

6. Trias und Jura in der Argolis.

Von Herrn CARL RENZ in Breslau.

Hierzu Taf. XIX und 4 Textfiguren.

Die Argolis gehört zu den geologisch am häufigsten untersuchten Teilen des Peloponnes.

Dies Interesse war kein zufälliges, denn nach den vorliegenden geologischen Karten schien die östlichste Halbinsel Moreas ganz aus dem Rahmen ihrer Umgebung herauszutreten.

Fehlen doch einerseits die kristallinen Gesteine, die im zentralen Peloponnes, in Attika und auf den Kykladen eine beträchtliche Ausdehnung besitzen, in dem Kartenbild vollständig, während andererseits die Juraformation als die damals älteste bekannte Sedimentbildung der ganzen südlichen Balkanhalbinsel scheinbar in bedeutendem Umfang an dem Aufbau der argolischen Kalkgebirge beteiligt war.

Schon die Expedition zur wissenschaftlichen Erforschung von Morea¹⁾ hatte die für die Geologie Südost-Europas wichtigen Juravorkommen bei Navplion entdeckt, ein Ergebnis von wirklich bleibendem Wert.

In dem Trockenbett oberhalb Pronia, einer Vorstadt von Navplion, hat BOBLAYE in den dortigen steil aufgerichteten Konglomeraten Fossilien des Kimmeridge gefunden.

Es sind hier zu nennen²⁾:

1. *Diceras arietinum.*
2. *Turritella antiqua.*
3. *Turbo costarius.*
4. *Nerinea simplex.*
5. *Nerinea imbricata.*
6. *Nerinea Defrancei.*
7. *Nerinea nodulosa.*
8. *Tornatella prisca.*
9. *Natica neritiformis.*
10. *Dentalium quadrangulare.*

¹⁾ Expédition scientifique de Morée. II. 2. Paris 1833. Géologie et Minéralogie par BOBLAYE et VIRLET.

²⁾ Ebenda S. 165.

Erklärung der Tafel XIX.

Phylloceras spec. aus der Formenreihe des *Phylloceras Capitanei*. F. FRECH determ. Rötliche Kalke zwischen Angelokastron und Linnäs. S. 393.



Nun haben allerdings die Geologen der französischen Expedition aus diesen interessanten Funden nicht die richtigen Schlüsse gezogen.

Es hat jedoch keinen Zweck, hier näher auf die Gliederung der Expedition einzugehen, da die meisten sonstigen Resultate dieser ersten griechischen Forschungsreise längst veraltet oder berichtigt sind.

Nach einer langen Pause bearbeitete PHILIPPSON im Zusammenhang mit seiner Gesamtuntersuchung des Peloponnes¹⁾ auch die Argolis und teilte die dortigen Sedimente in eine untere und eine obere Kalketage, zwischen denen eine Schiefer-sandsteinformation eingeschoben ist.

Der „untere Kalk“ oder „Kalk von Cheli“, der die Berge von Itschkaleh und Palamidi zusammensetzt und außerdem etwa die nordwestliche Hälfte der Argolis umfaßt, wird von PHILIPPSON als unterste Kreide und Tithon angesprochen, nachdem er bei H. Vasilios Ellipsactinien²⁾ gefunden hatte.

Auch Rudisten sollen an manchen Orten darin vorkommen.

Über dem „Kalk von Cheli“ folgen nach PHILIPPSON Schiefer, Sandsteine, Hornsteine und Serpentine, die an der unteren Grenze vielfach als Konglomerate ausgebildet sind (Schieferformation von Lygurio).

Es sollen dies jedenfalls dieselben Serpentinkonglomerate sein, aus denen die oben zitierten Jurafossilien der französischen Geologen stammen.

PHILIPPSON, der diese Schiefersandstein-Formation in die Kreide stellte, bezweifelt darin das Vorkommen von Jura-Versteinerungen.

Nach seiner Ansicht befinden sich die betr. oberjurassischen Arten eventuell auf sekundärer Lagerstätte, während als Muttergestein der tieferliegende „Kalk von Cheli“ in Betracht kommen könnte.

Die Schieferformation von Lygurio wird nach ihm ihrerseits von Rudistenkreide überlagert. Es sind dies die „oberen Kalke“ bei Tolon, H. Monia, von Phanari und Epidavros.³⁾

Die nächst höhere, von PHILIPPSON ebenfalls noch zur Kreide gezogene Bildung ist die Schieferformation des Aderes-Gebirges mit einem darüberfolgenden, fraglichen Kalk.

¹⁾ Der Peloponnes. Berlin 1892. Mit geologischer Karte.

²⁾ PHILIPPSON und STEINMANN: Einige Fossilreste aus Griechenland. Diese Zeitschr. 1890, S. 765.

³⁾ Vergl. die geologische Karte PHILIPPSONS.

Nummulitenkalke, in der Fazies der Tripolitza-Kalke, und Flysch finden sich dagegen nur in beschränkter Verbreitung an der Nordwestecke der Argolis.

PHILIPPSON gliedert demnach die Sedimente der Argolis folgendermaßen:

1. Neogenmergel und Konglomerate.

- | | | |
|------------|---|---|
| 2. Eocän. | { | Flyschsandstein und Tonschiefer.
↓ Schwarzer Nummulitenkalk = Tripolitzakalk. |
| 3. Kreide. | { | Kalk?
Schieferformation des Aderes-Gebirges.
Kalk von Phanari, Epidavros, Tolon und H. Monia
= Rudistenkreide.
Schiefer-Sandstein-Hornstein-Formation von Ly-
gurio (inkl. Serpentine und Serpentin Konglo-
merate).
↑ |
| 4. Jura. | { | Kalk von Cheli mit Ellipsactinien und Rudisten
(?) = Unterste Kreide und Tithon.
Untere Sandstein-Formation (?). |

Ich beschränke mich lediglich auf eine kurze Wiedergabe der bisherigen geologischen Aufnahmen und komme nunmehr zu den ergebnisreichen Untersuchungen von CAYEUX bei Navplion.

