

Sonderabdruck aus der „Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft“
Band 69, Jahrgang 1917, Monatsbericht Nr. 1–4.



Über Fossilien aus dem östlichen Kleinasien.

Von Herrn PAUL OPPENHEIM in Berlin-Lichterfelde.

(Mit 3 Textfiguren.)

3. Über Fossilien aus dem östlichen Kleinasien.

Von Herrn PAUL OPPENHEIM in Berlin-Lichterfelde.

(Mit 3 Textfiguren.)

Vor vier Jahren habe ich durch den Chemiker Herr Dr. NEUENHAUS in Biebrich am Rhein Fossilien aus dem östlichen Kleinasien zur Bestimmung erhalten, welche Herr Professor MANISSADJAN in Samsun gesammelt und nach Deutschland zur Bearbeitung gesandt hatte. Obgleich alle stratigraphischen Angaben fehlen, möchte ich doch nicht verabsäumen, die Ergebnisse meiner Bestimmungen hier niederzulegen, da das Gebiet, um welches es sich handelt, ziemlich abgelegen ist, und geologische Einzelheiten darüber bisher nicht allzu häufig sein dürften. Es handelt sich nämlich um Formen aus der Umgegend von Yozgad, Siwas, Malatia, Marasch und Aintâb.

Samsun, das alte Amisus, der Wohnort des Herrn MANISSADJAN, ist ein Hafen an der Nordküste zwischen Sinope und Trapezunt¹⁾. Yozgad und Siwas liegen von dort südlich im alten Galatien, jenes mehr südwestlich, dieses ziemlich direkt im Süden; Malatia 200 km von Siwas schon in Kurdistan²⁾, Marasch südwestlich von dort, östlich vom Antitaurus, in Cilicien, Aintâb südöstlich von Marasch in Nordsyrien unweit vom Euphrat. Über die geologischen Verhältnisse von Yozgad und von Siwas verdanken wir P. de TCHIHATCHEF zahlreiche Einzelangaben³⁾; Marasch hat die GROTHESCHE Vorderasienexpedition berührt, über Aintâb BLANCKENHORN berichtet. *Malatia* hat G. BERG vor einigen Jahren berührt^{3a)}; er giebt von dort a. a. O. p. 484 „Kalksteine und Mergel in geneigter Lagerung“ an, die von einem ganz feinkörnigen Conglomerat mit Spuren eines Kohlenflötzes unterteuft werden. Das Ganze wird auf der dort beigegebenen Karte Taf. VI. mit dem tiefen Gelb, der Farbe des Eocän versehen. Zwei weitere Fundpunkte, Zile und Mersifum, finde ich nirgends erwähnt; vielleicht hat G. BERG^{3a)} den letzteren unter dem

¹⁾ Vgl. E. NAUMANN: „Vom goldenen Horn zu den Quellen des Euphrat“, München 1883, p. 360.

²⁾ NAUMANN, a. a. O., p. 260 ff.

³⁾ „Asie mineure, description physique de cette contrée“, 4^{ème} Partie, Géologie 2, p. 382 ff.

^{3a)} Geologische Beobachtungen in Kleinasien, diese Zeitschr. LXII, 1910, p. 462 ff., vgl. 474.

Namen „Ova von Merzivan“ im Auge. Sie liegen weit nördlich, schon im Gebiete des eigentlichen Pontus, südlich von Samsun, in der Nähe von Amasia, unweit des in der Nähe von Samsun mündenden Yeshil Irmak, des Iris der Alten.

Es möge nun im Folgenden die Aufzählung der von den einzelnen Lokalitäten vorliegenden Fossilreste gegeben werden.

I. Yozgad:

Pecten Livoniani BLANCKENHORN.

Lima Maraschirii OPPENHEIM.

Cardium gratum DEFR.⁴⁾

Eine etwas zusammengedrückte Doppelklappe von bedeutenden Dimensionen. Die Transversalbalkchen zwischen den Rippen sind sehr deutlich.

Crassatella sp.

aus der Gruppe der *C. plumbea* CHEMN. Ein Steinkern sehr ähnlich dem von D'ARCHIAC⁵⁾ dargestellten Stücke.

Crassatella sp.

aus der Verwandtschaft der *C. compressa* LAMK und *C. dilatata* DESH.

Cardita imbricata LAMK.

Lucina pullensis OPPENH.

Natica (Ampullina) hybrida LAMK.

Diese Fauna von Yozgad ist eocän und zwar mittleres Eocän (Lutétien).

