Reichsanstalt.*

BUDAPEST.

BUCHDRUCKEREI DES FRANKLIN-VEREINS.

1913.

# Schriften und Kartenwerke der königl. ungarischen Geologischen Reichsanstalt.

Zu beziehen durch *F. Kilians Nachfolger, Universitäts-Buchhandlung,*  
*Budapest, IV., Váci-utca 32.*

(Preise in Kronenwährung.)

## Jahresbericht der kgl. ungar. Geolog. Reichsanstalt.

Für 1882, 1883, 1884 vergriffen, für 1885 (5.—), für 1886 (6.80), für 1887 (6.—), für 1888 (6.—), für 1889 (5.—), für 1890 (5.60), für 1891 (6.—), für 1892 (10.80), für 1893 (7.40), für 1894 (6.—), für 1895 (4.40), für 1896 (6.80), für 1897 (8.—), für 1898 (10.—), für 1899 (5.—), für 1900 (8.50), für 1901 (7.—), für 1902 (8.20) für 1903 (11.—), für 1904 (11.—), für 1905 (9.—), für 1906 (9.—), für 1907 (9.—), für 1908 (10.—), für 1909 (10.—), für 1910 (10.—), für 1910 (10.—), für 1911 (10.—)

## Mitteilungen aus d. Jahrbuche der kgl. ung. Geolog. Reichsanstalt.

- I. Bd. [1. HANTKEN M. Die geol. Verh. d. Graner Braunkohlen-Gebietes. (Mit einer geol. Karte) (—64). — 2. HOFMANN K. Die geol. Verh. d. Ofen-Kovácsier Gebirges. (1.—). — 3. KOCH A. Geol. Beschr. d St.-Andrá-Visegrad-, u. d. Piliser Gebirges (1.—). — 4. HERBICH F. Die geol. Verh. d. nordöstl. Siebenbürgens (—24). — 5. PÁVAY A. Die geol. Verh. d. Umgeb. v. Klausenburg (—36)] ..... 3.24
- II. Bd. [1. HEER O. Ueber die Braunkohlen-Flora d. Zsil-Thales in Siebenbürgen. (Mit 6 Taf.) (—60). — 2. BÖCKH J. Die geol. Verh. d. südl. Theiles d. Bakony. I. Th. (Mit 5 Taf.) (—64). — 3. HOFMANN K. Beiträge z. Kennt. d. Fauna d. Haupt-Dolomites u. d. ält. Tertiär-Gebilde d. Ofen-Kovácsier Gebirges. (Mit 6 Taf.) (—60). — 4. HANTKEN M. Der Ofner Mergel. (—16)] ..... 2.—
- III. Bd. [1. BÖCKH J. Die geol. Verh. d. südl. Theiles d. Bakony. II. Th. (Mit 7 Taf.) (1.32). — 2. PÁVAY A. Die fossilen Seeigel d. Ofner Mergels. (Mit 7 Taf.) (1.64). — 3. HANTKEN M. Neue Daten z. geol. u. paläont. Kenntniss d. südl. Bakony. (Mit 5 Taf.) (1.20). — 4. HOFMANN K. Die Basalte d. südl. Bakony. (Mit 4 Taf.) (4.60)] ..... 8.76
- IV. Bd. [1. HANTKEN M. Die Fauna d. Clavulina Szabó-Schichten. I. Th. Foraminiferen. (Mit 16 Taf.) (1.80). — 2. ROTH S. Die eruptiven Gesteine des Fazekashoda-Morágyer (Baranyaer C.) Gebirgszuges. (—28). — 3. BÖCKH J. Brachydiastematherium transylvanicum, Bkh. et Maty., ein neues Pachydermen-Genus aus den eocänen Schichten. (Mit 2 Taf.) (1.—). — 4. BÖCKH J. Geol. u. Wasserverhältnisse d. Umgeb. der Stadt Fünfkirchen. (Mit 1 Taf.) (2.60)] ..... 5.68
- V. Bd. [1. HEER O. Ueber perm. Pflanzen von Fünfkirchen. (Mit 4 Tafeln.) (—80). — 2. HERBICH F. Das Széklerland geol. u. paläont. beschrh. (Mit 33 Tafeln.) (14.—)] ..... 14.80
- VI. Bd. [1. BÖCKH J. Bemerk. zu «Neue Daten z. geol. u. paläont. Kenntn. d. südl. Bakony. (—30). — 2. STAUB M. Mediterr. Pflanz. a. d. Baranyaer Com. (Mit 4 Taf.) (1.—). — 3. HANTKEN M. D. Erdbeben v. Agram im Jahre 1880. (Mit 8 Taf.) (2.80). — 4. POSEWITZ T. Uns. geol. Kennt. v. Borneo. (Mit 1 Karte.) (—80). — 5. HALAVÁTS J. Paläon. Dat. z. Kennt. d. Fauna d. südung. Neogen-Abl. I. D. pontische Fauna von Langenfeld. (Mit 2 Taf.) (—70). — 6. POSEWITZ T. D. Goldvorkom. in Borneo. (—40). — 7. SZTERÉNYI H. Ueb. d. erupt. Gest. d. Gebietes z. Ó-Sopot u. Dolnya-Lyubkova im Krassó-Szörényer Com. (Mit 2 Taf.) (1.44). — 8. STAUB M. Tert. Pflanz. v. Felek bei Klausenburg. (Mit 1 Taf.) (—64). — 9. PRIMIGS G. D. geol. Verhält. d. Fogarasher Alpen u. d. benachb. rumän. Gebirg. (Mit 2 Taf.) (—96). — 10. POSEWITZ T. Geol. Mitth. ü. Borneo. I. D. Kohlenvork. in Borneo; II. Geol. Not. aus Central-Borneo (—60)] ..... 12.70
- VII. Bd. [1. FELIX J. Die Holzopale Ungarns, in palaeophytologischer Hinsicht (Mit 4 Tafeln.) (1.—). — 2. KOCH A. Die alttertiären Echiniden Siebenbürgens. (Mit 4 Tafeln.) (2.40). — 3. GROLLER M. Topogr.-geolog. Skizze der Inselgruppe Pelagos im Adriatisch. Meere. (Mit 3 Taf.) (—80). — 4. POSEWITZ T. Die Zinninseln im Indischen Oceane: I. Geologie von Bangka. — Als Anhang: Das Diamantvorkommen in Borneo. (Mit 2 Taf.) (1.20). — 5. GESELL A. Die geol. Verh. d. Steinsalzberggebietes von Soovár, mit Rücksicht auf die Wiedereröffnung der ertränkten Steinsalzgrube. (Mit 4 Tafeln.) (1.70). — 6. STAUB M. Die aquitanische Flora des Zsilthales im Comitate Hunyad. (Mit 37 Tafeln.) (5.60)] ..... 12.70

2.

# DIE ENTWICKLUNG DES JURAS AUF KEPHALLENIA.

VON

Dr. phil. CARL RENZ

PRIVATDOZENT AN DER UNIVERSITÄT  
UND TECHNISCHEN HOCHSCHULE IN BRESLAU.

MIT TAFEL III UND 1 TEXTFIGUR.



Einer kürzlich in der Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. erschienenen Beschreibung der Insel Ithaka<sup>1</sup> möchte ich meine Untersuchungsergebnisse im Jura des benachbarten Kephallenia folgen lassen.

Ich schloß meine damaligen Ausführungen mit dem Hinweis, daß sich die obertriadisch-liassischen Kalkmassen des Kavellares auf Ithaka, ebenso wie die höheren liassischen und mitteljurassischen Ablagerungen, in gleicher Entwicklung in den Gebirgen von Samos auf Kephallenia, im Avgos und den Kokkini Rachi, fortsetzen.

Der Kanal zwischen Ithaka und Kephallenia entspricht einem etwa längsgerichteten Graben, ein Werk der jungtertiären bis quartären Bruchbildung, die auch sonst die Umrisse der Ionischen Inseln geschaffen hat.

Der die beiden Gebirgsfragmente Ithakas verbindende stark verwerfene Isthmus des Aëtos liegt in der direkten Verlängerung einer bereits in Akarnanien beobachteten diagonal verlaufenden Störungszone.

Dem Einbruch der Molo-Bucht entspricht auf der kephallenischen Seite die Einbuchtung von Samos.

Das östlich der Bucht von Samos vorspringende Vorgebirge des Kap Mitykas ist der nördliche Ausläufer des Avgos-Kokkini Rachi-Gebirgszuges, der in den beiden gleichnamigen Gipfeln kulminiert (Avgos 915 m; Kokkini Rachi 1100 m).

Dieser Gebirgszug wird schon orographisch von dem kephallenischen Hauptgebirge, den Megalovuni, durch die tiefe Einsenkung von Pyrgi und die von hier einerseits zum Golf von Samos, andererseits nach Pronni hinabziehenden Täler scharf geschieden.

Aber auch in ihrer geologischen Altersstellung dürfte ein durchgreifender Unterschied vorliegen, da das kephallenische Hauptgebirge mit dem Aenos als Spitze nach J. PARTSCH<sup>2</sup> im wesentlichen aus kretazischen Kalken besteht, während sich das Avgos- und Kokkini Rachi Gebirge vorzugsweise aus jungtriadischen bis altjurassischen Gesteinen aufbaut.