Vorher ist jedoch noch zu bemerken, daß auf der Burg von Mykene vor einigen Jahren ein triadischer Ammonit gefunden wurde, den DIENER als eine zur Verwandtschaft des *Joannites diffissus* HAUER gehörige Form erkannte.

DOUVILLÉ¹⁾ hatte in der Gesteinsmasse dieses abgerollten Ammoniten Cypridinen feststellen können.

Nachdem CAYEUX und ARDAILLON²⁾ in dem oberhalb von Mykene anstehenden, von ihnen als „Kalk von Cheli“ bezeichneten Kalk gleichfalls Cypridinen beobachten konnten, betrachten sie denselben als das Muttergestein des *Joannites*, also als Äquivalent der Cassianer- oder Raibler-Schichten.

Eine zweifelhafte Ammonitenart, nur lose an einer so verkehrsreichen Stelle gefunden, wo Baumaterial aus allen möglichen

¹⁾ Sur un ammonite triasique recueilli en Grèce. Bull. Soc. géol. de France (3) 24, 1896, S. 799.

²⁾ Preuve de l'existence du Trias en Grèce. Position stratigraphique du calcaire du Cheli. Compt. rend. de l'Acad. d. sci. 133, 1902, S. 1254.

Gegenden zusammengetragen ist, sowie die Konstatierung von Cypridinen in diesem Stück und in dem Kalk des Burgberges beweisen an sich noch nicht hinreichend überzeugend das von CAYEUX und ARDAILLON hieraus gefolgerte Anstehen von Trias.

Der Erhaltung nach könnte der mykenische *Joannites diffissus* ebensogut ein Rollstück aus den dortigen tertiären Konglomeraten sein. Möglicherweise handelt es sich auch um ein aus den roten unterkarnischen Kalken (Zone des *Trachyceras aonoides*) vom Hieron von Epidavros verschlepptes Exemplar, denn dort gehört *Joannites diffissus* zu den häufigsten Arten.

Die Vermutung, daß auch bei Mykene Trias vorkommt, gewinnt jedoch an Wahrscheinlichkeit, nachdem ich neuerdings an vielen Punkten der Argolis Trias versteinierungsführend angetroffen habe, so bei Cheli, Tolon, Didymi, im Tal des Bedeni und vor allem bei dem schon erwähnten Heiligtum des Asklepios, dem Hieron von Epidavros, wo fast sämtliche Horizonte der Mittel- und Obertrias durch ein geradezu hervorragendes paläontologisches Beweismaterial vertreten sind.

Ferner sei schon hier betont, daß, falls die Annahme von CAYEUX und ARDAILLON zutrifft, der in Frage stehende Cypridinen-Kalk bei Mykene nicht mit dem „Kalk von Cheli“ ident sein dürfte, denn die Kalkmassen in der Umgebung von Cheli wurden von mir durch Funde von Megalodonten wohl in der Hauptsache als Dachsteinkalk bestimmt.

Vor allem lieferte CAYEUX¹⁾ jedoch eine Spezialuntersuchung der unmittelbaren Umgebung von Navplion.

Er konnte zunächst an dem von der Expedition angegebenen Jurafundpunkt die oberjurassischen Fossilien wieder finden, deren Vorkommen von PHILIPPSON bezweifelt wurde.

Über die Existenz von Bildungen des Kimmeridge bei Navplion kann also kein Zweifel mehr bestehen.

Ferner gelang es CAYEUX, aus mergeligen Kalken in der Umgebung von Navplion eine untercretacische Fauna mit *Phylloceras infundibulum* ORB., *Desmoceras Neumayri* HAUG und *Heteroceras spec.* zu gewinnen.

Die Schichten, aus denen er diese für Hauterivien sprechenden Ammoniten erhalten hatte, bilden nur ein untergeordnetes Lager, dagegen sind die ebenfalls neu gefundenen Urgonkalke mit *Toucasia* und Nerineen Ablagerungen von bedeutender Mächtigkeit.

Im Detail kann hier auf diese sehr genauen Aufnahmen nicht

¹⁾ Existence du Crétacé inférieur en Argolide (Grèce). Compt. rend. de l'Acad. d. sci. 136, 1903, S. 165 u. 166. — Existence du Jurassique supérieur et de l'Infracrétacé en Argolide (Grèce). Bull. Soc. géol. de France (4) 4, 1904, S. 87 ff.

eingegangen werden; es wird daher auf die diesbezügliche Abhandlung von CAYEUX „Existence du Jurassique supérieur et de l'Infracrétacé en Argolide (Grèce)“ verwiesen.

Der Verfasser hat aus Anlaß einer erneuten geologischen Aufnahme Griechenlands bis jetzt eine kurze Orientierungsreise durch die Argolis unternommen und zwar von Kranidi über Didymi — Chatzimeto — Hieron — Lygurio nach Navplion (mit Einschluss von Tolon) und von hier über Cheli — Angelokastron — Linnäs nach Argos.

Mittel- und Obertrias.

Die hauptsächlichsten Resultate dieser mehrtägigen Durchquerung der Halbinsel waren der Nachweis verschiedener Trias-Glieder beim Hieron von Epidavros, sowie die Feststellung, daß die „Kalke von Cheli“, d. h. die Kalkmassen in der Umgebung des Dorfes Cheli, wohl im wesentlichen den obertriadischen Dachsteinkalken entsprechen dürften.

Der „Kalk von Cheli“ ist daher ebenso, wie der „Kalk von Phanari“ in der Ausdehnung, die früher angenommen wurde, weder in petrographischer noch in stratigraphischer Hinsicht einheitlich entwickelt.

Auf dem Weg von Cheli nach Angelokastron konnten beim Abstieg zur Hochmulde des letzteren Dorfes in den hellen, dickgebankten Kalken typische Megalodonten aufgesammelt werden.