II. Mersifum:

Ostraea roncana PARTSCH⁶⁾. Eine linke (Unter-) Klappe.

Diese sehr charakteristische, dickschalige Auster mit beschränktem Wohnraume, welche wir bisher nur aus den Schichten von Roncà und deren Äquivalenten kennen, spricht für Obereocän (A u versien). Sie liegt in einem gelben Mergel, in dem ich kleine Nummuliten zu erkennen glaube. Eine Beziehung auf die sonst nahe verwandten *O. crassis-*

⁴⁾ Vgl. D'ARCHIAC in P. DE TCHIHATCHEFF: „Asie mineure“, Paléontologie, p. 156, T. IV, Fig. 8 a, b.

⁵⁾ In P. DE TCHIHATCHEFF, a. a. O., p. 174. T. III, Fig. 1.

⁶⁾ Vgl. OPPENHEIM: Zur Kenntnis alttertiärer Faunen in Ägypten. Palaeontographica XXX, 3. Stuttgart 1903, p. 34, Textfig. 1—9 (cum Syn.).

sima LAMK und *O. giengersis* v. SCHLOTH. scheint mir in diesem Falle ausgeschlossen.

III. Zile:

Inoceramus sp.

Hier liegt also Kreide vor. Auch das Gestein entspricht den dichten Kreidekalken des Mittelmeergebietes, zumal gewissen Ausbildungsarten der *Scaglia*.

IV. Siwas:

Cytherea exintermedia SACCO⁷⁾.

Es ist dies die Form des südlichen Oligocän, welche früher meist unter dem Namen der allerdings sehr ähnlichen Eocänarten *C. suberycinoides* DESH. und *C. Herberti* DESH. selten als *C. intermedia* MICHT. in den Listen aufgeführt wurde. Nach genauen Vergleichen, auch mit den verwandten Formen, glaube ich meiner Bestimmung der vorliegenden Doppelklappe sicher zu sein.

cf. *Crassatella sulcata* SOL.⁸⁾,⁹⁾.

Eine linke, am Lunularrand etwas eingedrückte Klappe, die besonders mit der zitierten Abbildung bei ROVERETO über-



Fig. 1. *Cytherea exintermedia*
SACCO. Siwas.



Fig. 2. Cf. *Crassatella sulcata*
SOL. Siwas.

einstimmt. Die Form ist häufig im Obereocän und Unteroligocän. Im letzten Niveau ist sie in den Tuffen von Sangonini zahlreich vertreten.

⁷⁾ Vgl.: „I molluschi dei terreni terziari del Piemonte“ XXVIII, 1900, p. 18, T. IV, Fig. 17/21.

⁸⁾ Vgl. u. a. SACCO: „I molluschi dei terreni terziari del Piemonte etc.“ XXVII, 1899, p. 32, T. VII, Fig. 34/36, besonders Fig. 35.

⁹⁾ G. ROVERETO: „Illustrazione dei molluschi fossili tongriani posseduti dal museo geologico della R. Università di Genova“. Atti della R. Università di Genova, pubblicati per decreto ed a spese del municipio di Genova, XV, 1900, p. 89, T. VI, Fig. 8.

Pholadomya cf. alpina MATH.¹⁰⁾.

Die Form entspricht in der Gestalt durchaus der neo-genen Type, bzw. der so nahe verwandten und nur durch die größere Zahl schwächerer Rippen unterschiedenen *Ph.*

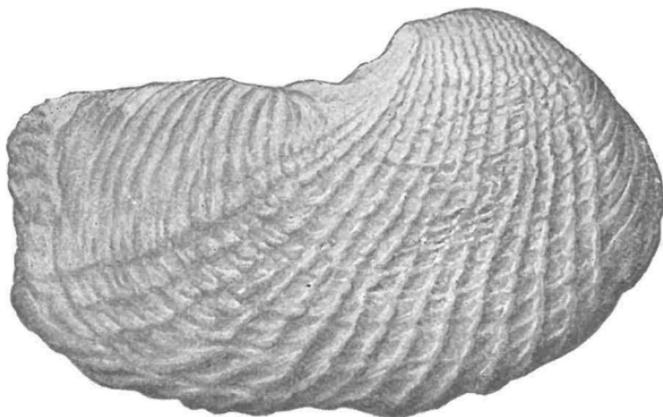


Fig. 3. *Pholadomya cf. alpina* MATH.