Voraussichtlich bildet die eben erwähnte Senke von Pyrgi einen westlichen Seitenarm des Ithaka von Kephallenia trennenden Längsgrabens, in den nördlich von Samos auch die hierzu diagonal verlaufende

<sup>1</sup> CARL RENZ. Die Insel Ithaka. Zeitschr. der Deutsch. Geol. Ges. 1911. Bd. 63. S. 468—495. Mit geologischer Karte.

<sup>2</sup> J. PARTSCH, Kephallenia und Ithaka. PETERMANN'S Mitteil. Gotha 1890. Ergänzung Heft No. 98.

fenden bereits erwähnten Störungslinien eingreifen, bezw. der kephallenisch—ithakesische Längsgraben zerteilt sich an diesem Kreuzungspunkt der Bruchzonen nördlich vom Kap Mitykas in zwei Arme.

In der Verlängerung des westlichen Grabenrandes von Pyrgi folgt die Küstenlinie Samos — H. Evphimia und der Bruch H. Evphimia — Bucht von Myrtos.

Es handelt sich also um ein Bruch- und Schollengebiet par excellence, dessen Entstehung auf die schon erwähnte jüngere Bruch- und Erdbebenbildung zurückgeht, die sämtliche in der ursprünglichen Altersstellung der Gebirgszonen vorhandenen Höhenunterschiede umgestaltet und Meerengen und Inseln, Binnenseen und Binnenebenen, Längs- und Quergräben geschaffen hat.

Die hier näher zu betrachtende horstförmige Gebirgsscholle des Avgos und der Kokkini Rachi wird sonach auf allen Seiten von Einbrüchen umrahmt, ebenso wie sie auch an sich noch von Verwerfungen durchsetzt ist.

So fehlt der natürliche Zusammenhang mit den die Insel im übrigen aufbauenden Gebirgsgliedern und auch sonst vermag ich über die Beziehungen dieses östlichsten Gebirgsabschnittes zum Hauptgebirge nur wenig zu sagen, da ich das erstere zunächst noch nicht näher kenne und erst jetzt seine genauere Erforschung in Angriff nehmen will.

So viel steht aber heute schon fest, daß die Gebirge des Avgos und der Kokkini Rachi zur Ionischen Gebirgszone und zum Ionischen Faziesgebiet gehören, während diese Frage beim Aenos und den übrigen kephallenischen Gebirgen noch offen bleibt und es sich vielleicht um eine weitere Gebirgszone handelt.

Eine Entscheidung hierüber läßt sich auf Grund einer flüchtigen Durchquerung und lediglich nach der Fernsicht nicht fällen, denn die mannigfache Ausbildung der verschiedenen Gebirgszonen tritt in den Verschiedenheiten der äußeren Landschaftsform nur wenig zutage und enthüllt sich erst bei sorgfältigen Einzelaufnahmen. Die altersverschiedenen Kalke von Hellas pflegen in gleicher Höhe stets die gleichen Oberflächenformen zu zeigen.

Falls das kephallenische Hauptgebirge in der Tat einem neuen Faziesbezirk entsprechen sollte, so würde es sich hierbei um die westlichste der griechischen Gebirgszonen handeln.

Ich teilte die hellenischen Gebirge<sup>1</sup> bis jetzt in fünf Gebirgszonen, nämlich in:

<sup>1</sup> CARL RENZ, Über den Gebirgsbau Griechenlands. Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. 1912. Bd. 64. Monatsber. No. 8. S. 437—465.

1. die Ionische Zone,
2. die Olonos—Pindoszone,
3. die Osthellenische Zone,
4. die Zentralpeloponnesische Zone,
5. die ägäischen Zentralmassive und untergeordnete kristalline Massen, von mehr oder minder dynamometamorph veränderten Sedimentgürteln umrahmt.

Die Sedimentglieder, die den östlichsten Gebirgsabschnitt der Insel Kephallenia zusammensetzen, stimmen, wie gesagt, in ihrer petrographischen und organischen Ausstattung, in ihrer Altersstellung und gegenseitigen Ablösung mit der ionischen Entwicklung überein.

Im Bezirke der Ionischen Zone tritt die Trias in der Fazies mächtiger Kalkmassen auf.

In der karnischen Stufe wurden schwarze Carditakalke nachgewiesen, die aber nach meiner bisherigen Kenntnis auf Korfu und Zante beschränkt sind; recht verbreitet sind jedoch obertriadische, dem alpinen Hauptdolomit vergleichbare, meist graue Dolomite (bezw. dolomitische Kalke).

In der Obertrias und im Rhät herrschen ferner lichte Kalkmassen mit Gyroporellen und lokal auch mit Korallen, u. a. mit den Zlambacharten *Phyllocoenia decussata* REUSS, *Stylophyllopsis caespitosa* FRECH, *Thecosmia* div. spec. usw. Bisweilen kommen auch Megalodonten vor.

Diese Kalkfazies reicht bis zum Mittellias empor und führt in ihren obersten Partien mancherorts Brachiopoden der mittelliassischen Aspiasifauna, seltener auch Cephalopoden.

Auf Kephallenia speziell wurde zusammen mit einigen dem Mittel- und Unterlias gemeinsamen Brachiopodenarten eine relativ charakteristische Terebratel (*Terebratula Foetterlei* БОЕЧК) aufgesammelt, die bisher nur aus dem Unterlias des Bakony bekannt war und auch auf Kephallenia für ein unterliassisches Alter der sie führenden Kalke sprechen dürfte. Der Unterlias muß natürlich gleichfalls in den von der Obertrias bis in die Oberregion des Mittellias emporreichenden petrographisch annähernd gleichartigen Kalkmassen enthalten sein; seine paläontologische Vertretung einigermaßen gesichert festzustellen, ist nunmehr zum erstenmal auf Kephallenia geglückt.

Eine präzisere Abgrenzung dieser Kalkmassen in einzelne Horizonte konnte aus Mangel an zureichendem paläontologischem Material und bei dem Fehlen prägnanter Schichtungslinien bislang noch nicht erfolgen.

Die zeitlich äquivalenten Bildungen der nächst östlicheren Olo-

nos—Pindoszone entsprechen der Tiefsee-Entwicklung der Obertrias, d. h. dem Hervortreten kieseliger Gesteine neben untergeordneten Plattenkalken.

Die rein kalkige Entwicklung der Obertrias und des Rhäts kehrt erst östlich der Olonos—Pindoszone wieder und zwar im Oetagebirge, in den lokrischen Gebirgen, im Helikon, im Korombilgebirge und im Kithæron. Es handelt sich hier meist um dunkle bis graue Korallen und Megalodonten führende Kalkmassen, nur im Helikon, Korombili und Kithæron herrscht eine Entwicklung, die sich der ionischen angleicht. Das Rhät tritt im Oetagebirge als Brachiopodenkalk in karpathischer Fazies auf. Auch im östlichen Griechenland dürfte die jeweilige triadische Kalkfazies noch in den Lias hinaufreichen, in der Argolis herrschen jedenfalls in der Obertrias und im Lias dieselben Verhältnisse, wie in der Ionischen Zone.

Der meist in der Fazies bunter Mergel- und Knollenkalke entwickelte Oberlias der Ionischen Zone zeichnet sich durch seine reiche faunistische Entfaltung aus.

In der gleichen konkretionären Ausbildung erscheint der ebenfalls fossilreiche untere Dogger. Es handelt sich sowohl im Oberlias, wie im Unterdogger um Ammonitenfaunen, die sich der gleichzeitig lebenden Tierwelt der apenninischen, südalpinen und ungarischen Vorkommen (Bakony, Gerecse- und Vértesgebirge) anschließen.

Zu erwähnen sind noch schwarze Posidonienschiefer (*Posidonia Bronni* VOLTZ) in schwäbischer Fazies. Das Ineinandergreifen der schwäbischen und alpinen Entwicklung, wie es z. T. auf Korfu in Erscheinung tritt, verdient noch besonderer Erwähnung.

In der Olonos-Pindoszone sind die Knollenkalke des Oberlias und Unterdoggers nicht bekannt, sie wiederholen sich jedoch in gleicher fazieller und faunistischer Entfaltung in der Argolis.

Die bunten konkretionären Bildungen der Ammonitenfazies werden als Ablagerungen der Tiefsee gedeutet, wie denn überhaupt vom Oberlias ab auch in der Ionischen Zone die abyssische Entwicklung Platz greift und bis in die Unterkreide hinein anhält. Auch hier spielen neben Plattenkalken und Schiefen die Hornsteine eine grosse Rolle. Unter den fossilführenden Gliedern sind hervorzuheben die Stephanocerenkalke der Bayeuxstufe, die Posidonienschichten (*Posidonia Buchi* usw.) des obersten Doggers, die oberjurassischen Aulacomysten- und Aptychen-schichten. Es handelt sich sonach auch hier um die alpine Entwicklung der Juraformation.

In der Ionischen-, wie in der Olonos-Pindoszone dominieren, abgesehen von der jugendlichen Schollenzerstückelung, mitteltertiäre Fal-

tungen; in beiden Zonen hat die starke Wirkung der tektonischen Kräfte auch zu Überschiebungen bzw. zur Bildung von Decken geführt.