Die in der Argolis vermutlich weit verbreiteten **Dachsteinkalke** weisen auf die höheren Teile derselben hin und zeigen in ihrer Entwicklung große Ähnlichkeit mit den gleichwertigen Bildungen der ungarischen Mittelgebirge und der Ostalpen.

Bestimmbare Megalodus-Arten konnten bisher aus dem harten Kalk noch nicht isoliert werden.

Die Größe der Formen deutet jedoch, ohne daß eine spezifische Bestimmung möglich wäre, ebenfalls auf die mittleren oder höheren Horizonte des alpinen Dachsteinkalkes hin.

Es mag merkwürdig erscheinen, daß lediglich auf die Größe hin eine stratigraphische Bestimmung gewagt wird, jedoch zeigen, wie FRECH unlängst auseinandersetzt¹⁾, die Megalodonten der Obertrias eine fast gleichförmige Größenzunahme von der karnischen bis zur rhätischen Stufe.

Es kann also in Ermangelung anderer Merkmale auch die Größe der Spezies wenigstens erwähnt werden.

¹⁾ Neue Zweischaler und Brachiopoden aus der Bakonyer Trias. Budapest 1904. S. 86 ff. *

Gleiche Kalke mit den charakteristischen Durchschnitten dieser Gattung wurden ferner an zahlreichen Punkten am Vorgebirge von Tolon und in den Gebirgen um Didymi beobachtet; während westlich des Hierons von Epidavros auch weiße Korallen-Kalke (*Thecosmilia* sp.) anstehen. Hier ist die Unterkante des Dachsteinkalkes einigermassen bezeichnet, denn es entspricht die oberste Zone der Hallstätter Ammonitenkalke (siehe unten) den unterkarnischen Anonoides-, vielleicht aber auch noch den oberkarnischen Tropites-Schichten.

Sonst ist der stratigraphische Umfang des argolischen Dachsteinkalkes noch unsicher und auch ein Vergleich mit den faziell abweichenden schwarzen Megalodus-führenden Kalken Euboeas gibt keinen Aufschluß.

Von dieser Insel wurden vor kurzem durch DEPRAT¹⁾ zwei triadische Profile bei der Liri-Quelle und aus den Xerovenci-Bergen mitgeteilt, die diskordant über dem Karbon folgen.

Als höchstes Glied figurieren hier schwarze Kalke mit *Megalodus Guembeli* Stoppani, darunter dunkle Plattenkalke, die ihrerseits wiederum von schwarzen Kalken mit Bryozoen unterlagert werden.

Die Deutung dieser schwarzen Megalodonten-Kalke als rhaetische Dachsteinkalke erscheint unzutreffend, denn *Megalodus Guembeli* Stoppani ist nach FRECH²⁾ eine Leitform des tieferen, der norischen (= juvavischen) Stufe angehörigen Teils des Dachsteinkalkes und geht niemals in das Rhaet hinauf.

Auch die tieferen Trias-Glieder der Argolis, die im Talbecken des Asklepieions, sowie in der benachbarten Landschaft der alten Parapotamier, im Quellgebiet des Bedeni, aufgefunden wurden, sind von den der Lagerung nach gleichalten, palaeontologisch allerdings noch nicht fixierten Bildungen Euboeas verschieden.

Besonders günstig scheint der Aufschluß beim **Hieron von Epidavros** einem antiken, dem Heilgott Asklepios geweihten Badeort (Asklepieion) zu sein.

Der Talgrund des Hierons wird durch einen aus weißen Korallenkalken bestehenden Bergrücken von der Senke von Lygurio geschieden. Entlang dieser Kalke streicht ein Zug roter, dünngeschichteter Hornsteine mit roten, versteinungs- und manganreichen Kalken, die vielfach als Baustein Verwendung gefunden haben; namentlich auf den Sitzen des Stadions tritt ihr großer Fossilgehalt deutlich hervor.

¹⁾ Compt. rend. 1903, Nr. 17, S. 666; und Bull. Soc. géol. France (4) 3, 1903, S. 237.

²⁾ Neue Zweischaler und Brachiopoden aus der Bakonyer Trias. Budapest 1904. S. 134.

Dieser Kalk gleicht in seiner petrographischen Beschaffenheit den Hallstätterkalk-Linsen der Ostalpen, die ihrerseits jedoch von hellen Plattenkalken umschlossen werden.

Die argolischen Hallstätter-Bildungen in ihrer Verbindung mit den roten (auch gelben), mehr oder minder geschichteten Kieselgesteinen entstammen daher wohl größeren Meerestiefen, als die ostalpinen.

Die roten Kalke stehen an der Straße Lygurio-Hieron, etwas westlich ΣT 28 an und konnten dann nach einer größeren Unterbrechung ziemlich zusammenhängend, längs der westlichen Talwand, am Ostabhang des Theokafta, in der Richtung gegen Epidavros zu, bis kurz nördlich der Wasserscheide verfolgt werden.

Die Trinodosus - Schichten, die gesamten ladinischen Niveaus, sowie die unterkarnischen Äquivalente sind in der roten Kalkfazies formenreich entwickelt. Nur *Halorites (Jovites) dacus* Mojs. bildet den einzigen Hinweis auf das immerhin mögliche Vorhandensein der oberkarnischen Subbullatus-Zone.

Die älteren, für die Trinodosus-Schichten und die ladinische Stufe bezeichnenden Arten, stammen aus den südlicheren, näher der Straße zu gelegenen Kalken, während etwas weiter nördlich, wo die Kalke bei einem Hirtenlager mehr nach Westen zurückweichen, auch die Angehörigen der karnischen Stufe aus Anstehendem gewonnen wurden.

Die unmittelbar an der Straße Lygurio-Hieron liegenden roten Kalke lieferten *Arcestes (Proarcestes) extralabiatus* HAUER.