Puschi GOLDF. des Oligocän, zu welcher MOESCH¹¹⁾ auch die von MICHELOTTI¹²⁾ *P. quaesita* benannte Form aus dem Oligocän des Piemont zieht. Auch diese ist nach den bisher gegebenen Abbildungen¹³⁾ in ihrer Gestalt recht ähnlich. Nun zeigt die *Pholadomya* von Siwas aber ein etwas eigenartiges Merkmal. Die Rippen, welche bei den verwandten Formen, nur auf dem Mittelteile entwickelt und annähernd in gleicher Zahl und in gleichen Abständen angeordnet sind, haben die Neigung, sich nicht geradlinig fortzusetzen, sondern wiederholt zu schlängeln und gelegentlich auch zu gabeln. Ich finde keine Angaben, ob dieses Merkmal auch bei den erwähnten, sonst so ähnlichen Formen vorhanden ist. Gezeichnet sehe ich es nur, wenn auch in schwächerer Ausbildung, bei einer Form,

¹⁰⁾ M. HOERNES: „Fossile Mollusken des Wiener Beckens“ II, p. 51, T. IV, Fig. 1—2.

¹¹⁾ „Monographie des Pholadomyes“ II, p. 120, T. XXXVII, Fig. 4—5, XXXVIII, Fig. 6 etc. Vgl. besonders T. XL, Fig. 1 b.

¹²⁾ „Études sur le miocène inférieur de l'Italie septentrionale“, Haarlem 1861, p. 54.

¹³⁾ MICHELOTTI, a. a. O. T. V, Fig. 1—2. SACCO: „I molluschi dei terreni terziarii del Piemonte“ XXIX, 1901, p. 141, T. XXVIII, Fig. 1—2 (*Ph. Puschi* var. *quaesita* MICH.).

welche im Oberoligocän Ungarns auftritt und welche M. v. HANTKEN wohl mit Recht zu *P. Paschi* GOLDF. stellt¹⁴⁾.

Ob man diesem Merkmale nun aber eine ausschlaggebende oder mehr sekundäre Bedeutung zuerkennt, in jedem Falle kann schon jetzt betont werden, daß die eocänen Formen in Gestalt in Skulptur weit mehr abweichen und daß die Type von Siwas ihre näheren Verwandtschaftsbeziehungen zu oligocänen bis miocänen Elementen besitzt.

Turritella sp.

Der Steinkern läßt vier Windungen und die Grundfläche erkennen. Man könnte vielleicht an *Turritella asperulata* BRONG. denken, wenn das oligocäne Alter der Formation sichergestellt wäre. —

Das Gestein, in welchem die Fossilien von Siwas liegen, ist ein weicher, tuffiger Mergel, welcher vielleicht mit den Serpentinien des Gebietes in einem genetischen Zusammenhange stehen könnte. Schalenbruchstücke sind in ihm in größerer Anzahl vorhanden; dagegen fehlen Nummuliten gänzlich. Das Alter der Formation möchte ich bis auf weiteres als unteroligocän festsetzen.

V. Malatia:

Strombus sp. cf. *nodosus* BOES.¹⁵⁾

Der Steinkern einer mittelgroßen Form, die an der hinteren Naht plumpe Knoten trägt. Ganz Entsprechendes liegt mir aus dem Miocän von Davas in Karien vor.

Es ist dies — rein objektiv betrachtet —, wie ich gern zugebe, wenig und gibt noch manchem Zweifel Raum. Indes ist die Art der Erhaltung und der Gesteinscharakter derartig, daß ich kaum an eine andere Formation denken kann als an das *Miocän*.

VI. Marasch:

Cycloseris Perezi M. EDW. u. H.

Ein größeres Stück von 30 mm Durchmesser, der Form von Nizza und St.-Giovanni-Ilarione entsprechend, fest-

¹⁴⁾ Vgl.: „Die geologischen Verhältnisse des Graner Braunkohlengebietes“, Mitteilungen aus dem Jahrbuche der Königl. Ungar. Geol. Anstalt, I. Bd., 1. H., Pest 1872, p. 143, T. V, Fig. 5.

¹⁵⁾ Vgl. SACCO: „I molluschi dei terreni terziarii XIV, 1893, p. 4, T. I, Fig. 4/18.

gewachsen auf einer *Orthophragmina* mit starken Pfeilern. Das den Kelch an einzelnen Stellen noch erfüllende Gestein ist ein schwarzgrauer Mergel, der zahlreiche, kleine Nummuliten enthält. Diese dürften teilweise dem *N. Tchihatcheffi* d'ARCH. und der makrosphärischen Begleitform des *N. perforatus* MONTFORT entsprechen.

Natica sp.