Den geologischen Aufbau des Avgosgebirges auf Kephallenia habe ich auf einer Exkursion:

von Samos über Zervata—Avgos nach Phuchta  
und zurück über Muzakata nach Samos

kennengelernt.

Von Samos aus führt der Weg zunächst in dem Schwemmland und Geröll des von Kulurata herabkommenden Tales aufwärts. Es handelt sich hier, wie gesagt, um jene breite und tiefe Einsenkung, die den Avgos vom kephallenischen Hauptgebirge scheidet, das sich von hier aus gesehen als hohe, recht ausdruckslose, durch einige Einkerbungen gegliederte Gebirgsmauer präsentiert. Über die nördliche dieser Einkerbungen führt die Hauptstraße von Kephallenia nach Samos, den südlicheren höheren Pass von H. Elevation benützt die Chaussée von Valsamata nach Charakti.

Bei Ranetata erscheinen mit schwach östlicher bis südöstlicher Neigung ( $20^\circ$ ) unter den jugendlichen Bildungen plattige, stark gequetschte Kalke bzw. Kalkschiefer von grauer Färbung.

Die hier entblößten Kalkschiefer des Talgrundes von Samos stehen nach J. Partsch bei Pyrgi in enger Verbindung mit Hippuritenkalken, sind also demnach kretazisch, wofür auch ihr ganzer Habitus spricht.

Dieser Rest jungmesozoischen Gebirges wird jedoch beim Aufstieg nach Zervata alsbald wieder von jugendlichen, hier wohl in der Hauptsache schon neogenen Ablagerungen verhüllt, die den Fuß des Avgosgebirges bis zu erheblichen Höhen einsäumen.

Diese weichere Neogenzone bildet eine ausgesprochene Vorstufe des Gebirges, auf der sich als Quellenhorizont eine Anzahl Dörfer angesiedelt haben.

Oberhalb Zervata tritt nun erst das Grundgebirge des Avgos zu Tage; es handelt sich um die weißen, obertriadisch-liassischen Kalkmassen, die überall im Ionischen Faziesgebiet in diesem Niveau wiederkehren und hier oberhalb Zervata zunächst mit einer Oberflächenbreccie aus gleichem Gestein verkleidet sind.

Die Grenzzone zwischen dem anlagernden Neogen und den Gebirgskalken wird durch diesen Breccienmantel verhüllt.

Kurz vor Erreichung der Höhen im Norden des Avgos enthält der weiße Kalk des Grundgebirges ziemlich reichlich Brachiopoden. Der Kalk ist hier weiß, etwas körnig und nicht so kristallin, wie in der Regel. Gleiche petrographische Nuancen habe ich auch auf Ithaka

beobachtet. Neben den Brachiopoden kommen Cidaritenstacheln und vereinzelt Zweischaler vor, wie eine feingerippte, nicht näher bestimm-  
bare *Lima*, die ich sonst noch in den Brachiopodenkalken von Kukuleas  
in Inner-Epirus angetroffen habe.

Bei dem Brachiopoden-Niveau zwischen Zervata und der Kamm-  
höhe nördlich des Avgosgipfels denkt man natürlich zunächst an eine  
Vertretung mittelliasischer Aspasienschichten, die schon von verschiede-  
nen Orten im Bereiche der Ionischen Zone bekannt sind.

Die «Zone der *Terebratula Aspasia*» vertritt, wie bekannt, die Ober-  
region des Mittellias in Hierlatzfazies. *Terebratula (Pygope) Aspasia*  
*Menegh.* die den Schichten ihren Namen gegeben hat, ist übrigens selbst  
nicht an dieses Niveau gebunden, sondern geht bis in den Unterlias  
hinunter.

Der paläontologische Befund meines kephallenischen Materials  
schließt sich jedoch nicht ohne weiteres einer Bestimmung als Aspa-  
siafauna an.

Abgesehen von der bereits erwähnten *Lima* und den Cidariten-  
keulen konnten folgende Brachiopodentypen spezifisch genauer erkannt  
werden :

*Terebratula Foetterlei* BOECKH. Taf. III Fig. 1, 1a—c.

*Terebratula* aff. *pacheia* UHLIG.

*Terebratula* nov. spec. ex aff. *T. Foetterlei*.

*Rhynchonella palmata* OPPEL.

*Rhynchonella curviceps* QUENST.

Die hier angeführten Arten kommen mit Ausnahme der *Terebra-  
tula Foetterlei* BOECKH in der liassischen Brachiopodenfauna von Sospi-  
rolo (bei Belluno) vor. Die Rhynchonellen sind dem Mittel und Unter-  
lias gemeinsam.

*Terebratula Foetterlei* BOECKH<sup>1</sup> ist bisher nur noch aus dem Unter-  
lias des Bakony bekannt (in den *Arietites Conybeari* führenden Kalken).

Nach V. UHLIG<sup>2</sup> sind die Brachiopodenkalke von Sospirolo wohl  
in die Lücke zwischen den Hierlatzschichten und den Aspasiakalken  
einzurücken, wenn sie auch in faunistischer Hinsicht den Hierlatzkalken

<sup>1</sup> J. BOECKH, Die geologischen Verhältnisse des südlichen Teiles des Bakony.  
II. Teil. Mitteil. aus dem Jahrb. der ung. geol. Anst. Budapest 1874. Bd. III. Heft  
I. S. 140. Taf. III. Fig. 3 a—d.

<sup>2</sup> V. UHLIG, Über die liassische Brachiopodenfauna von Sospirolo bei Belluno.  
Sitzber. Akad. Wiss. Wien (math. nat. Cl.) 1879. Bd. 80. I. S. 259—308. Vergl. ferner  
G. Dal Piaz, Sulla fauna liasica della Tranze di Sospirolo. Mém. Soc. paléont. Suisse  
1906. Bd. 33. S. 1—64.

am nächsten stehen dürften. Die Hierlitzschichten selbst entsprechen der Oberregion des unteren Lias.

*Terebratula Foetterlei* wäre in meiner Sammlung daher zunächst die einzige Art, die für eine Vertretung des Unterlias sprechen würde; die übrigen Arten meiner Sammlung sind für eine genauere Horizontierung des Mittel- und Unterlias indifferent. Das kephallenische Stück der *Terebratula Foetterlei* BOECKH schließt sich dem ungarischen Original in durchaus befriedigender Weise an. Die ganz geringen Unterschiede, die wahrgenommen werden können, sind rein individueller Natur und halten sich innerhalb der Variationsbreite der Spezies 1. Das kephallenische Exemplar ist vielleicht etwas breiter und etwas gröber gerippt. Die einseitige Weiterentwicklung der Art in dieser Richtung hin würde zu *Terebratula pacheia* UHLIG<sup>1</sup> führen.

Tatsächlich liegen mir aus meinem kephallenischen Material einige derartige Zwischenformen vor, wie überhaupt der Typus der *Terebratula Foetterlei* in den kephallenischen Kalken relativ häufig ist.

Nun sind ja allerdings die hier in Frage kommenden Brachiopoden infolge ihrer geringen Mutationsfähigkeit zu einer subtileren Zonengliederung nur wenig geeignet.

Immerhin wird man aber sagen können, daß es sich um ein tieferes Niveau, als die Aspasiaschichten handeln dürfte; ob auf Kephallenia Äquivalente des Sospirolokalkes oder in Anbetracht des Vorkommens der *Terebratula Foetterlei* unterliassische Äquivalente vorliegen, läßt sich nach dem vorliegenden Material nur mit Vorbehalt angeben; doch spricht nichts dagegen, daß *Terebratula Foetterlei* auch hier den Unterlias anzeigt. Die paläontologische Altersbestimmung steht indessen nur auf dieser einen Terebratelart. Die allgemeinen stratigraphischen Verhältnisse lassen aber ohne weiteres ein unterliassisches Alter der Brachiopodenkalke des Avgos zu, denn die von der Obertrias bis an

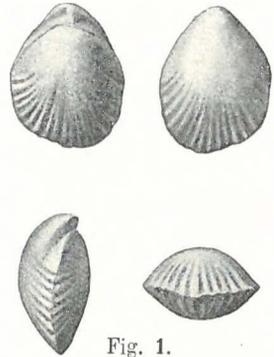


Fig. 1.  
*Terebratula Foetterlei* aus dem unteren Lias des Bakony.

<sup>1</sup> *Terebratula Foetterlei* hat allerdings auch Ähnlichkeit mit der unter anderem auch im italienischen Mittellias vorkommenden *Terebratula Renierii* Catullo, sowie mit *Terebratula mediterranea Canavari*. Die Rippen sind bei ersterer Art wesentlich schärfer und regelmässiger und reichen höher, bis in die Wirbelregion hinauf.

die Oberkante des Mittellias durchgehende Kalkfazies muß natürlich auch unterliassische Äquivalente enthalten.

Der Brachiopodenkalk des Avgos weicht in seiner petrographischen Nuancierung, wie schon erwähnt, etwas von der Ausbildung des übrigen Kalkkomplexes ab; es handelt sich um einen weißen Kalkstein, der an Kristallinität etwas hinter den tieferen Gyroporellenführenden Partien zurückbleibt. Die Brachiopoden sind teils hohl, teils mit kristallinischem Kalkspat erfüllt und gehen insofern beim Herauslösen aus dem harten Gestein leicht in die Brüche.