Die älteren Partien der Kalke enthalten öfters Gemenge von kalkigem Zerreibsel kleiner Mollusken und Crinoiden, sowie tonige Substanzen und Eisenhydroxyde, die sich als Körnchen konzentriert bisweilen im Gestein finden.

Die hierdurch bedingte körnige Struktur charakterisiert besonders die Trinodosus-Zone und tritt vornehmlich an angewitterten Oberflächen hervor.

Der vorwiegend dunkel, z. T. auch hellrot gefärbte Kalk, in dem die ebenfalls manganbeschlagenen Ammoniten der karnischen Stufe auftreten, unterscheidet sich durch die Führung kieseligter Partikelchen, die auf die umgebenden roten Kieselschichten hindeuten, von dem der entsprechenden alpinen Vergleichsstücke.

Auch dieser Kalk enthält Stielglieder von Crinoiden und bisweilen Cypridinen.

Die Füllmasse der triadischen Ammoniten besteht teilweise aus Kalkspat.

Von den zuerst aufgefundenen Fossilien waren:

1. *Ceratites trinodosus* Mojs.
2. *Sturia Sansovinii* Mojs.

3. *Monophyllites sphaerophyllus* HAUER

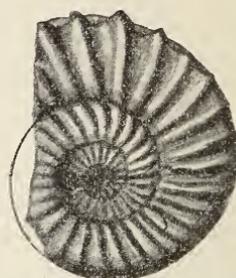
4. *Ptychites flexuosus* MOJS.

5. *Pleuromutilus Mosis* MOJS.

bereits im Gelände vom Verfasser bestimmt worden. Hierdurch werden Äquivalente der Trinodosus-Schichten festgestellt als die ersten aus Griechenland bekannt gewordenen mitteltriadischen Bildungen alpinen Charakters.



Ceratites trinodosus MOJS.
Asklepieion.



Hungarites rietiformis
HAUER. Asklepieion.

Auf Grund der soeben zitierten Vertreter des Trinodosus-Niveaus (*Ceratites trinodosus*, *Sturia Sansovini*, *Monophyllites sphaerophyllus*, *Ptychites flexuosus*, *Pleuromutilus Mosis*), sowie von arietiformen Hungariten war ich anfangs geneigt, die roten Kalke beim Asklepieion nur als Bulogkalke aufzufassen.

Doch nehmen dieselben eine größere stratigraphische Ausdehnung ein, denn meine weiteren Aufsammlungen haben dann aus gleicher Fazies (nach eigenen Bestimmungen) noch *Daonella Lommeli* WISSM., *Posidonia* cf. *Wengensis* WISSM., *Sageceras Walteri* MOJS., *Monophyllites Wengensis* KLIPST., *Gymnites Ecki* MOJS., *Sturia semiarata* MOJS., *Sturia forojulensis* MOJS., welche die Wengener-Schichten erweisen, sowie zahlreiche jüngere Arten geliefert.

Die bisher angeführten anisischen und ladinischen Formen der Argolis entsprechen durchaus den wohlbekannten alpinen Typen, sodaß sich eine nähere Beschreibung erübrigt.

Mein sonstiges Ammoniten-Material von Asklepieion wurde von Herrn Prof. FRECH beschrieben (Neues Jahrb. f. Min. 1906, Festband). Die Fauna der Kalke mit *Lobites ellipticus* von H. Andreas habe ich jedoch wiederum selbst bestimmt (Verhandl. geol. Reichsanst. Wien 1907 S. 77).

Die *Trinodosus-Zone*¹⁾ der Argolis wird bis jetzt durch folgende, sich teilweise durch ihre stattliche Größe²⁾ auszeichnende Arten charakterisiert:

- Ceratites trinodosus* MOJS. (determ. C. RENZ)
Ceratites elegans MOJS. (determ. C. RENZ)
Sturia Sansovinii MOJS. (determ. C. RENZ)
Sturia Mohamedi TOULA
Monophyllites sphaerophyllus HAUER (determ. C. RENZ)
Monophyllites Suessi MOJS.
Acrochordiceras undatum ARTH.
Arcestes (Proarcestes) extralabiatus MOJS.
Arcestes (Proarcestes) quadrilabiatus HAUER
Norites gondola MOJS.
Procladiscites Brancoi MOJS.
Sageceras Walteri MOJS.
Balatonites cf. Ottonis BEYR.
Balatonites contractus ARTH. (determ. C. RENZ)
Gymnites incultus BEYR.
Gymnites Humboldti MOJS.
Gymnites Agamemnonis FRECH
Ptychites flexuosus MOJS. (determ. C. RENZ)
Ptychites Studeri HAUER
Ptychites opulentus MOJS.
Ptychites gibbus BENECKE
Ptychites domatus HAUER
Ptychites Suttneri MOJS.
Orthoceras campanile MOJS..
Orthoceras n. spec.
Pleuronautilus Mosis MOJS. (determ. C. RENZ)
Syringoceras carolinum MOJS.
Syringoceras Renzi FRECH

Analoge Vorkommen sind die Schreyeralm-Schichten der Ostalpen (Schreyer-Alm, Schiechlingshöhe, Lercheck), sowie die tiefer horizontierten Teile der Kalke von Han Bulog, Haliluci etc. in Bosnien (Dalmatien, Kuna Gora).

Ob die von PHILIPPSON auf der Insel Chios aufgefundenen,

¹⁾ CARL RENZ. Centralbl. Min. 1906, S. 270 u. 271. — FRITZ FRECH. Centralbl. Min. 1906, S. 271.

CARL RENZ: Über das ältere Mesozoicum Griechenlands. Vortrag auf dem X. Internat. Geologen-Kongreß Mexico 1906. —

FRITZ FRECH et CARL RENZ: Sur la répartition du Trias à facies océanique en Grèce. Compt. rend. de l'Acad. d. sci. Paris 1906.