Ein sehr unvollkommener Steinkern aus hartem Kalke, der entfernte Ähnlichkeit mit *N. crassatina* LAMK. besitzt.

Pecten latissimus BROCC.

Eine rechte Klappe von 55 : 46 mm Durchmesser in Höhe und Breite mit zehn starken Rippen, die sämtlich lappenförmige Anschwellungen zeigen und sowohl auf ihrem Dache als in den Zwischenräumen Längsstreifungen erkennen lassen. Die Wirbelpartie ist stark abgeplattet, wodurch Beziehungen zu *P. restitutensis* FONTANNES¹⁶⁾ gegeben sind. Zu vergleichen wäre die Abbildung bei M. HOERNES¹⁷⁾ und bei SACCO¹⁸⁾. Die Form, deren Oberfläche glänzend erhalten ist und gedrängte Transversalringe erkennen läßt, ist in einem grauen, mergeligen Kalke eingeschlossen.

Wir haben also bei Marasch Eocän und Miocän entwickelt. Beide sind dort schon durch die GROTHESche Vorderasien-Expedition aufgefunden, das Eocän allerdings bisher noch nicht durch sichere Fossilfunde gestützt.¹⁹⁾ Als Beleg für die Anwesenheit von Eocän bei Marasch konnte bisher nur eine Bemerkung von SCHAFFER dienen, daß „er in der Missionsschule von Marasch neben Miocän auch Eocänfossilien vom Marasch Dagh gesehen“ habe. (BROILI, a. a. O.) Hinsichtlich der Vola, welche BROILI ferner erwähnt, kann ich gewisse Bedenken nicht unterdrücken, da der *Pecten Livoniani* BLANCKENHORN, mit welchem sie verglichen wird, zweifellos einer anderen Gruppe der Pectiniden angehört. Allem Anscheine nach ist diese „fast gleich-

¹⁶⁾ Les Mollusques pliocènes de la vallée du Rhône et du Roussillon. II. Lyon-Paris 1879—82, p. 186.

¹⁷⁾ „Fossile Mollusken des Wiener Beckens“, T. 56, Fig. 3.

¹⁸⁾ „I molluschi dei terreni terziarii del Piemonte etc.“ XXIV, 1897, T. X, Fig. 3.

¹⁹⁾ Vgl. F. BROILI in HUGO GROTHE: „Meine Vorderasien-expedition 1906/07 I. Die wissenschaftlichen Ergebnisse“, Leipzig 1910, p. XLIII.

klappige“ Form²⁰⁾ zu der Section *Aequiptecten* SACCO zu stellen.²¹⁾

Das Miocän ist um Marasch durch BROILI, a. a. O. mit zahlreichen Leitfossilien belegt worden. Es ist daher schon aus diesen Grunde anzunehmen, daß der uns vorliegende, an *P. restitutus* erinnernde *P. latissimus* dieser Formation angehört und nicht dem Pliocän, in welchem die Art sonst auch auftritt, welches aber noch niemals in Kleinasien — wenigstens in mariner Ausbildung — in so bedeutender Entfernung von der jetzigen Küste — aufgefunden wurde. Unter den ihm vorgelegten Arten gibt BROILI übrigens a. a. O. p. XLIV, T. I, Fig. 8, einen *Echinolampas* cf. *Heinzi* PERON und GAUTHIER an. Diese Form ist — nach der Abbildung jedenfalls — ungemein ähnlich dem *E. amplus* FUCHS aus dem ägyptischen Miocän, auf welchen ich die Form, die FRECH als *Pygurus cilicicus* aus dem Taurus beschrieben hat²²⁾, neuerdings zurückgeführt habe^{22a)}. Die Unterschiede, welche zwischen dieser Art und der algerischen Form (*E. Heinzi* PERON et GAUTHIER) bestehen, wären eventuell noch zu untersuchen. Mir scheinen sie recht geringfügiger Natur zu sein.

Auf den rohen Steinkern einer *Natica*, welcher mich an *N. crassatina* LK. erinnert und welcher für die Anwesenheit von Oligocän sprechen könnte, komme ich später noch zurück.

VII. Aintâb:

Thracia Bellardii PICTET²³⁾

Eine rechte Klappe, in weißem, sehr weichem Mergel, so wie ihn BLANCKENHORN a. a. O. p. 331 als das Gestein

²⁰⁾ Vgl. BLANCKENHORN in Z. d. d. g. G., XLII, 1890, p. 351.