Oben auf dem Massiv bei einer Zisterne unterhalb des Avgosgipfels nimmt der lichte Kalk eine etwas dichtere Struktur an und enthält weiter gegen Phuchta zu massenhaft Gyroporellen. Mit dem Auftreten der Gyroporellen wird der Kalkstein auch kristalliner. Die Gyroporellentröhen sind an der Oberfläche des Kalkes tadellos herausgewittert, doch lassen sich infolge der kristallinen Beschaffenheit des Gesteins die Feinheiten der Gyroporellenstruktur nicht mehr erkennen. Es handelt sich aber wohl, wie immer in diesem Kalkhorizont, in der Hauptsache um *Gyroporella vesiculifera* GÜMBEL.

Bei Phuchta, einer Einsattelung südöstlich vom Avgos-Gipfel, wechselt plötzlich der Gesteinscharakter; es erscheinen die weicheren, leichter verwitternden Bildungen des Oberlias und Doggers, die bei regulärer Überlagerung das Hangende der obertriadisch-liassischen Kalkmassen bilden. Doch scheint nördlich von Phuchta zwischen Kalk und Oberlias eine Verwerfung durchzustreichen.

Die Ausbildung des Oberlias und Doggers von Phuchta entspricht der normalen ionischen Entwicklung.

Der Oberlias besteht in seiner Hauptmasse aus roten, tonigen Knollenkalken und Mergeln, die aber in horizontaler Richtung bei gleichbleibender Struktur auch graue und gelbgraue Farbentöne annehmen können.

Häufig erscheinen infolge dieses manchmal raschen und unvermittelten Farbenwechsels reine Fleckenmergel bzw. gefleckte Knollenkalk.

Der organische Inhalt dieser Bildungen beschränkt sich auf Ammoniten, denen sich öfters auch kleine Posidonien beigesellen. Der Fossilgehalt ist an sich jedoch wesentlich geringer, als in der nördlichen Fortsetzung dieser Ablagerungen auf Leukas.<sup>1</sup>

Auch insofern stimmen die kephallenischen Oberliasbildungen mit denen des benachbarten Ithakas überein.

<sup>1</sup> CARL RENZ, Geologische Excursionen auf der Insel Leukas (Santa Maura). Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. 1911. Bd. 63. Monatsber. No. 5. S. 276—315.

Über die mutmaßliche Entstehung der Knollenkalke des hellenischen Oberlias und Unterdoggers habe ich mich schon des öfteren geäußert und verweise auf meine diesbezüglichen früheren Ausführungen.<sup>1</sup>

Es seien auch hier einige der wichtigsten Arten des kephallenischen Oberlias namhaft gemacht. Relativ häufig sind *Hildoceras bifrons* BRUG. (Taf. III Fig. 2), *Hildoceras Levisoni* SIMPSON, *H. quadratum* HAUG, *H. Mercati* HAUER, *H. Lilli* HAUER, *Haugia variabilis* SOW., *Phylloceras heterophyllum* SOW., *Ph. Nilssoni* HÉBERT. *Coeloceras annulatum* SOW.

Erwähnenswert wäre vor allem noch ein Exemplar des kürzlich von mir aufgestellten *Coeloceras Choffati* RENZ, der zum erstenmal aus dem portugiesischen Oberlias beschrieben wurde,<sup>2</sup> aber auch in den altersgleichen Bildungen von Hellas zu den häufigeren Typen gehört. Außerdem habe ich bei Phuchta noch einige schöne Exemplare des *Polyplectus discoides* ZIETEN aufgesammelt.

Vereinzelt finden sich in meinem Material von Phuchta noch spezifisch sicher deutbare Stücke von:

*Phylloceras Borni* PRINZ,  
*Hammatoceras Bonarellii* PARISCH u. VIALE,  
*Hildoceras bifrons* BRUG. var. *angustisiphonata* BUCKMAN.  
*Hildoceras Tirolense* HAUER,  
*Hildoceras Escheri* HAUER,  
*Hildoceras Bayani* DUM.,  
*Hildoceras Erbaense* HAUER,  
*Coeloceras subarmatum* YOUNG u. BIRD,  
*Coeloceras aculeata* PARISCH und VIALE u. a.,

von denen einige Arten auch hier im Bilde wiedergegeben sind. (Taf. III Fig. 2, 4, 5, 6.)

Alles in allem erweist diese Faunula mit Sicherheit den Oberlias. Es handelt sich hierbei durchgängig um wichtige Elemente der reichen Ionischen Ammonitenfaunen des Oberlias, deren sämtliche Glieder ich in meinen früheren Arbeiten schon mehrfach vollzählig angegeben habe.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> CARL RENZ, Geologische Forschungen in Akarnanien. Neues Jahrb. für Min. etc. 1911. Beil. Bd. 32. S. 389—390.

<sup>2</sup> CARL RENZ, Stratigraphische Untersuchungen im portugiesischen Lias. Neues Jahrb. für Min. etc. 1912. I. S. 86. Taf. VI. Fig. 5.

<sup>3</sup> CARL RENZ, Stratigraphische Untersuchungen im griechischen Mesozoikum und Palaeozoikum. Jahrbuch österr. geol. R. A. 1910. Bd. 60. Heft 3. S. 565—566. — CARL RENZ, Geologische Excursionen auf der Insel Leukas (Santa Maura). Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. 1911. Bd. 63. Monatber. No. 5. S. 282—283. — CARL RENZ,

Ich kann mich daher hier auf diese Abhandlungen berufen.

Die Gründe, warum sich eine genauere Zonengliederung des hellenischen Oberlias bisher als undurchführbar erwiesen hat, habe ich ebenfalls schon in einem kürzlich erschienenen Aufsatz besprochen.<sup>1</sup>

Obwohl bei Phuchta, wie gesagt, tektonische Störungen die Klarheit des Lagerungsbildes beeinträchtigen, unterliegt es keinem Zweifel, daß die roten Knollenkalke auch hier das Hangende der lichten halbkristallinen Kalkmassen des Avgosstockes darstellen und daß dieselbe Kalkfazies vom Mittellias bis zur Obertrias hinunterreicht, denn wie ich bereits erwähnt habe, kommen in den Kalken des Massivs sowohl Brachiopoden des älteren Lias, wie Gyroporellen vor. Im großen und ganzen stimmen mit dieser stratigraphischen Position, trotz der erwähnten tektonischen Störungen, auch die Lagerungsverhältnisse überein. Die obertriadisch-liassischen Kalkmassen werden von den südöstlich fallenden jüngeren Bildungen eingedeckt, wie man dies unterhalb Phuchta, bei der Lokalität Samaristani, deutlich beobachten kann.

Ebenso wie in den unter dem Oberlias liegenden Horizonten das stratigraphische Bild der Ionischen Zone auf Kephallenia wiederkehrt, weist auch das Hangende des kephallenischen Oberlias dieselben Züge auf.

Es handelt sich auch hier wieder um meist graue oder gelblich graue Bildungen von ähnlicher Struktur, wie in dem tieferen Niveau; die Fossilführung ist recht dürftig, meine Ausbeute beschränkt sich auf einige der auch sonst aus dem ionischen Unterdogger<sup>2</sup> bekannten *Dumortierien* und *Eryciten*.

Sicher bestimmbar und wichtig sind hierunter *Erycites gonionotus* BENECKE, *Tmegoceras scissum* BEN. und *Dumortieria evolutissima* PRINZ nebst *mut. multicosata* PRINZ (Taf. III Fig. 3u, 3a). Meine Altersbestimmung wird somit auch durch den paläontologischen Befund gewährleistet.

Die Schichtenfolge ist, wie schon mehrfach erwähnt, auf der Höhe von Phuchta infolge von tektonischen Störungen recht unklar, da aber die Physionomie der Obertrias, des Lias und Unterdoggers von Kephallenia

Geologische Forschungen in Akarnanien. Neues Jahrb. Min. etc. 1911. Beil. Bd. 32. S. 390—391. — CARL RENZ, Die Insel Ithaka. Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. 1911. Bd. 63. S. 473—474.

<sup>1</sup> CARL RENZ, Stratigraphische Untersuchungen im portugiesischen Lias. Neues Jahrb. für Min. etc. 1912. I. S. 80—83.

<sup>2</sup> Über die Fauna des hellenischen Unterdoggers vergl. CARL RENZ, Geologische Forschungen in Akarnanien Neues Jahrb. für Min. etc. 1911. Beil. Bd. 32. S. 393. — CARL RENZ, Die Insel Ithaka. Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. 1911. Bd. 63. S. 475—476 und die übrigen in Anmerkung 3 auf S. 49 zitierten Schriften.

lenia so vollkommen in petrographischer, fazieller und faunistischer Hinsicht mit den entsprechenden Bildungen der übrigen Ionischen Zone übereinstimmt, kann kein Zweifel obwalten, daß auch hier die Schichtenfolge dieselbe ist. Im Detail folgen indessen auf der Höhe von Phuchta scheinbar übereinander:

In der Einsattelung von Phuchta und am Nordrande derselben stehen Hornsteine bezw. Schiefer an, in denen Aptychenfragmente beobachtet wurden (Obs. Streichen N 80 Ost, Fallen 35° nach Süd). Ein gelber Kalkschiefer mit Hornstein, wie er in gleicher Entwicklung auch in den altersgleichen Partien der Viglaskalke von Korfu auftritt, enthielt *Aptychus lamellosus* PARK. An diese Bildungen schließen sich im Süden rote bezw. graue Knollenkalke des Oberlias und Unterdoggers an, dann heller Kalk, südlich hiervon nochmals Oberlias, dann recht zertrümmerte Hornsteine bezw. graue schieferige oder dünnsschichtige Kalke mit braunroten bis grauen Hornsteinnieren, in denen Aptychen, wie *Aptychus laevis* QUENST., vorkommen. Darüber folgen hornsteinreiche Plattenkalke vom Habitus der Ionischen Viglaskalke. Die Oberliasbildungen bei Phuchta bezw. südlich und sudsüdöstlich hiervon streichen N 50—30 Ost und fallen 20°—30° nach Südost.