²⁾ *Ptychites gibbus* BENECKE, *Ptychites Suttneri* MOJS., *Ptychites Studeri* HAUER, *Gymnites incultus* BEYR.

einfach suturirten Monophylliten und ein fragmentärer *Ceratites* gleichfalls hierher gehören, muß noch dahingestellt bleiben.

Im Gegensatz zu der individuen- und artenreichen Fauna der Trinodosus-Kalke ist die paläontologische Entwicklung der Buchensteiner- und Wengener-Schichten in ihren vorliegenden Resten unvergleichlich ärmer.

Auf **Buchensteiner-Alter** deuten, abgesehen von dem schon zitierten *Hungarites arietiformis* HAUER, der aus den Kalken mit *Protrachyceras Reitzi* vom Plattensee und außerdem von Bosnien angegeben wird, noch die von Herrn Prof. FRECH bestimmten *Hungarites (Judicarites) costosus* MOJS., *Proteites labiatus* HAUER, *Ptychites seroplicatus* HAUER, *Acrochordiceras enode* HAUER, *Celtites (Reiflingites) fortis* MOJS. und *Celtites (Reiflingites) intermedius* HAUER. Letztere sind sämtlich nur in den Bulogkalken Bosniens gefunden worden.

Die **Wengener-Schichten** fixiert ihr Leitfossil *Daonella Lommeli* WISSM. Dazu kommen noch *Posidonia* cf. *Wengensis* WISSM., *Lobites aberrans* MOJS., *Sageceras Walteri* MOJS., *Monophyllites Wengensis* KLIPST., *Sturia semiarata* MOJS., *Sturia forolujensis* MOJS., *Trachyceras longobardicum* MOJS., *Trachyceras Pseudo-Archelaus* BOECKH., *Gymnites Ecki* MOJS., *Gymnites nov. spec.* (verwandt mit *Gymnites Palmaei* MOJS.), *Arcestes (Proarcestes) pannonicus* MOJS., *Arcestes (Proarcestes) subtridentinus* MOJS.

Die roten Wengener-Kalke der Argolis reihen sich den Clapsavonkalken (Friaul), den Tridentinus-Schichten Ungarns, sowie den gleichalten Bildungen von Pareu Kailor (Bukowina) an.

Die für das Niveau des *Trachyceras Aon* oder untere **Cassianer-Schichten** bezeichnenden Arten, wie:

Trachyceras Aon MÜNSTER

Trachyceras (Eremites) orientale MOJS.

Cladiscites striatulus MOJS.

stammen aus losen Blöcken von der Umgebung des Hirtenlagers.

Cassianer-Schichten in roter Hallstätterkalk-Fazies werden nur noch von Pozoritta in der Bukowina angegeben.

Die beim Hirtenlager, am Ostabhang des Theokafta, anstehenden, teils dunkelroten, manganhaltigen, teils helleren Kalke haben zahlreiche, bemerkenswerte Faunenelemente der **unterkarnischen Aonoides-Schichten** geliefert.

Vereinzelt tritt *Trachyceras aonoides* MOJS., sowie die auch im Salzkammergut mit der Hauptform zusammen vorkommende var. *fissinodosa* MOJS. auf, ferner *Trachyceras Austriacum* MOJS. (determ. C. RENZ), *Trachyceras Hecubae* MOJS., *Celtites Emilii* MOJS., *Sirenites Junonis* MOJS., *Sirenites Asklepüi* FRECH

{aff. *striatofalcatus* HAUER), *Arpadites Ferdinandi* MOJS., *Arpadites* (*Clionites*) *Catharinae* MOJS. var. Besonders interessant ist ein Stück von *Trachyceras* (*Protrachyceras*) *furcatum* MÜNSTER, in dessen Wohnkammer sich ein gut bestimmbares Fragment des *Pinacoceras Layeri* HAUER findet. *Trachyceras furcatum* geht aus dem Cassianer- in den unterkarnischen Horizont hinein, während *Pinacoceras Layeri* HAUER lediglich unterkarnisch ist. Diese beiden Ammoniten beweisen daher die sonst nirgends so deutlich hervortretende enge Verbindung der Cassianer- und Raibler-Schichten.

Ebenso wie *Trachyceras furcatum* kommen übrigens auch noch *Arpadites* (*Clionites*) *Catharinae* MOJS, sowie die unten erwähnten *Megaphyllites Jarbas* MÜNSTER, *Joannites Klipsteini* MOJS., *Joannites cymbiformis* WULF. und *Arcestes* (*Proarcestes*) *Gaytani* KLIPST. in beiden Stufen vor. Diese Arten wurden teils beim Hirtenlager lose (*Arpadites* (*Clionites*) *Catharinae* MOJS. var.) gefunden, teils aber wie *Megaphyllites Jarbas*, *Arcestes Gaytani*, *Joannites cymbiformis* und *Joannites Klipsteini* gemeinsam mit den unterkarnischen Typen aus anstehendem Gestein gewonnen, sodaß ihre Zugehörigkeit zu der Aonoides-Fauna wohl angenommen werden kann.

Einzelne Exemplare sind ferner *Joannites Joannis Austriae* KLIPST. mut. nov. *compressa* (komprimierte Form mit schmalem Rücken), sowie *Ceratites Kernerii* MOJS. var. *graeca* FRECH; während

Joannites diffissus HAUER

Joannites diffissus HAUER var. *argolica* FRECH

Joannites Salteri MOJS.

Joannites Klipsteini MOJS.

Joannites cymbiformis WULF.

Megaphyllites Jarbas MÜNSTER

Arcestes (*Proarcestes*) *Gaytani* KLIPST.

Arcestes (*Proarcestes*) *ausseanus* MOJS.

dagegen in größerer Menge vorhanden sind.