²¹⁾ Die sicilianische Art, welche Checchia-Rispoli („Sopra alcuni molluschi eocenici della Sicilia“, Giornale di scienze naturali ed economiche, XXIX, Palermo 1912, p. 87, T. I, Fig. 4) mit *Pecten Livoniani* BLANCKENHORN vereinigt sehen will, ist augenscheinlich wegen der geringeren Rippenzahl und der starken Transversalskulptur von ihr zu trennen.

²²⁾ Vgl. Z. d. d. g. G. LXVIII, 1916, p. 289, T. XVIII, Fig. 1—4.

^{22a)} Diese Zeitschr., LXVIII, 1916, p. 439.

²³⁾ Vgl. BLANCKENHORN: Das Eocän in Syrien. Z. d. d. g. G. XLII, 1890, p. 355, T. XVII, Fig. 11.

angibt, auf welchem die Stadt Aintâb selbst gebaut ist. Die Art selbst wird aus einem grauen, weichen, körnigen, etwas sandigen Kalke drei Stunden nordwestlich Aintâb bei Tâb zitiert, wo sie, wie gewöhnlich, in den höheren (Horizonten der Auversien oder Priabonien liegen soll, die vielleicht ihrerseits vom Oligocän überlagert werden. Ihr Auftreten in dem weißen Kalkmergel von Aintâb selbst könnte darauf schließen lassen, daß diese nicht so tief zu stellen sind wie BLANCKENHORN meint. Jedenfalls handelt es sich hier um Eocän, vielleicht um Obereocän (Auversien bis Priabonien).

Spondylus sp.

Wie ich schon früher²⁴⁾ bemerkte, läßt sich mit derartigen Formen, wie sie Frech, a. a. O. p. 302 und p. 305, T. X, Fig. 3 a—c als *Sp. subserratus* DOUVILLÉ beschrieben, nicht allzuviel anfangen. Auch das Gestein, ein gelblicher Kreidemergel, äußerlich ohne Mikrofossilien, bietet keinen sicheren Anhaltspunkt; wahrscheinlich ist es Kreide. Doch sind auch Eocän wie Miocän nicht ausgeschlossen.

Conus sp.

Verwandt mit *Lithoconus antiquus* LK. und *L. Mercatii* BROCC. Vgl. besonders SACCO (I molluschi dei Terreni terziarii XIII) p. 20 T. II p. 14 (var. *supraïnflata* des *C. Mercatii*). Die eocänen Lithoconusarten weichen in der Gestalt weit mehr ab.

Cypraea cf. *leporina* LAMK.²⁵⁾

Ein ziemlich großes, teilweise beschaltes Exemplar von 49 mm Höhe und 31½ mm Breite in ziemlich festem, grauem Mergelkalk, der keine erkennbaren Foraminiferenreste enthält. Auch im Erhaltungszustande genau entsprechende Stücke liegen mir aus dem Miocän von Madeira vor. Aus dem Eocän kenne ich nichts Ähnliches.

Mit größter Wahrscheinlichkeit weist das Vorkommen der *Cypraea* und des *Conus* auf Miocän hin, welches —

²⁴⁾ Z. d. d. g. G. 1916, p. 431.

²⁵⁾ Vgl. M. HOERNES: „Fossile Mollusken des Wiener Beckens“, I, T. VII, Fig. 4 a—d.

soweit mir bekannt²⁶⁾ — so weit landeinwärts, wie Aintâb liegt, in diesem Teile Nordsyriens noch nicht nachgewiesen wurde, und welches auch, wie daher sehr erklärlich, auf der FRECHSchen Karte hier nicht eingetragen ist.

Es ergeben sich aus dem Vorhergehenden die folgenden Schlüsse, welche Hinzufügungen und Veränderungen der FRECHSchen Karte bedingen:

I. In Galatien besteht um Yozgad herum ein anscheinend bedeutendes Eocänvorkommen, welches übrigens schon P. DE TCHIHATCHEFF bekannt war.²⁷⁾ Dieses scheint sich im wesentlichen im Westen, Südwesten und Süden von der Stadt Yozgad auszubreiten und sowohl den großen Salzsee Tuz Tschöllü als Caesarea zu erreichen. FRECH zeichnet hier ausschließlich Serpentine eocänen Alters und jungeruptive Massenergüsse neben einem oberflächlich sehr ausgedehnten „salzführenden Obermiocän“, über dessen wahre Natur und Alter ich mir bisher keine Vorstellungen zu machen vermochte.