Ich möchte nochmals mit einigen Worten auf die Aptychen zurückkommen.

Die Aptychen sind für eine speziellere Horizontierung ungeeignet. Man kann eigentlich nur sagen, daß die Aptychenfazies der Alpen auch im höheren Jura der Ionischen Zone wiederkehrt. Die einzelnen Aptychentypen sind ihrer ganzen Natur nach wenig veränderungsfähig. So habe ich jüngst aus dem unteren Dogger von Epirus einen *Aptychus* (*Aptychus Helenæ* RENZ)<sup>1</sup> beschrieben, der mit *Aptychus Autharis* OPPEL<sup>2</sup> (aus dem lithographischen Schiefer von Solenhofen) leicht zu verwechseln ist. Wenn die Altersdifferenz nicht wäre, würde ich die Stücke vereinigt haben. *Aptychus Autharis* OPPEL rührt nun aber sicher von dem betreffenden *Aspidoceras Autharis* OPPEL her, ebenso zweifellos ist aber *Aptychus Helenæ* nicht der Deckel eines *Aspidoceras*. Die Gattung *Aspidoceras* existierte jedenfalls noch nicht zur Zeit des unteren Doggers (*Opalinus* oder *Murchisonæ* Horizont) und es bleibt für diese Frage daher auch gleichgültig, ob man *Aptychus Helenæ* als Phylloceren-Aptychus betrachten will oder nicht.

<sup>1</sup> CARL RENZ, Geologische Forschungen in Akarnanien. Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Palaeontol. 1911. Beil. — Bd. 32. Taf. XII., Fig. 11.

<sup>2</sup> A. OPPEL: Palaeontol. Mitteil. aus dem Museum des Bayr. Staates. Stuttgart 1862. Taf. 71, Fig. 4., 5., 6. S. 255.

Während bei den sonstigen systematischen Merkmalen der Ammoniten in der Entwicklungsperiode vom Unterdogger bis zum Oberjura eine durchgreifende Umänderung eingetreten ist, haben sich die Aptychen, wie das erwähnte Beispiel zeigt, kaum geändert. Auch sonst werden sich die Aptychen des hellenischen Doggers von denen des Malms kaum auseinanderhalten lassen.

Es erscheint demnach wahrscheinlich, daß mehrere an sich sehr verschiedene und sonst gut charakterisierte Ammoniten-Typen gleiche oder annähernd gleiche Deckel besessen haben dürften, so daß man somit nach einem lose vorhandenen *Aptychus* nicht auf eine bestimmte Spezies rückschließen kann.

Die muldenförmige Einsattelung bei Phuchta bildet den Ursprung eines gegen Muzakata hinabfallenden, sich weiter unten teilweise schluchtartig verengernden Tales. Die leicht verwitternden Oberlias- und Doggerbildungen haben hier der Erosion den Weg schon vorgezeichnet.

Zu beiden Seiten dieses Einrisses sind noch weit ausgedehnte Aufschlüsse der meist roten Oberlias-Ablagerungen vorhanden, auf der Süd-, wie auf der Nordseite des Tales zeigt es sich, daß der Oberlias den hellen halbkristallinen Kalkmassen des Avgos, die hier den Sockel des Gebirges bilden, auflagert. Weiter abwärts zu ist die Talschlucht bis Muzakata in diese obertriadisch-altliassischen Bildungen eingeschnitten; auch auf der ganzen Ostseite des Gebirges bis zum Meer herunter scheinen diesen Kalkmassen keine jüngeren Überlagerungen mehr aufzu ruhen. Es ist aber immerhin möglich, daß unten an den Bruchrändern sich auch noch jüngere, vielleicht selbst kretazische Reste erhalten haben. Der Fernsicht nach lassen sich natürlich Dachsteinkalke und Hippuritenkalke nicht voneinander unterscheiden. Die Halbinsel Dichalia besteht nach J. Partsch sogar aus Neogen.

Ich stieg von Phuchta nach Muzakata hinunter, untersuchte aber zunächst noch die Oberlias-Bildungen auf der Südseite des Tales, aus denen auch hier einige für den Oberlias charakteristische Ammoniten gewonnen wurden. Der Oberlias streicht hier N 70 Ost und fällt 20° nach Süd (obs.)

Die Lagerung der dem Grundgebirge aufsitzenden Liasscholle ist daher verhältnismäßig flach.

Ich nenne von hier u. a. aus dem Oberlias:

- Polyplectus discoides* ZIETEN,
- Phylloceras heterophyllum* Sow.,
- Phylloceras Nilssoni* HÉBERT,
- Hildoceras Levisoni* SIMPS.,

*Hildoceras Mercati* HAUER,  
*Hildoceras erbaense* HAUER,  
*Hildoceras bifrons* BRUG.,  
*Hildoceras comense* BUCH.,  
*Hildoceras Lilli* HAUER,  
*Hildoceras cornacaldense* TAUSCH,  
*Coeloceras Linæ* PARISCH u. VIALE,  
*Coeloceras annulatum* SOW.,  
*Coeloceras Desplacei* ORB.,

aus dem Unterdogger:

*Erycites gonionotus* BENECKE,  
*Dumortieria evolutissima* PRINZ,  
*Dumortieria Dumortieri* THIOLL.

Der eigentliche Weg von Phuchta nach Muzakata führt am nördlichen Hange des Tales nach Samaristani hinunter. Man gelangt von der Einsattelung, wo der erwähnte Hornstein ansteht, in die Oberlias-Ablagerungen, die hier auf der Südseite des Avgosgipfels eine weite Fläche einnehmen. Man gewahrt auch hier deutlich, daß die Oberliasbildungen dem älteren Kalk, der durch die Talschlucht aufgeschlossen wird, auflagern, abgesehen von vielleicht kleineren Störungen, wie wir sie auch bei Phuchta beobachtet haben, wo Schollen jüngeren jurassischen Gesteins zwischen den älteren Jurabildungen eingeklemmt sind.

Besonders tadellose Aufschlüsse des Oberlias finden sich bei der Lokalität Samaristani, am Nordabhang des erwähnten Tales, südlich unterhalb des Avgosgipfels. Der Oberlias setzt sich hier gleicherweise aus den roten Knollenkalken und Mergeln zusammen, daneben kommen aber auch graue bzw. gelbe und gefleckte Nuancen vor. Auch hier sammelte ich mehrere sehr bezeichnende oberliassische Spezies auf, wie z. B.:

*Coeloceras Desplacei* ORB.,  
*Coeloceras annulatum* SOW.,  
*Coeloceras Gemma* BONARELLI,  
*Phylloceras Nilssoni* HÉBERT, Taf. III Fig. 6,  
*Phylloceras Borni* PRINZ,  
*Phylloceras Nilssoni* HÉB., var. *selinoidea* MENEGH.,  
*Phylloceras heterophyllum* SOW.,  
*Hildoceras Levisoni* SIMPSON,  
*Hildoceras comense* BUCH.,  
*Hildoceras bifrons* BRUG.,

*Hildoceras Lilli* HAUER,  
*Hildoceras Mercati* HAUER,  
*Hildoceras erbaense* HAUER, Taf. III, Fig. 4a 4a,  
*Polyplectus discoides* ZIETEN, Taf. III, Fig. 5,  
*Harpoceras subplanatum* OPPEL,  
*Haugia variabilis* SOW.

Das Streichen des Oberlias bleibt bei Samaristani ebenfalls das gleiche, das Einfallen ist nur steiler nach Süden geneigt.

Unterhalb Samaristani tritt dann der raue Pfad in den unterlagernden älteren Kalk über, in den das Tal tief eingerissen ist. Der Kalk ist auch hier gewöhnlich von lichter Farbe und schon recht kristallin. Aber auch hier zeigt es sich wieder, um welche mächtige und gewaltige Kalkmassen es sich hierbei handelt, so daß begreiflich erscheint, daß Teile dieser unter dem Oberlias liegenden Kalkmassen auch der Trias angehören, Kurz vor Muzakata ist die Oberfläche des Kalkes vielfach schon recht zerfressen,<sup>1</sup> bei Muzakata selbst beginnen dann die bereits erwähnten jugendlichen Bildungen, die das Tal bis hinunter nach Samos erfüllen. Die Halbinsel Dichalia, nördlich von Samos und vom Avgos, baut sich, wie schon angegeben, aus jüngerem Tertiär auf.