In Massen kommen diese unterkarnischen Arten (nach den Bestimmungen des Verfassers) an einem weiter talabwärts, südwestlich der Ruinen gelegenen Fundort, bei H. Andreas, vor. Manche lose Blöcke bildeten hier eine förmliche Ammonitenbreccie. Unter den bisher noch nicht genannten Gattungen sind besonders *Lobites* mit den für diese Zone charakteristischen Spezies *Lobites ellipticus* HAUER, *Lobites pisum* MÜNSTER, *Lobites pisum* MÜNSTER nov. var. *grandis*, sowie *Buchites* (*Buchites Aldrovandii* MOJS.) hervorzuheben.

Erwähnen möchte ich noch die große Verbreitung von Halo-

rites (*Halorites (Jovites) dacus* MOJS.) und *Celtites (Celtites laevidorsatus* HAUER, *Celtites Arduini* MOJS., *Celtites spec. ex aff. C. Arduini*); ferner *Monophyllites Simonyi* HAUER.

Arpadites (Dittmarites) Hofmanni MOJS. Einzelne Formen, wie *Trachyceras acutocostatum* MOJS., weisen auch bei H. Andreas auf Cassianer-Schichten hin.

Die vorstehend zitierte Ammoniten-Serie spricht, wie schon gesagt, für eine Vertretung des unterkarnischen Hallstätter Aonoides-Horizontes.

Abgesehen von der im Durchschnitt geringeren Größe der karnischen Formen der Argolis (ausgenommen die Lobiten, Haloriten und *Joannites cymbiformis*), entspricht die peloponnesische Fauna der des Roethelsteins.

Auf die Subbullatus-Schichten deutet das Vorkommen von *Halorites (Jovites) dacus* MOJS. hin¹). Diese Art findet sich allerdings schon in den unterkarnischen Kalken, erreicht aber ihre Hauptentwicklung nach MOJSISOVICs erst in der Subbullatus-Zone. Nimmt man hinzu, daß dieser Horizont nicht nur in den Nord- und Südalpen, sondern auch im Himalaya und in Westamerika vorkommt, so wäre ein Fehlen gerade dieser weltweit verbreiteten Ammonitenfauna der Trias in Griechenland höchst auffällig.

Bei Hallstatt fehlen die beim Asklepieion faziell annähernd unverändert durchgehenden ladinischen Äquivalente gänzlich.

Beim Hieron von Epidavros ergibt sich dagegen eine lückenhafte Folge von der anisischen bis zur karnischen Stufe.

Die Trias-Fauna der Argolis ist alpin; mit der Trias des Golfs von Ismid verbindet sie nur *Sturia Mohamedi* TOULA und mit dem Himalaya vielleicht *Gymnites Agamemnonis* FRECH.

Die Ruinen des Asklepieions selbst liegen auf grünen Tuffen.

Die Schichtenfolge scheint überkippt zu sein, sodaß — soweit ich bei meinem nur kurz bemessenen Aufenthalt einigermaßen übersehen konnte — im allgemeinen der weiße Korallenkalk unter, der grüne Tuff über den roten Kalken und Hornsteinen lagert. Vielleicht handelt es sich auch um einzelne Schollen.

Herrn Professor MILCH in Breslau verdanke ich die petrographische Untersuchung einiger Proben dieser grünen Tuffe.

- 1) Glasreicher Tuff mit Kristallen und Bruchstücken von Kalifeldspat und Plagioklas in reichlicher Menge.
- 2) Glasreicher Tuff mit gestreiftem und ungestreiftem Feldspat, spärlichem Augit und Eisenerz. Sehr ähnlich 1.

¹) Gut erhaltene Exemplare von der gleichen Lokalität (anstehend beim Hirtenlager), wie die unterkarnische Fauna.

Von Eruptivgesteinen finden sich nach DEPRAT¹⁾ im Theater Lagergänge eines Diabases, der den typischen Ophiten der Pyrenäen gleicht.

Derselbe Diabas wurde auch zwischen Epidaurus und den Ruinen von Troizen angetroffen.

Abgesehen von den durch ihre reiche, durch mehrere Zonen sich fortsetzende Fossilführung wichtigen roten Kalken, finden sich noch andere, von der Cephalopoden-Fazies abweichende, jedoch gleichalte Bildungen.

Bis jetzt sind noch karnische Halobien- und Daonellenschichten von mir nachgewiesen worden.

Südlich der Ausgrabungen liegen größere Komplexe von Hornsteinen, die schon von weitem durch ihre gelbe, von tonigen Zwischenlagen herrührende Farbe auffallen. Die Kiesel selbst sind meist hell gefärbt.

Groß ist die lithologische Uebereinstimmung dieser Schichten mit den *Daonella styriaca* führenden Ablagerungen Süddalmatiens (nördlich von Budua, an der Straße nach Cattaro). Trotzdem zahlreiche Halobien oder Daonellen vom Süden des Asklepieions vorliegen, ist die Erhaltung derselben zu einer Speziesbestimmung kaum hinreichend; nur *Daonella cassiana* MOJS. konnte mit einiger Wahrscheinlichkeit erwiesen werden.

Ausgedehnte Flächen gleichartiger Sedimente befinden sich ferner im Gebiet des Bedeni (hier mit ? *Daonella* cf. *styriaca* MOJS. oberhalb Chatzimeto).

Nachdem auch aus der Gegend von Tolon dasselbe Gestein (allerdings nicht anstehend) mit *Halobia* cf. *austriaca* MOJS. bekannt geworden ist¹⁾, können die Halobien- und Daonellenschichten der Argolis jedenfalls den entsprechenden karnischen Bildungen des Olonosgebirges, Messeniens und Süddalmatiens gleichgestellt werden.²⁾

¹⁾ Note sur une Diabase ophitique d'Epidaure (Peloponnèse). Bull. soc. géol. de France (4) 4, 1904, S. 247—250. Die Expédition scientifique de Morée (II 2, S. 211. 218) gibt indessen beim Asklepieion Porphyran (ebenso bei Adami und Phanari); PHILIPPSON dagegen Serpentin.

