

antiseismically, so that the future Catastrophes will be avoid to a certain extent. Therefore the renascent of the City of Korinthos, we regard specially this important port or harbour City now, is a question of architecture.

In the following I add a few lines of the condition of study about antiseismic constructions. The engineer members of the Earthquake Investigation Commitee have been eagerly active in studying the effects of shocks, both natural and artificial, upon different structural elements of various kinds of buildings.

By their efforts a standard method of antiseismic constructions has been gradually established. Actually, a member of brick buildings constructed after their designs have beautifully stood the most severe test in the form of the large earthquake in September 1923, while a remarkable contrast, some of the reinforced concrete buildings of modern design with no precaution against earthquakes have suffered considerable damage. It is desirable to put a seismological observatory in Korinthos, where not only violent shocks, but also the minimal slow deformation of the earth crust could be measured with Clinographs (for example the model of Dr. ISIMOTO in Tokyo), tide gauges etc. It is possible that the earthquakes will be accompanied by the deformations of the earth surface before the large shocks, just as many cases in Japan showed. If we can predict the large catastroph from the observations of such preliminary phenomena, it will be a great help for the people of the earthquake regions.

**ΧΩΡΟΓΡΑΦΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ. — Die Verbreitung kretazischer Foraminiferen in der westgriechischen Olonos-Pindoszone\*, von**

*H. Carl Renz.* Ἀνεκρινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Κωνστ. Α. Κτενᾶ.

In einem der Akademie von Athen am 24. Nov. 1927 vorgelegten Bericht<sup>1</sup> hatte ich von zahlreichen Stellen des thessalischen Pindos Orbitoiden angeführt, die hier in brecciösen Kalken zusammen mit Hippuritenfragmenten auftreten und der Oberkreide zugewiesen wurden.

\* ΚΑΡΟΛΟΥ ΡΕΝΤΣ.—Ἡ διάδοσις τῶν Τρηματοκόγχων τοῦ Κρητιδικοῦ εἰς τὴν ζώνην τοῦ Ὠλονοῦ-Πίνδου τῆς δυτικῆς Ἑλλάδος.

<sup>1</sup> CARL RENZ: Geologische Untersuchungen im thessalischen Pindos. *Πρακτικὰ τῆς Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν* 2, 1927, σ. 455.

Diese Altersangabe fand ihre Bestätigung und Präzisierung durch die inzwischen von H. A. TOBLER in Basel vorgenommene palaeontologische Bearbeitung meines im Pindos gesammelten kretazischen Foraminiferenmaterials, für die ihm auch hier bestens gedankt sei.

Aus den betreffenden Schichten des thessalischen Pindos liegen nach den Bestimmungen von A. TOBLER folgende bisher in Griechenland noch unbekannte Foraminiferengeschlechter vor:

*Orbitella* H. DOUVILLÉ (mit *Orbitella apiculata* SCHLUMBERGER, *Orbitella* cfr. *media* ARCH., *Orbitella* cfr. *tenuistriata* VREDENBURG), *Simplorbites* GREGORIO, *Lepidorbitoides* SILVESTRI, *Clypeorbis* H. DOUVILLÉ, *Calcarina* ORB. und *Rosalina* ORB.

Diese oberkretazische Foraminiferenfauna, die an allen in der eingangszitierten Mitteilung angegebenen Lagerstätten mit Orbitoiden und den damit gewöhnlich zusammen vorkommenden Rudisten wiederkehrt, spricht für Maestrichtien.

Unmittelbar auf die Orbitellenschichten folgt der Flysch. Die durchgehende Flyschentwicklung beginnt daher innerhalb der Pindosketten mit dem Danien, während sie in der adriatisch-ionischen Zone frühestens nach den Nummulitenkalken des Lutétiens einsetzt.

Unter den oberen, die Foraminiferenlager des Maestrichtiens führenden Kalken des Olonos-Pindosystems treten die Gesteine der Schiefer-Hornsteingruppe hervor, die in ihrer Oberpartie gleichfalls brecciös strukturierte kalkige Einlagerungen mit grösseren Hippuritenbruchstücken und *Orbitolinen* (*Orbitolina* cfr. *conica* ARCH.) enthalten und somit bereits der Mittelkreide (Cenoman) angehören.