Den eigentlichen Avgosgipfel habe ich auf dieser Exursion nicht bestiegen. Ergänzend tritt jedoch hier eine Beobachtung von J. PARTSCH ein, nach der der Avgosgipfel aus dichtem, gelblich weißem Kalk besteht, der gar keine Neigung zur Schrattenbildung zeigt, sondern in faustgroße und noch kleinere Brocken zerfällt. Diese Beschaffenheit des Kalksteins bedingt voraussichtlich die Form der flachen rundlichen Kuppe. Möglicherweise handelt es sich also hier bereits um jurassische Plattenkalke als Überlagerung des Oberlias oder vielmehr Doggers von Samaristani. Die Verlängerung der bei Phuchta beobachteten Störungszone würde daher gegebenenfalls im Norden des Avgos-Gipfels vorbeistreichen.

Nach J. PARTSCH herrscht am Avgos nordwestlicher Schichtenfall vor, die Kalke des ganzen Gebirgshorstes gehören nach diesem Autor den oberen Kalken an.

<sup>1</sup> Die hellenischen Dachsteinkalke neigen, ebenso wie die ostgriechischen Esinokalke, gern zu löcheriger Verwitterung. Ich bezeichnete diese Verkarstungsart als Schwammkalke. Derartige Verwitterungsformen des Kalksteins habe ich auch in dem sich im Osten an das akarnanische Gebirge anschließenden Hügelland beobachtet, so zwischen Chrysowitza und dem Aspropotamos, d. h. in einem Gebiet einstiger Seenbedeckung.

J. PARTSCH<sup>1</sup> horizontierte nämlich die kephallenischen Sedimentbildungen unter Zugrundelegung der bekannten stratigraphischen Gliederung Neumayr's für Mittelgriechenland.

M. NEUMAYR<sup>2</sup> teilte die gesamten mesozoischen Ablagerungen Mittelgriechenlands in einen oberen und einen unteren Kreidekalk, zwischen denen eine oberkretazische Schiefer Sandsteinformation liegt, die ihrerseits noch einen mittleren Kreidekalk einschließen kann.

Die Neumayr'sche Einteilung hat sich somit für das östliche Kephallenia ebensowenig bewährt, wie für Akarnanien.<sup>3</sup> In beiden der Ionischen Zone angehörigen gleichgebauten Gebieten ist es mir gelungen, auch die beträchtliche Entwicklung des älteren Mesozoikums nachzuweisen.

Die Kokkini-Rachi bestehen, soweit es sich der Fernsicht nach beurteilen ließ, ebenfalls aus den gleichen obertriadisch-liassischen Kalkmassen, immerhin ist es aber wahrscheinlich, daß auch hier, ebenso wie bei Phuchta, noch Reste von jüngerem Gebirge vorhanden sind.

Das Tal von Arakli, das die Kokkini-Rachi und ihre südliche Fortsetzung, den Atros, vom Hauptgebirge trennt, ist ebenso wie der Talgrund von Samos von Neogen und noch jüngeren Ablagerungen erfüllt. Die jüngeren Bildungen der schon erwähnten grabenartigen Einsenkung unterbinden so den Zusammenhang der beiden älteren Gebirgsglieder des südlichen Kephallenias und machen eine Verknüpfung der bisher vorliegenden Beobachtungen zur Zeit noch unmöglich.

Die Oberlias- und Doggerbildungen des Avgos- und Kokkini-Rachizuges verdienen auch insofern Beachtung, als sie nach unserer heutigen Kenntnis die am weitesten nach Süden vorgeschobenen Vorposten des Oberlias und Doggers der Ionischen Zone darstellen.

Die Oberlias- und Doggerablagerungen der Ionischen Zone erstrecken sich in gleicher Entwicklung von diesem südlichsten bis jetzt bekannten Vorkommen ionischer Fazies (abgesehen von der Argolis), sowie vom Süden Akarnaniens bis hinauf zu den Gebirgen von Valona, um hier in der Adria unterzutauchen.

Ich möchte hierbei zum Vergleich mit der von J. Partsch geschilderten Entwicklung der kephallenischen Kreide noch kurz ein Vorkom-

<sup>1</sup> J. PARTSCH, Kephallenia und Ithaka. Petermanns Mitteil. Gotha 1890. Ergänz. Heft. 98. S. 9—10.

<sup>2</sup> Denkschr. Akad. Wiss. Wien (math. nat. Cl.) 1880. Bd. 40.

<sup>3</sup> Vergl. CARL RENZ, Geologische Forschungen in Akarnanien. Neues Jahrb. für Min. etc. 1911. Beil. Bd. 32. S. 383—468. Mit geol. Karte.

men von lichtgrauen Pachyodontenkalken <sup>1</sup> auf der Nordseite des Logarapasses erwähnen. Dieser Pass entspricht, wie ich bereits früher ausführte, einer wichtigen tektonischen Grenzlinie.

Falls das Hauptgebirge Kephallenias einer von der Ionischen Zone in ihrem Bau und in ihrer Zusammensetzung abweichenden westlicheren Gebirgszone angehören würde, wäre die Möglichkeit vorhanden, daß auf der Westseite der südlichen Balkanhalbinsel hierzu noch das Akro-keranische Vorgebirge, d. h. der im Westen der Bucht von Valona vorspringende schmale Gebirgsgrat gehören könnte.

---

<sup>1</sup> Nach einer freundlichen Mitteilung von Herrn Prof. Kilian handelt es sich hierbei vermutlich um Urgan- oder Urgan-Kalke mit *Toucasia*. Infolge schlechter Erhaltung sind die Stücke leider nicht näher bestimmbar.

## TAFELERKLÄRUNG

zu CARL RENZ: *Der Jura auf Kephallenia.*

Fig. 1., 1 a, 1 b, 1 c. *Terebratula Foetterlei* BÖCKH aus den hellen Kalken des Avgos oberhalb Zervata.

Fig. 2. *Hildoceras bifrons* BRUG. aus dem Oberlias von Phuchta auf Kephallenia.

Fig. 3. u. 3 a. *Dumortiera evolutissima* PRINZ *mut. multicosata* PRINZ aus dem unteren Dogger von Phuchta.

Fig. 4. u. 4 a. *Hildoceras erbaense* HAUER aus dem Oberlias von Samaristani bei Phuchta.

Fig. 5. *Polyplectus discoides* ZIETEN aus dem Oberlias von Samaristani bei Phuchta.

Fig. 6. *Phylloceras Nilssoni* HÉBERT aus dem Oberlias von Samaristani bei Phuchta.

Sämtliche Originale stammen aus dem Lias und Dogger von Kephallenia und liegen in der Privatsammlung von Dr. CARL RENZ.



## 2. Mit erläuterndem Text.

Umgebung von	Sárvár-Jánosháza (D. 8.)	4.—
„	Simontornya-Kálózd (F. 9.) Szentgothard-Körmend (C. 9.)	vergr.
„	Sümege-Egerszeg (D. 9.)	4.—
„	Székesfehérvár (F. 8.)	4.—
„	Szigetvár (E. 12.)	4.—
„	Fehértéplom (K. 15.) Erl. v. J. HALAVÁTS	4.60
„	Kismarton (C. 6.), (Karte vergriffen). Erl. v. L. ROTH v. TELEGD	1.80
„	Verseoz (K. 14.) Erl. v. J. HALAVÁTS	5.30

b) Im Maßstab 1 : 75,000.

## 1. Ohne erläuterndem Text.

„	Petrozsény (Z. 24, K. XXIX), Vulkanpaß (Z. 24. C. XXVIII)	vergriffen
„	Gaura-Galgó (Z. 16, K. XXIX)	7.—
„	Hadad-Zsibó (Z. 16, K. XXVIII)	6.—
„	Lippa (Z. 21, K. XXV)	6.—
„	Zilah (Z. 17, K. XXVIII)	6.—

## 2. Mit erläuterndem Text.

„	Abrudbánya (Z. 20, K. XXVIII) Erl. v. M. v. PÁLFY	5.—
„	Alparét (Z. 17, K. XXIX) Erl. v. A. KOCH	6.60
„	Bánffyhunad (Z. 18, K. XXVIII) Erl. v. A. KOCH und K. HOFMANN	7.50
„	Bogdán (Z. 13, K. XXXI) Erl. v. T. POSEWITZ	7.80
„	Budapest-Szentendre (Z. 15, K. XX) Erl. v. F. SCHAFARZIK	10.40
„	Budapest-Tétény (Z. 16, K. XX) Erl. v. J. HALAVÁTS	9.—
„	Gyertyánliget (Kabolapolána) (Z. 13, K. XXXI) Erl. v. T. POSEWITZ	5.—
„	Kismarton (Z. 14, K. XV) Erl. v. L. ROTH v. TELEGD	4.—
„	Kolosvár (Z. 18, K. XXIX) Erl. v. A. KOCH	6.60
„	Kőrösmező (Z. 12, K. XXXI) Erl. v. T. POSEWITZ	7.80
„	Krassova—Teregova (Z. 25, K. XXVI) Erl. v. L. ROTH v. TELEGD	6.—
„	Magura (Z. 19, K. XXVIII.) Erl. v. M. v. PÁLFY	5.—
„	Máramarosziget (Z. 14, K. XXX) Erl. v. T. POSEWITZ	8.40
„	Nagybánya (Z. 15, K. XXIX) Erl. v. A. Koch u. A. Gesell	8.—
„	Nagykaroly-Ákos (Z. 15, K. XXVII) Erl. v. Th. v. SZONTAGH	7.—
„	Szászsebes (Z. 22, K. XXIX) Erl. v. J. HALAVÁTS u. L. ROTH	7.—
„	Tasnád-Széplak (Z. 16, K. XXVII) Erl. v. Th. v. SZONTAGH	8.—
„	Temeskutas-Oravicza (Z. 25, K. XXV) Erl. v. L. ROTH v. TELEGD u. J. HALAVÁTS	8.—
„	Torda (Z. 19, K. XXIX) Erl. v. A. KOCH	7.70