²⁾ CARL RENZ: Über Halobien und Daonellen aus Griechenland nebst asiatischen Vergleichsstücken. N. Jahrb. Min. 1906, S. 27. Ferner:

C. RENZ: Über neue Vorkommen von Trias in Griechenland und von Lias in Albanien. Centralbl. Min. 1904, S. 259.

—: Über die mesozoische Formationsgruppe der südwestlichen Balkanhalbinsel. N. Jahrb. Min. Beil.-Bd. 21, 1905, S. 220 ff.

—: Über neue Trias-Vorkommen in der Argolis. Centralbl. Min. 1906, S. 270 u. 271.

Damit ist die heutige Kenntnis der argolischen Trias erschöpft; es unterliegt aber keinem Zweifel, dass noch weitere Glieder dieser Formation aufgefunden werden können.

Jura.

Nördlich vom Hieron schneidet das nach Epidavros hinunterziehende Tal in steil aufgerichtete, von Lygurio herüberstreichende blaugraue bis gelbe, plattige und z. T. knollige Mergelkalke ein, die durch das Vorkommen von Diceratiden (? *Heterodicerias* determ. F. FRECH) ausgezeichnet sind.

„Die Stücke sind zweifellos Pachyodonten mit ungefähr gleichmäßig gewölbten Klappen. Ob sie zu *Heterodicerias* oder *Diceras* zu stellen sind, konnte wegen des Fehlens deutlicher Zähne, sowie wegen der Undeutlichkeit der Umrisse der größeren Exemplare nicht näher bestimmt werden.

Doch ähneln die Stücke zweifellos nicht den urgonischen, im Mediterran-Gebiet so weitverbreiteten Pachyodonten und noch weniger solchen der Oberkreide.“

Der palaeontologische Befund, der, nachdem das Lagerungsverhältnis zu den feststehenden Trias-Gliedern noch nicht geklärt ist, allein in Frage kommt, weist diese Schichten mit einiger Wahrscheinlichkeit dem oberen Jura zu.

Nachdem der „Kalk von Cheli“ in der früher angenommenen Ausdehnung nicht mehr besteht, muß die Verbreitung des Tithons eingeschränkt werden, wohl hauptsächlich zu Gunsten des Dachsteinkalkes.

Während nach unten zu die Grenze der argolischen Megalodontenkalke einigermaßen gesichert erscheint, ist es nicht unmöglich, daß die mächtigen Kalkmassen auch noch in die Juraformation hinaufreichen.

Es wurde schon früher die Vermutung ausgesprochen, daß im Westen Griechenlands eine petrographisch ähnliche Kalkfazies, die dort den mittleren Lias repräsentiert, auch noch tiefer, womöglich bis in die Trias hinuntergeht.

Wenigstens schienen *Stylophyllopsis* spec.¹⁾, sowie ihre Mächtigkeit darauf hinzudeuten.

In der Auffassung, daß die argolischen Kalke vielleicht noch

— : Zur Kreide- und Eocän-Entwicklung Griechenlands. Centralbl. Min. 1906, S. 547 und 548.

— : Über das ältere Mesozoicum Griechenlands. Comptes Rendus X. Congrès géol. internat. Mexico 1906.

¹⁾ a. a. O.

z. T. am Lias beteiligt sind, bestärkte mich auch das Auffinden von rötlichen Kalken, die sich durch einige, allerdings nicht mit der wünschenswerten Schärfe bestimmbare Phylloceren als Oberlias-Unterdogger zu erkennen gaben.

Diese Kalke stehen etwa halbwegs zwischen den beiden Dörfern Angelokastron und Limnäs an dem höchsten Punkt des Weges an.

Herr Prof. FRECH stellte fest, daß es sich um Phylloceraten aus der Formenreihe des *Phylloceras Capitanei* handelt.

„Es ist wahrscheinlich, daß das auf Taf. XIX abgebildete Stück mit *Phylloceras Nilssoni* HÉBERT oder einer seiner Varietäten ident ist.

Die Lobenlinien konnten mit ziemlicher Deutlichkeit freigelegt werden und entsprechen durchaus der genannten Gruppe.

Ebenso ist das Auftreten von verhältnismäßig zahlreichen Furchen in der Nähe der Nabelregion gut wahrnehmbar.

Die (Dicken-) Dimensionsverhältnisse lassen sich dagegen nicht mit der nötigen Sicherheit an dem nur zur Hälfte erhaltenen Exemplar beobachten.“

Das älteste Vorkommen von Angehörigen der Formenreihe des *Phylloceras Capitanei* fällt in den mittleren Lias, das jüngste ins Tithon; die Gruppe des *Phylloceras Nilssoni* tritt dagegen vorzugsweise im oberen Lias und Dogger auf.

Möglicherweise liegt hier ein weiteres Analogon zu den im westlichen Griechenland weit verbreiteten Oberlias-Unterdogger-Ammonitenschichten vor, die, wie ich gezeigt habe¹⁾, den gleichalterigen Bildungen der Apeninnen-Halbinsel, des Garda-Sees, des Bakonyer-Waldes usw. gleichzustellen sind.

Zusammenfassung.

Während ursprünglich die Argolis in geologischer Hinsicht eine Sonderstellung einzunehmen schien, werden wohl durch die fortschreitende Untersuchung immer mehr Berührungspunkte gefunden werden, die diese östlichste Halbinsel des Peloponnes mit dem übrigen Griechenland verbinden.

Es dürfte sich empfehlen, noch eine tabellarische Übersicht zu geben über diejenigen Schichten der argolischen Sediment-Bildungen, deren Alter nunmehr durch palaeontologische Beweise festgelegt ist:

¹⁾ CARL RENZ: Neue Beiträge zur Geologie der Insel Corfu. Diese Zeitschr. 55, 1903, Monatsber. S. 26 ff.

—: Sur les terrains jurassiques de la Grèce. Compt. rend. de l'Acad. des sciences. Paris 1906. (5. Nov.)