II. Bei Mersifum liegt Eocän (Auversien), bei Zile Kreide vor. Ersteres liegt in einem Gebiete, welches bei FRECH mit der grünen, für Kreide bestimmten Farbe versehen ist, ohne daß hier ein beigefügtes „E“ die Anwesenheit von Eocän anzeigte. Bei Zile, in dessen Nähe nur Palaeozoicum angegeben ist, wird etwa 20 km weiter im Osten Kreide eingezeichnet. Möglicherweise stammt der mir vorliegende *Inoceramus* von dort her.

III. Aus der Umgegend von Siwas verzeichnet die FRECHSche Karte neben Quaternär, resp. Pliocän, und einem jungeruptiven Gesteine nur die Salzformation. Erst ca. 40 km im Süden wird ein nordöstlich streichender Kreidezug angegeben. G. BERG vermerkt dagegen auf seiner Reisekarte im Süden des Ortes Schiefertone, Mergel und Sand-

²⁶⁾ Herr BLANCKENHORN hat mir dies auf meine Anfrage hin freundlichst bestätigt und mir am 14. Dezember 1916 brieflich erklärt, daß er von Aintâb nur Eocän kenne. Er verweist mich auf die Steinkerne von *Strombus* und *Conus*, welche er (Z. d. d. g. G. 1890, p. 357—358) von dort angibt. Demgegenüber muß ich, wie oben, betonen, daß der mir vorgelegte Steinkern von *Conus* sowohl als die teilweise beschaltete *Cypraea* ausgesprochen neogene Verwandtschaftsbeziehungen besitzen. Daß übrigens bei Aintâb auch jüngere, jedenfalls oligocäne, Schichten anstehen, geht aus den von BLANCKENHORN a. a. O. mitgeteilten Fossilien (*Desmocladia septifera* REUSS, *Isastraea Michelottina* CAT. sp.) klar hervor; es wird später darauf zurückzukommen sein.

²⁷⁾ Vgl. „Asie mineure“, 4ième Partie, Géologie, II, p. 367 ff.

steine, die er als „vermutlich eocän“ auffaßt (a. a. O. Taf. VI), und deren bunte Mergel nach p. 479 a. a. O. Gips enthalten und „kleine, massenhaft im Mergel eingebettete Schalen-splitter mit Längs-Kannelierung, die einem Dentalium zugehören könnten.“ Die mir vorgelegten Fossilien sprechen ebenfalls für die Anwesenheit von Alttertiär, und zwar wahrscheinlich von Unteroligocän. Die Anwesenheit dieser Formation wurde im ägäischen Gebiete bereits auf Rhodus durch von BUKOWSKI²⁸⁾ festgestellt. Auch bei Aintâb in Nordsyrien sprechen die von BLANCKENHORN a. a. O. mitgeteilten Korallen, wie wir oben sahen, für die Anwesenheit auch jüngerer Komplexe dasselbst²⁹⁾. Die seltene *Desmocladia septifera* REUSS ist jedenfalls noch niemals in älteren, typisch eocänen Schichtverbänden aufgefunden worden. In dieser Beleuchtung gewinnt vielfach auch der allerdings rohe Steinkern einer *Natica*, die mich lebhaft an *N. crassatina* LK. erinnert, bei Marasch eine besondere, ihm sonst nicht zukommende Beleuchtung. Schließlich hat übrigens auch E. TIETZE³⁰⁾ für Lykien von jüngerem oligocänen Flysche gesprochen und von BUKOWSKI oligocäne Cyrenenkalke von Platana im Pontus angegeben³¹⁾. Vielleicht weisen künftige Untersuchungen eine noch umfassendere Verbreitung der Stufe auf unserem Areal nach und zeigt sich hier einer der durch von KOENEN³²⁾ vorausgeahnten Wege, auf welchen mediterrane Formen in das mit dem Nordmeer in innigerer Verbindung stehende südrussische Bereich gelangen konnten.

Es sei gern zugegeben, daß diese Meeresbedeckung Kleinasiens während des unteren und vielleicht auch noch des mittleren Oligocäns bisher noch viel des Hypothetischen an sich hat. Der gleiche Einwurf gilt aber auch in verstärktem Maße für die entgegengesetzte Annahme eines

²⁸⁾ Geologische Übersichtskarte der Insel Rhodus. Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 48, Wien 1898, p. 584 ff.

²⁹⁾ Hinsichtlich des Eocäns bei Aintâb und seiner im einzelnen noch strittigen Altersstellung wolle man meine Bemerkungen bei F. KINKELIN in den Berichten der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M. H. 1898. p. 165, wie in den „Priabonaschichten“ p. 318 berücksichtigen.