Orbitolinen wurden im thessalischen Pindos bisher am Wege von Knisovon nach Bokowitza (vor der Quelle Petróvrysis und etwas jenseits des Übergangs zwischen den Tälern von Knisovon und Bokowitza, d. h. am Südhang des Bokowitzatales), sowie in der obersten Lakka nördlich unter dem Karávagipfel ermittelt (zusammen mit grösseren Hippuritenfragmenten).

Ein gleiches Profil wie der Karávagipfel bietet der im südlichen Streichen gelegene Psilorachigipfel (Hypsili Rachi = Tournata der Karten 2136 m), das ich schon früher publiziert habe<sup>1</sup>. Die Foraminiferenkalke des

<sup>1</sup> CARL RENZ: Die Gebirge von Agrapha (Pindos). *Neues Jahrb. für Min. etc.* 1915, *Beil. Bd.* 40, S. 235.

Maestrichiens mit *Calcarina* und *Orbitella* durchziehen als Schichten 2 des Profils die Gipfelhöhe des Psilorachi, während die Schichten 7 am Westhang unter der Psilorachispitze Orbitolinen (*Orbitolina* cfr. *conica* ARCH.) im Verein mit grösseren Hippuritenfragmenten enthalten.

Sichere Orbitolinen finden sich in der Psilorachi-Tsurnatagruppe ferner in dem das Hirtenlager Kithrakia umschliessenden Tsurnatakamm, und zwar in einem flyschartigen Gestein an der Ostseite der mittleren Gipfelerhebung.

Die Orbitellenlager des Psilorachigipfels (2136 m) können in dieser Gebirgsgruppe und anderwärts im Agraphagebiet durch zahlreiche weitere Fundstellen ergänzt werden. Wichtige Aufschlüsse liegen u. a. im Zuge der Wasserscheide (Querschnitt) zwischen dem Pass westlich Tria Synora und den höchsten Erhebungen der Psilorachigruppe, sowie bei dem an der Route von Vrangianá nach Karoplési befindlichen Hirtenlager Leftokaryá (an ersterer Lokalität mit verschiedenen Spezies der Gattung *Orbitella*; an letzterem Vorkommen nördlich der Quelle von Leftokaryá mit *Orbitella apiculata* SCHLUMBERGER und Rudistenfragmenten).

In den südlichen, aetolischen Pindosketten sind mittelkretazische Orbitolinenvorkommen gleicher Entwicklung im Gebirgszug von Roska-Koniska bemerkenswert, während die höheren Orbitellenkalke des Maestrichiens in entsprechender Höhenlage der Schichtenreihe auf der bereits im Korinthischen Golf gelegenen Insel Trissonia (Doris) wiederkehren (mit *Orbitella* und *Clypeorbis*).

Neuerdings wurden die gleichen ober- und mittelkretazischen Foraminiferen in jeweils gleicher lithologischer Entwicklung und stratigraphischer Position auch im peloponnesischen Bereich der Olonos-Pindoszone festgestellt.

Im Voidiasgebirge wurden die brecciösen Orbitellenkalke des Maestrichiens z. B. in der Gegend von Saravali (südlich Patras) am Gebirgshang angetroffen.

Im Chelmosmassiv stehen sie am Kambbogen der Chelmosgipfel zwischen den Gipfeln A und B an (mit *Orbitella*, *Simplorbites* etc. det. A. Tobler).

Im Olonosgebiet werden sie u. a. von der Strasse Patras—Chalandritza—Vlasia überquert, und zwar in der Umgebung des Dorfes Lopesi

bei Km 29 und Km 33, sowie an den Strassenkehren oberhalb Analipsis-Hagia Paraskevi.

Sie streichen weiter durch die Gebirge von Andritsaena (Bassae) und das westmessenische Bergland, in dem sie auch an der Ithome erscheinen (bei Kloster Vurkano und Mavromati).

In der Olonos-Pindosserie der Insel Kythera, auf der die Gesteine dieser Fazies übrigens eine grössere Ausdehnung besitzen, als die Karte von R. LEONHARD angibt<sup>1</sup>, treten gleichfalls brecciöse Kalke mit Rudistenfragmenten und *Orbitella* etc. auf, so in der östlichen Küstenregion zwischen H. Pelagia und der Kakilangada, bei Palaeochora, am Südhang des Palaeokastro und an der Sovalia (ONO Kapelle H. Sotir-Pentarménás).