## Agrogeologische Karten.

„	Érsekujvár—Komárom (Z. 14, K. XVIII) Erl. v. J. TIMKÓ	9.—
„	Magyarszölgvény—Párkány-Nána (Z. 14, K. XIX) Erl. v. H. HORUSITZKY	5.—
„	Szeged—Kistelek (Z. 20, K. XXII.) Erl. v. P. TREITZ	5.—

## Publikationen der kgl. ungar. Geolog. Reichsanstalt.

BÖCKH, JOHANN. Die kgl. ungar. Geologische Anstalt und deren Ausstellungs-Objekte. Zu der 1885 in Budapest abgehaltenen allgemeinen Ausstellung zusammengestellt. Budapest 1885	(gratis)
BÖCKH, JOHANN u. ALEX. GESELL. Die in Betrieb stehenden u. im Aufschlusse begriffenen Lagerstätten v. Edelmetallen, Erzen, Eisensteinen, Mineralkohlen, Steinsalz u. anderen Mineralien a. d. Territ. d. Länder d. ungar. Krone. (Mit 1 Karte). Budapest 1898	vergriffen
BÖCKH, JOH. u. TH. v. SZONTAGH. Die kgl. ungar. Geolog. Anstalt. Im Auftrage d. kgl. ungar. Ackerbaumin. I. v. DARÁNYI. Budapest 1900	(gratis)
Führer durch das Museum der kön. ungar. geol. Reichsanstalt	3.—
HALAVÁTS, Gy. Allgemeine u. paläontologische Literatur d. pontischen Stufe Ungarns. Budapest 1904	1.60
v. HANTKEN, M. Die Kohlenflöte und der Kohlenbergbau in den Ländern der ungarischen Krone (M. 4 Karten, 1 Profiltaf.) Budapest 1878	6.—
v. KALECSINSZKY, A. Über die untersuchten ungarischen Thone sowie über die bei der Thonindustrie verwendbaren sonstigen Mineralien. (Mit einer Karte) Budapest 1896	—24
v. KALECSINSZKY, A. Die Mineralkohlen d. Länder d. ungar. Krone mit besonderer Rücksicht auf ihre Zusammensetzung u. praktische Wichtigkeit. (Mit 1 Karte). Budapest 1903	9.—
v. KALECSINSZKY, A. Die untersuchten Tone d. Länder d. ungarischen Krone. (Mit 1 Karte) Budapest 1906	8.—
PETRIK, L. Ueber ungar. Porcellanerden, mit besonderer Berücksichtigung der Rhyolith-Kaoline. Budapest 1887	—40
PETRIK, L. Ueber die Verwendbarkeit der Rhyolithe für die Zwecke der keramischen Industrie. Budapest 1888	1.—
PETRIK L. Der Hollóházaer (Radványer) Rhyolith-Kaolin. Budapest 1889	—30
SCHAFARZIK, FR.: Detaillierte Mitteilungen über die auf dem Gebiete des ungarischen Reiches befindlichen Steinbrüche. Budapest 1909	14.—
TÓTH: Chemische Analyse der Trinkwasser Ungarns Budapest 1911	10.—
Comptes rendus de la première conférence internationale agrogéologique. Budapest 1909	7.20
General-Register der Jahrgänge 1882—1891 des Jahresberichtes der kgl. ungar. Geolog. Anstalt	3.20
General-Register der Bände I—X der Mitteilungen aus dem Jahrb. der kgl. ungar. Geolog. Anstalt	1.—
Katalog der Bibliothek und allg. Kartensammlung der kgl. ung. Geolog. Anstalt und I.—IV. Nachtrag	(gratis)
Verzeichnis der gesamten Publikationen der kgl. ungar. Geolog. Anstalt	(gratis)

## Geologisch kolorierte Karten.

(Preise in Kronenwährung.)

### A) ÜBERSICHTSKARTEN.

Das Széklerland	2.—
Karte d. Graner Braunkohlen-Geb.	2.—

### B) DETAILKARTEN.

a) Im Maßstab 1 : 144,000.

1. Ohne erläuterndem Text.

Umgebung von Alsólendva (C. 10.), Budapest (G. 7.), Győr (E. 7.), Kaposvár-Bükkösd (E. 11.), Kapuvár (D. 7.), Nagykanizsa (D. 10.), Pécs-Szegzárd (F. 11.), Sopron (C. 7.), Szilágyosmlyó-Tasnád (M. 7.), Szombathely (C. 8.), Tata-Bicske (F. 7.), Tolna-Tamási (F. 10.) Veszprém-Pápa (E. 8.) Dárda (F. 13.) Karád-Igal (E. 10.) Légrád (D. 11.)	vergriffen
„ „ Komárom (E. 6.) (der Teil jenseits der Donau)	4.—
„ „ Magyaróvár (D. 6.)	4.—
„ „ Mohács (F. 12.)	4.—
„ „ Nagyvázsöny-Balatonfüred (E. 9.)	4.—
„ „ Pozsony (D. 5.) (der Teil jenseits der Donau)	4.—

- XIV. Bd. [1. Dr. GORJANOVIĆ-KRAMBERGER K. Palaeoichthyologische Beiträge (Mit 4 Taf.) (1.20) — 2. PAPP K. *Heterodelphis leiodontus* nova forma, aus d. miocenen Schichten d. Com. Sopron in Ungarn. (Mit 2 Taf.) (2.—) — 3. BÖCKH H. Die geolog. Verhältnisse des Vashegy, des Hradek u. d. Umgebung dieser (Com. Gömör.) (Mit 8 Taf.) (4.—) — 4. Br. NÓPÖSA F.: Zur Geologie der Gegend zwischen Gyulafehérvár, Déva, Ruszkabánya und der rumänischen Landesgrenze. (Mit 1 Karte) (4.—) — 5. GÜLL W., A. LIFFA u. E. TIMKÓ: Über die agrogeologischen Verhältnisse des Ecsedi láp. (Mit 3 Taf.) (3.—)] 14.20
- XV. Bd. [1. PRINZ Gy. Die Fauna d. älteren Jurabildungen im NO-lichen Bakony. (Mit 38 Taf.) (10.10). — 2. ROZLOZNIK P. Über die metamorphen und paläozischen Gesteine des Nagybihar. (1.—) — 3. v. STAFF H. Beiträge zur Stratigraphie u. Tektonik des Gerecsegebirges. (Mit 1 Karte) (2.—) — 4. POSEWITZ Th. Petroleum und Asphalt in Ungarn. (Mit 1 Karte) (4.—)]. 17.10
- XVI. Bd. [1. LIFFA A. Bemerkungen zum stratigraph. Teil d. Arbeit Hans v. Staffs: «Beitr. z. Stratigr. u. Tekt. d. Gerecsegebirges». (1.—) — 2. KADIĆ O. *Mesocetus hungaricus* Kadić, eine neue Balaenopteridenart a. d. Miozän von Borbolya in Ungarn. (Mit 3 Taf.) (3.—) — 3. v. PAPP K. Die geolog. Verhältn. d. Umgb. von Miskolcz. (Mit 1 Karte) (2.—) — 4. Rozloznik, P. u. K. Emszt. Beiträge z. genaueren petrogr. u. chemischen Kenntnis d. Banatite d. Komitates Krassó-Szörény. (Mit 1 Taf.) (3.—) — 5. VADÁSZ, M. E. Die unterliassische Fauna von Alsórákos im Komit. Nagyküküllő. (Mit 6 Taf.) (3.—) — 6. v. BÖCKH J. Der Stand der Petroleumschürfungen in den Ländern der Ungarischen Heiligen Krone. (3.—)]. 15.—
- XVII. Bd. [1. TAEGER H. Die geologischen Verhältnisse des Vértesgebirges (Mit 11 Taf.) (7.50) — 2. HALAVÁTS Gy.: Die neogenen Sedimente der Umgebung von Budapest (Mit 5 Taf.) (6.50)] 14.—
- XVIII. Bd. [1. GAÁL Sr. Die sarmat. Gastropodenfauna v. Rákosd im Komitat Hunyad (3 Taf.) (4.—) — 2. VADÁSZ M. E. Die paläont. u. geol. Verhältnisse d. älteren Schollen am linken Donauufer. (3.50) — 3. VOGL V. Die Fauna des sog. Bryozoenmergels v. Piszke (2.—) — 4. PÁLFY, M.: Geol. Verh. u. Erzgänge d. Bergbaue d. siebenbürg. Erzgeb. (8 Taf.) (14.—)]. 23.50
- XIX. Bd. [1. JACZEWSKY L.: Kritische Übersicht d. Materialien z. Erforschung d. physisch-chemischen Natur d. Wasserquellen (2.50) — 2. VADÁSZ M. E. Paläontol. Studien aus Zentralasien (4 Taf.) (4.50) — 3. ČAPEK W., St. v. BOLKAY O. KADIĆ u. Th. KORMOS: Die Felsnische Puska- poros bei Hámor im Kom. Borsod u. ihre Fauna (2. Taf.) (3.—) — 4. KORMOS T.: *Canis (Cerdocyon) Petényii* n. sp. u. andere interessante Funde a. d. Komitat Baranya (2. Taf.) (3.—) — 5. SCHRÉTER, Z.: Die Spuren d. Tätigkeit tert. u. pleistoz. Thermalquellen im Budaer Geb. (1 Karte (3.—) — 6. ROZLOZNIK P.: Die montangeolog. Verh. v. Aranyida (5 Taf. (3 Kart.) (10.—)] 26.—
- XX. Bd. [1. KORMOS Th.: Die paläolithische Ansiedlung bei Tata (3 Taf.) (5.—) — 2. VOGL V.: Die Fauna d. eoz. Mergel im Vinodol in Kroat. (1 Taf.) (3.—) — 3. SCHUBERT R. J.: Die Fischotolithen d. ungar. Tertiärabl. 2.—) — 4. HORUSITZKY H.: Die agrogeol. Verh. d. Staatsgestüts- prädiuns Kisbér (4 Kart.) (5.—) — 5. HOFMANN K. — E. M. VADÁSZ: Die Lamellibr. d. mittelnéokom. Schichten d. Mecsekgeb. (3. Taf.) (4.—) — 6. TERZAGHI K. v.: Beitrag z. Hydrogr. u. Morphol. d. kroat. Karstes (2 Taf.) (6.—) — 7. AELBURG J.: Üb. d. Natur u. d. Alter d. Erzlager- stätten d. oberungar. Erzgeb. (5.—)] 30.—