³⁰⁾ Beitr. zur Geologie von Lykien. Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 35, Wien 1885, p. 365.

³¹⁾ Neuere Fortschritte in der Kenntnis der Stratigraphie von Kleinasien. Comptes Rendus du IX. Congrès international de Vienne 1903, p. 402.

³²⁾ N. Jahrb. f. Mineralogie etc. 1892, II, p. 85 u. Sitzungsber. der Wiener Akademie. CII, 1, 1893, p. 188—189.

gänzlichen Rückzuges der Meere während dieser Periode.³³⁾ Es ist zudem nicht recht einzusehen, weshalb die Emporbewegung mächtiger Tiefgesteine, welche uns heute als Serpentine erhalten sind, wenn sie wirklich gleichzeitig war³⁴⁾, mit diesem problematischen Rückzuge des Meeres in Verbindung stehen muß. Sind doch z. B. in Venetien in der gleichen Periode mächtige Eruptionen im Meere erfolgt und haben in ihren Tuffen unteroligocäne Faunen begraben. (Sangonini, Gnata, Salcedo, Laverda.)

IV. Bei *Malatia* würde also Miocän anstehen. Es wäre dies, wenn es sich bewahrheitete, das am meisten landeinwärts gerückte Vorkommen dieser Formation auf dem kleinasiatischen Kontinente, natürlich, wenn man zu diesem weder Armenien, noch die syrisch-mesopotamische Wüstentafel mit einrechnet. An eine Verbindung nach dem ersteren, geographisch ziemlich nahe gerückten Gebiete zu denken, liegt nahe. Dort ist das marine Miocän bekanntlich in großer Ausdehnung und ziemlicher Mächtigkeit entwickelt. Über seine Gliederung dürfte noch nicht das letzte Wort gesprochen sein³⁵⁾. Es findet sich übrigens auf der FRECHSchen

³³⁾ Vgl. FRECH, a. a. O. p. 316.

³⁴⁾ Sie wird vielfach als voroligocän angenommen. Vgl. z. B. v. BUKOWSKI a. a. O. (Comptes Rendus du IX. Congrès géologique international) p. 409: „In Lykien gibt es im Gegensatze dazu wieder sichere Anzeichen, welche kaum einen Zweifel darüber obwalten lassen, daß viele der dortigen Serpentine, Gabbros und Diorite erst während der Ablagerung der palaeogenen Flysches emporgedrungen sind. Einige Vorkommnisse mögen nebenbei allerdings bereits cretacisch, sogar vorcretacisch sein. Für eocän müssen ferner die Serpentine der Insel Rhodus nach der ganzen Art, wie sie mit den cretacisch-eocänen Kalken und dem Flysch verquickt erscheinen, angesprochen werden, und ein gleich junges Alter scheinen auch gewisse Serpentine, Gabbros und Diorite in der Seenregion des südwestlichen Kleinasien zu besitzen.“ — Andererseits würden die Serpentine Armeniens, welche das dortige Miocän durchbrechen sollen, nach F. OSWALD demnach postmiocän sein. Vgl. Handbuch der regionalen Geologie. Bd. V, 3. 10. H., p. 16.

³⁵⁾ Die von F. OSWALD a. a. O. gegebene Gliederung ist in hohem Grade anfechtbar. Ist es schon stark ungewöhnlich. Helvétien und Tortonien als Unterabteilungen des Untermiocäns aufgefaßt zu sehen, so sind andererseits Sedimente mit *Melongena Lainei* BAST. und Orbitoidenkalke mit *Lepidocyclina Mantelli* MORTON nach allem, was wir bisher wissen, sicher weit tiefer zu stellen. Da die Autoren, auf welche sich OSWALD stützt, zumal ABICH, aber auch GREGORY und NEWTON, in diesem Punkte ganz andere Anschauungen vertreten, so hätten jedenfalls die Gründe angegeben werden müssen, aus denen der Autor hier glaubte, von seinen Vorgängern abweichen zu müssen. Da es

Karte nicht angegeben und sogar am Urmia-See, wo es sehr versteinierungsreich entwickelt ist, nur das Pliocän und Quartär zusammenfassende Gelb gezeichnet. Auch im Araxes-Tal findet sich nur dieses Gelb, obgleich hier der Verfasser das Verdienst hat, auf Schichten miocänen Alters, die er für sarmatisch hält, vielleicht zuerst aufmerksam gemacht zu haben³⁶⁾.