Ebenso kehren die tieferliegenden mittelkretazischen Orbitolinengesteine (mit *Orbitolina* cfr. *conica* ARCH.) in der Olonos-Pindosserie von Kythera wieder, und zwar in einem stets gleichbeschaffenen, ebenfalls Hippuritenhaltigen Gestein (an der Sovalia und am Südhang des Palaeokastro).

Da R. LEONHARD in den praepliozaenen Schichtenkomplexen Kytheras keine fossilen Reste finden konnte, sei noch beiläufig erwähnt, dass in der schwarzen Tripolitzakalkserie dieser Insel gleichfalls Hippuriten und sonstige Rudisten in z. T. grossen Fragmenten vorkommen, wie am Palaeokastrogipfel.

Ferner enthalten die Tripolitzakalke von Kythera Nummulitenlager. So stehen schwarze Nummulitenkalke des Lutétiens mit z. T. sehr grossen Nummuliten auf dem Vorsprung des Kaps Spathi an. Weitere Vorkommen von Nummulitenkalk finden sich an der Strasse H. Pelagia - Potamos (mit kleinen Nummuliten) und bei H. Akindynos im Süden der Insel. An letzterer Lokalität erscheinen auch dichte, grauschwarze Alveolinenkalke mit prächtig überlieferten grossen Alveolinen.

Diese bisherigen Feststellungen beweisen, dass die oberkretazischen Orbitellenschichten des Maestrichiens, ebenso wie die mittelkretazischen Orbitolinengesteine des Cenomans in unveränderter Entwicklung durch die ganze lange Olonos-Pindoszone durchstreichen und dass ihre Bänder bei jedem normalen Querschnitt durch das freiliegende mesozoische Gebirge getroffen werden müssen.

Ausserhalb der Olonos-Pindoszone treten die Orbitellenkalke des

<sup>1</sup> R. LEONHARD: Die Insel Kythera. *Petermanns Mitteil.* Ergänzungsheft N° 128.

Maestrichiens noch im Othrysgebirge auf, so zwischen Jurtia und Palaeo-Dereli am Nordhang der Othrys (mit *Orbitella* cfr. *media* ARCH., *Calcarina*, *Lithothamnium* det. A. Tobler).

Mittelkretazische Orbitolinengesteine sind dagegen schon in fast allen griechischen Gebirgs- und Fazieszonen bekannt<sup>1</sup>, so, abgesehen von der Olonos-Pindoszone, in der osthellenischen Zone, in der Parnass-Kionazone und nicht zuletzt in der adriatisch-ionischen Zone, in der sie eine ebenso durchgehende regionale Verbreitung besitzen, wie in der Olonos-Pindoszone.

#### ΠΕΡΙΛΗΨΙΣ

Εἰς τὴν προκειμένην ἀνακοίνωσιν παρέχει ὁ κ. ΡΕΝΤΣ διαφόρους πληροφορίας περὶ τῆς ἐμφανίσεως καὶ τῆς σημασίας τῶν Τρηματοκόγχων εἰς τὴν ζώνην τοῦ Ὠλονοῦ-Πίνδου τῆς δυτικῆς Ἑλλάδος. Ἰδίως ἐξετάζει τὴν παρουσίαν τῶν πρωτοζῶων αὐτῶν εἰς τὰ στρώματα τοῦ Κρητιδικοῦ καὶ σημειώνει τὰ διάφορα εἶδη ἄτινα προσδιωρίσθησαν ὑπὸ τοῦ κ. TOBLER.

Ἐνδιαφέρουσαι εἶναι ὠρισμένοι παρατηρήσεις σχετικαὶ μὲ τὴν γεωλογίαν τῶν Κυθῆρων. Ὁ κ. Ρέντς παρατηρεῖ ὅτι ὁ ἀσβεστολιθικός ὄριζων τῆς Τριπόλεως ἐγκλείει καὶ Νουμμουλίτας εἰς τὴν νῆσον αὐτήν.

<sup>1</sup> CARL RENZ: Beitrage zur Geologie der aegaeischen Inseln. *Πρακτικὰ Ἀκαδημίας Ἀθηνῶν*, 2, 1927, σ. 364.