Vergl. auch Literaturangabe auf S. 387, 391 u. 392.

Schwarze Nummulitenkalke (Tripolitza-Kalk; in der Nordwestecke). Nach PHILIPPSON.

Helle Rudistenkalkbänke innerhalb flyschartiger Gesteine.

Urgonkalke mit *Toucasia* und *Nerineen*. Nach CAYEUX.

Hauterivien mit *Desmoceras Neumayri*, *Phylloceras infundibulum*, *Heteroceras* sp. Nach CAYEUX.

Tithonkalke mit *Ellipsactinia*. Nach PHILIPPSON und STEINMANN.

Kimmeridge-Stufe mit Diceraten. Nach BOBLAYE und CAYEUX.

Rötliche Oberlias- bzw. Unterdogger-Kalke¹⁾ mit Phylloceren aus der *Capitanei*-Gruppe.

Dachsteinkalke mit Megalodonten bzw. Korallenkalke.¹⁾

Obertrias¹⁾	Karnische Stufe	(Zone des <i>Tropites subbullatus</i> noch nicht nachgewiesen; angedeutet durch <i>Halorites dacus</i> .)	Hornsteine mit tonigen Zwischenlag.; <i>Halobia austriaca</i> , <i>Daonella styriaca</i> , <i>D.cassiana</i> führend.	
	Karnische Stufe			mit <i>Trachyceras aonooides</i> (auch bei H. Andreas).
Mitteltrias¹⁾	Ladinische Stufe	Entwicklung beim Asklepieion. Rote Hornsteine mit roten manganhaltigen Kalken.	mit <i>Trachyceras Aon</i> (Cassianer-Schichten)	
	Ladinische Stufe			mit <i>Daonella-Lommeli</i> (Wengener Äquivalente)
	Ladinische Stufe			mit <i>Hungarites arietiformis</i> (Buchensteiner-Niveau)
Anisische Stufe	Anisische Stufe	mit <i>Ceratites trinodosus</i> , <i>Sturia Sansovini</i> , <i>Monophyllites sphaerophyllus</i> etc.	Grüne Tuffe.	
		= Trinodosus-Kalke		

Untertrias ist bis jetzt noch nicht aufgefunden.

Es ist ferner wohl als sicher anzunehmen, daß manche der in der Schichtenfolge fehlenden Zwischenglieder noch nachgewiesen werden können.

Die schwarzen Nummulitenkalke, die im Zentral-Peloponnes weit verbreitet sind, dringen nur an der Nordwestecke in die Argolis ein (Umgebung der Bahnstation Nemea).

Die obere Kreide besteht dagegen wohl im wesentlichen aus flyschartigen Gesteinen. Als Zwischenlagerung in denselben

¹⁾ Neu festgestellt.

stehen wohlgeschichtete, helle Hippuritenkalkbänke an, so in steil aufgerichteter Stellung beim Eintritt der Straße Nauplion-Lyгурio ins Gebirge (etwa 2 km von der Abzweigung nach Tolon entfernt).

Urgonien und Hauterivien¹⁾ sind sonst aus Griechenland noch nicht bekannt; abgesehen vom Hippuritenkalk wurden nur noch Gault im Parnass-Gebiet und Actaeonellenkalke im Pindos und auf Kephallenia angetroffen (neuerdings auch Barremien auf Euboea).

Tithon und Kimmeridge sind im westlichen Griechenland vermutlich in der Schiefer-Hornstein-Plattenkalkfazies entwickelt; während Oberlias-Unterdogger in Epirus, in Akarnanien und auf den Ionischen Inseln weit verbreitet sind.²⁾

Dachsteinkalke, bis jetzt in der Argolis und auf Euboea durch Megalodonten nachgewiesen, sind im Westen wohl z. T. in dolomitischer Fazies ausgebildet, und es scheint, daß die kalkige Entwicklung vielfach mit dem unteren und mittleren Lias zusammen eine einheitliche Masse bildet.

Die weite Verbreitung der Halobien und Daonellen in der griechischen Trias ist schon ausführlich erörtert worden³⁾; die sonst beschriebenen Trias-Bildungen wurden jedoch vorerst nur in der Argolis und auf Hydra (Bulogkalke) angetroffen.

Die roten Bulogkalke auf Hydra führen *Ceratites Bosnensis* HAUER, *Gymnites Bosnensis* HAUER, *Monophyllites sphaerophyllus* HAUER, *Arcestes (Proarcestes) quadrilabiatus* HAUER, *Orthoceras* sp. u. s. w.

Trotzdem sind triadische Sedimente im östlichen Griechenland (abgesehen von Euboea) jedenfalls nicht auf die Argolis allein beschränkt, sondern setzen sich auch noch jenseits des Golfes von Aegina fort. (Diploporenkalke bei Tatoi, nördlich von Athen).

Es können demnach auf dieser Halbinsel mannigfache Analogien mit den geologischen Verhältnissen ihrer Umgebung festgestellt werden; so lange jedoch die Stratigraphie des zentralen Peloponnes und der Kykladen nicht geklärt ist, erscheint es verfrüht, aus den vorliegenden Untersuchungen weitergehende Schlüsse auf die Tektonik der hellenischen Gebirge zu ziehen.

Wie schon erwähnt, unterstützten mich bei dieser Bearbeitung Herr Prof. F. FRECH (Breslau) durch zahlreiche Fossilbestimmungen und Herr Prof. MILCH (Breslau) durch Gesteinsuntersuchungen. Beiden Herrn spreche ich auch hier meinen besten Dank aus.

¹⁾ Vergl. hierzu die Ausführungen UHLIGS. Referat N. Jahrb. f. Min. 1905, S. 299.

²⁾ Literaturangabe Anmerkung 1 auf S. 393.

³⁾ Literaturangabe Anmerkung 1 auf S. 391.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: [58](#)

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

Artikel/Article: [6. Trias und Jura in der Argolis. 379-395](#)