V. Auf das Miocän bei Aintâb in Nordsyrien, ebenfalls ziemlich landeinwärts gelogen, wurde bereits oben hingewiesen.

Es braucht abschließend kaum betont zu werden, daß ein Teil der oben gewonnenen Resultate und der gezogenen Schlüsse nur dann einen gewissen Wert beanspruchen dürfen, wenn die Grundlagen, auf denen sie sich aufbauen, wirklich sichere sind, d. h. wenn die Materialien tatsächlich an dem Orte gewonnen wurden, welcher mir angegeben wurde.

Eine gewisse Wahrscheinlichkeit spricht aber schon aus dem Grunde dafür, weil sie für Yozgad wenigstens sich mit den Angaben bei P. DE TCHIHATCHEFF decken. Ich kann sonst für den mir persönlich unbekanntem türkischen Forscher natürlich nicht einstehen, aber nur versichern, daß die Materialien in einem Zustande und in einer Etikettierung an mich gelangten, welche die Möglichkeit größlicher Vorstöße jedenfalls auszuschließen scheinen.

Nachschrift: Hinsichtlich des Gesteines von Siwas dessen tuffiger Charakter mir auffiel, hatte Herr Prof. Dr. M. BELOWSKY auf meine Bitte hin die dankenswerte Freundlichkeit, einen Schliff anfertigen zu lassen und diesen zu untersuchen. Er schreibt mir darüber am 26. März 1917:

kaum anzunehmen ist, daß OSWALD hier aus Eigenem kritisch und schöpferisch zugleich aufzubauen imstande war, so kann man dieser neuen Gliederung des Miocäns in Armenien einen besonderen Wert nicht beimessen; bedauerlich ist es aber, daß so wenig ausgereifte und schlecht gestützte Anschauungen in ein Werk vom Range des Handbuchs der regionalen Geologie übergehen, welches doch nur wirklich gesicherte Resultate einem weiteren Leserkreise zum Zwecke schneller Orientierung vorzusetzen sich zur Aufgabe gestellt hat. Das muß doch naturgemäß Verwirrung stiften und den Fortschritt der Erkenntnis hindern!

³⁶⁾ F. FRECH und G. v. ARTHABER: Über das Paläozoikum in Hocharmenien und Persien. Beitr. z. Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. XII, Wien 1900, p. 181 und 304.

„Der Schliff zeigt in einer kalkigen, vielleicht auch mergeligen Grundmasse scharfe eckige Bruchstücke von hauptsächlich Quarz, dann in geringer Menge Plagioklas sowie frischen Augit und Hornblende. Doch ist der größte Teil der farbigen Gemengteile umgewandelt, er ist serpentinisiert. Braune verwaschene Fetzen sind Glas.

Die mineralogische Zusammensetzung zeigt eine wesentliche Beteiligung von Bestandteilen, wie sie für vulkanische Gesteine charakteristisch sind.

Das Gestein ist wahrscheinlich als Tuffit zu bezeichnen, d. h. als ein Gestein, das aus einer Mischung von sedimentärem und tuffigem Material besteht.“

Herr Dr. W. O. DIETRICH, welcher gleichfalls einen Schliff prüfte, kam zu dem gleichen Resultate, beobachtete aber außerdem noch bräunliches Erz, welches möglicherweise Magnesit sein könnte.

Was die aus diesen Tuffiten von Siwas oben an zweiter Stelle angegebene, auf *Crassatella sulcata* SOL. bezogene Form anlangt, so besitzt die beigefügte Textfigur insofern einen kleinen Fehler, als die nicht gerade starke, aber immerhin bei geeigneter Beleuchtung an dem Originale sichtbare Analkante nicht gezeichnet wurde und dadurch der Habitus der Schale immerhin leicht verändert ist. Ich bin hinsichtlich ihrer generischen und artlichen Bestimmung nicht zu vollständiger Klarheit gelangt, es kämen für den Vergleich neben den *Crassatellen* auch *Thracien* aus der Verwandtschaft meiner *Th. prominensis*¹⁾ in Frage, übrigens ebenfalls obereocäne bis unteroligocäne Formen.

¹⁾ Vgl: Über einige alttertiäre Faunen der österreichisch-ungarischen Monarchie. Beitr. zur Paläontologie Österreich-Ungarns und des Orients. XIII, 1901, p. 250, Taf. XV, Fig. 3—3a. — Vgl. auch *Th. Blanckenhorni* OPPH. in meinen „Priabonaschichten“ (Paläontographica XLVII, 1901), p. 175, Taf. XIII, Fig. 2.