*Die hier angeführten Arbeiten aus den «Mitteilungen» sind alle gleichzeitig auch in Separatabdrücken erschienen.*

- VIII. Bd. [1. HERBICH F. Paläont. Stud. über die Kalkklippen des siebenbürgischen Erzgebirges. (Mit 21 Tafeln.) (3.90) — 2. POSEWITZ T. Die Zinninseln im Indischen Oceane: II. Das Zinnerzvorkommen u. die Zinngew. in Banka. (Mit 1 Tafel) (—,90) — 3. ПОЧТА ФИЛИПП. Über einige Spongien aus dem Dogger des Fünfkirchner Gebirges. (Mit 2 Tafeln) (—,60) — 4. HALAVÁTS J. Paläont. Daten zur Kenntniss der Fauna der Südungar. Neogen-Ablagerungen. (II. Folge. Mit 2 Tafeln) (—,70) — 5. Dr. J. FELIX. Beitr. zur Kenntniss der fossilen Hölzer Ungarns. (Mit 2 Tafeln) (—,60) — 6. HALAVÁTS J. Der artesische Brunnen von Szentes. (Mit 4 Tafeln) (1.—) — 7. KÍSPATÍC M. Ueber Serpentine u. Serpentin-ähnliche Gesteine aus der Fruska-Gora (Syrmien) (—,24) — 8. HALAVÁTS J. Die zwei artesischen Brunnen von Hód-Mező-Vásárhely. (Mit 2 Tafeln) (—,70) — 9. JANKÓ J. Das Delta des Nil. (Mit 4 Tafeln) (2.80)] --- 11.44
- IX. Bd. [1. MARTINY S. Der Tiefbau am Dreifaltigkeits-Schacht in Vichnye. — BOTÁR J. Geologischer Bau des Alt-Antoni-Stollner Eduard-Hoffnungsschlages. — PELACHY F. Geologische Aufnahme des Kronprinz Ferdinand-Erbstollens (—,60) — 2. LÖRENTHEY E. Die pontische Stufe und deren Fauna bei Nagy-Mányok im Comitate Tolna. (Mit 1 Tafel) (—,60) — 3. MICZYŃSKY K. Über einige Pflanzenreste von Radács bei Eperjes, Com. Sáros (—,70) — 4. STAUB M. Etwas über die Pflanzen von Radács bei Eperjes (—,30) — 5. HALAVÁTS J. Die zwei artesischen Brunnen von Szeged. (Mit 2 Tafeln) (—,90) — 6. WEISS T. Der Bergbau in den siebenbürgischen Landestheilen (1.—) — 7. SCHAFARZIK F. Die Pyroxen-Andesite des Cserhát (Mit 3 Tafeln) (5.—)] --- 9.10
- X. Bd. [1. PRIMICS G. Die Torflager der siebenbürgischen Landestheile (—,50) — 2. HALAVÁTS J. Paläont. Daten z. Kennt. d. Fauna der Südungar. Neogen-Ablag. (III Folge), (Mit 1 Tafel) (—,60) — 3. INKEY B. Geolog.-agronom. Kartirung der Umgebung von Puszta-Szt.-Lőrincz. (Mit 1 Tafel) (1.20) — 4. LÖRENTHEY E. Die oberen pontischen Sedimente u. deren Fauna bei Szegzárd, N.-Mányok u. Árpád. (Mit 3 Tafeln) (2.—) — 5. FUCHS T. Tertiärfossilien aus den kohlenführenden Miocänablagerungen der Umgebung v. Krapina und Radoboj und über die Stellung der sogenannten «Aquitianischen Stufe» (—,40) — 6. KOCH A. Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landestheile. I. Theil. Paläogene Abtheilung. (Mit 4 Tafeln) (3.60)] --- 8.30
- XI. Bd. [1. BÖCKH J. Daten z. Kenntn. d. geolog. Verhältn. im oberen Abschnitte des Iza-Thales, m. besond. Berücksicht. d. dort. Petroleum führ. Ablager. (Mit 1 Tafel). (1.80) — 2. INKEY B. Bodenverhältnisse des Gutes Pallag der kgl. ung. landwirtschaftlichen Lehranstalt in Debreczen. (Mit einer Tafel.) (—,80) — 3. HALAVÁTS J. Die geolog. Verhältnisse d. Alföld (Tieflandes) zwischen Donau u. Theiss. (Mit 4 Tafeln) (2.20) — 4. GESELL A. Die geolog. Verhältn. d. Kremnitzer Bergbaugebietes v. montangeolog. Standpunkte. (Mit 2 Tafeln.) (2.40) — 5. ROTH v. TELEGD L. Studien in Erdöl führenden Ablagerungen Ungarns. I. Die Umgebung v. Zsibó i. Com. Szilágy. (Mit 2 Tafeln.) (1.40) — 6. POSEWITZ T. Das Petroleumgebiet v. Körösmező. (Mit 1 Tafel.) (—,60) 7. TREITZ P. Bodenkarte der Umgebung v. Magyar-Óvár (Ungar. Altenburg) (Mit 3 Tafeln.) (2.—) — 8. INKEY B. Mezőhegyes u. Umgebung v. agron.-geologischem Gesichtspunkte. (Mit 1 Tafel) (1.40)] --- 12.60
- XII. Bd. [1. BÖCKH J. Die geologischen Verhältnisse v. Sósmező u. Umgebung im Com. Háromszék, m. besond. Berücksichtigung d. dortigen Petroleum führenden Ablagerungen (Mit 1 Tafel.) (3.50) — 2. HORUSITZKY H. Die agrogeologischen Verhältnisse d. Gemarkungen d. Gemeinden Muzsla u. Béla. (Mit 2 Tafeln.) (1.70) — 3. ADDA K. Geologische Aufnahmen im Interesse v. Petroleum-Schürfungen im nördl. Teile d. Com. Zemplén in Ung. (Mit 1 Tafel.) (1.40) — 4. GESELL A. Die geolog. Verhältnisse d. Petroleumvorkommens in der Gegend v. Luh im Unghale. (Mit 1 Tafel.) (—,60) — 5. HORUSITZKY H. Agro-geolog. Verh. d. III. Bez. d. Hauptstadt Budapest (Mit 1 Taf.) (1.25)] --- 8.45
- XIII. Bd. [1. BÖCKH H. Geol. Verh. d. Umgeb. v. N-Maros (M. 9 Tafeln) (3.—) — 2. SCHLOSSER M. Parailurus anglicus u. Ursus Böckhi a. d. Ligniten v. Baróth-Köpecz (M. 3 Taf.) (1.40) — BÖCKH H. Orca Semseyi, neue Orca-Art v. Salgó-Tarján. (M. 1 Taf.) — (1.40) — 3. HORUSITZKY H. Hydrogr. u. agro-geolog. Verh. d. Umgeb. v. Komárom. (—,50) — 4. ADDA K. Geolog. Aufnahmen im Interesse v. Petroleum-Schürfungen i. d. Comit. Zemplén u. Sáros. (Mit 1 Taf.) (1.40) — 5. HORUSITZKY H. Agrogeolog. Verh. d. Staatsgestüts-Praediums v. Bábolna. (Mit 4 Taf.) (2.40) — 6. PÁLFI M. Die oberen Kreideschichten i. d. Umgeb. v. Alvincz. (Mit 9 Taf.) (3.60)] --- 13.70