Eine jungtertiäre Fauna von Gatun am Panama-Kanal.

Von **Franz Toula.**

Mit 4 Tafeln (Nr. XXV [I]—XXVIII [IV]) und 15 Textillustrationen.

Einer meiner früheren Zuhörer, Herr Ingenieur W. Rowland der Isthmus-Kanal-Kommission in La Boca, überraschte mich vor einiger Zeit durch die Übersendung einiger fossiler Schalen vom Panama-Kanal, unter welchen sich Formen befanden, welche mich an solche einerseits von Baden, Gainfarn, Pötzleinsdorf, anderseits von Grund, Gauderndorf usw. erinnerten. Auf mein Ersuchen, mir doch mehr davon zukommen zu lassen, erhielt ich eine Kiste mit größeren Gesteinsstücken, aus welchen ich eine ziemlich große Anzahl von Formen gewann, über welche ich im Nachfolgenden berichten werde.

Ich war mir wohl bewußt, daß ich mich damit einer Mißdeutung aussetzen könnte, da es zweifellos möglich sein würde, ein viel reicheres Material für die Bearbeitung zusammenzubringen, ja es wäre möglich, daß dasselbe in der Tat schon zusammengebracht worden ist. Das, was ich aus der neuesten Publikation über die Geologie der Panama-Kanallinie entnehmen konnte (Ernest Howe 1907 und 1909), zeigte mir, daß die betreffenden Schichten, was ihre Altersbestimmung anbelangt, für Eocän oder Oligocän erklärt werden, während meine Bestimmungen und Vergleiche mich zur Annahme eines weniger, vielleicht viel weniger hohen Alters leiten. Dieses Ergebnis wird es hoffentlich entschuldigen, wenn ich meine bescheidene Studie veröffentliche. Ich glaube die Sache erfordere eine Aussprache.

Herr Ingenieur Rowland übersandte mir auch zur Feststellung des Fundortes eine topographische Karte des Kanals (1:100.000) und ein geologisches Profil (1:50.000) durch die Kanalzone von Colon-Gatun bis La Boca und Panama, beides von Ernest Howe, von dem ein Aufsatz im letzten Jahresberichte der Isthmus-Kanal-Kommission (1907) enthalten ist, in welchem er die Szenerie des Fundgebietes der mir vorliegenden Fauna folgendermaßen schildert:

„Östlich und südlich der Limon-Bai (des Karaibischen Meeres) erstreckt sich ungefähr zwei Meilen landeinwärts ein Sumpf, der nur ganz wenig über dem Meeresspiegel gelegen ist. Niedrige Hügel liegen unmittelbar hinter Colon und der Bai. Es sind die Monkey Hills bei Colon und, südwestlich davon, der Mindi Hill, Hügel, die sich etwa 50 Fuß über den Sumpf erheben. Die Grenze zwischen

den Küstensümpfen und dem Becken des Chagrestales bildet eine scharf begrenzte Hügelkette von über 100 Fuß Höhe. Diese Hügelkette wird vom Chagresfluß bei Gatun durchschnitten, der aus der sumpfigen Alluvialebene, aus der sich wieder viele niedrige, rundliche oder kegelförmige Hügel erheben, herausfließt. Erst oberhalb San Pablo (23 *km* landeinwärts) beginnt der hügelige Teil der Landenge."

Den Fundort schildert mir Ingenieur Rowland wie folgt:

„Die meisten Gesteinsproben wurden an der Baustelle der Schiffsschleusen (Locks) und des Überfalles (Spillway) genommen, und zwar dort, wo die Tore sich befinden werden, welche die höchste von der mittleren Schleusenstufe trennen." (Man vergleiche die Kopie des Stückes der oben erwähnten topographischen Karte und des darauf bezüglichen Teiles des Profils, Fig. 1 und Fig. 2.)

Im Nachfolgenden gebe ich zunächst einen Überblick über die mir zugänglich gewordenen Veröffentlichungen, die sich teils auf die Kanallinie, teils auf das vornehmlich in Betracht kommende karaibische Gebiet beziehen. Die Beschaffung der meisten der betreffenden Publikationen wurde mir im k. k. Naturhistorischen Hofmuseum möglich. Eines der Werke erhielt ich aus der Bibliothek der k. k. Technischen Hochschule, die neueste Arbeit E. Howes sandte mir zunächst Herr Prof. Dr. Supan in Gotha. Ich bin allen den Herren, die die Benützung der Bibliotheken ermöglichten, zu großem Dank verpflichtet. Die gegebene Literaturübersicht stellt gewiß nur einen kleinen Bruchteil des wirklich vorhandenen dar, davon bin ich überzeugt, und ich darf froh sein, wenn ich keine noch wichtigere Publikation übersehen habe, was ich gar nicht zu hoffen wage. Mein Dank gebührt aber ganz besonders Herrn Kustos Dr. Sturany, der mir mit bekannter Liebenswürdigkeit die große Sammlung der rezenten Mollusken in der zoologischen Abteilung des Hofmuseums eröffnete, sowie Herrn Kustos Prof. Dr. E. v. Marenzeller, der mir die Vergleiche des Cidaritenrestes und der Korallen ermöglichte.

Die Beschaffung der Literatur war nicht ganz einfach; so erhielt ich den IV. Teil der Arbeiten Dalls über Florida, da er in den Bibliotheken der kaiserlichen Akademie und des Hofmuseums fehlt, aus jener der k. k. geologischen Reichsanstalt, die große Publikation mit Arbeiten Conrads über den Isthmus fand ich glücklicherweise in der Bibliothek der k. k. Technischen Hochschule.

Herr Dr. R. J. Schubert von der k. k. geologischen Reichsanstalt war so gütig, nicht nur den ihm übersandten Otolithen zu bestimmen und zu beschreiben, sondern auch meine Schlämmproben einer sorgfältigen Durchsicht zu unterwerfen, wobei sich mehrere weitere Otolithen und einige wenige Foraminiferen ergaben. Die große Seltenheit gerade der Foraminiferen in meinem nicht unbeträchtlichen Material ist eine immerhin bemerkenswerte Erscheinung. Auch Herrn Dr. Schubert sage ich Dank. — Dem Assistenten meiner Lehrkanzel, Herrn Dr. Sander, übergab ich eine Anzahl der Rollsteine des dunklen gröberkörnigen Materials zur mikroskopischen Untersuchung, worüber er in einem Anhange berichtet.

Ein zweiter Anhang betrifft eine kleine Sammlung aus demselben Gebiete, welche mir über Anfrage von Herrn Dr. Max Schlosser,

Konservator am königl. bayerischen paläontologischen Museum, freundlichst übermittelt wurde. Die Sammlung stammt aus der Zeit K. E. Schafhäutls und dürfte sich, nach den älteren Zetteln zu urteilen, schon lange im Museum befinden. Eine Mitteilung über den Sammler und über die Zeit der Aufsammlung konnte mir Herr Dr. Max Schlosser nicht machen. Diese Sammlung ist erst nach Abgabe meines Manuskriptes in die Druckerei in Wien eingetroffen. Ich bin Herrn Dr. Max Schlosser hiefür zu innigem Danke verpflichtet.

Einiges aus der geologischen Literatur über die Panama-Kanallinie und das karaibische Meer.

1838. T. A. Conrad (Fossils of the Tertiary Formations of the U. St. 1838) unterschied: Obertertiär (jüngeres Pliocän), Mitteltertiär (älteres Pliocän) und Untertertiär (Eocän) mit 200 Arten, wovon 19 rezent (an der SO-Küste) und manche mit rezenten vergleichbar sind.

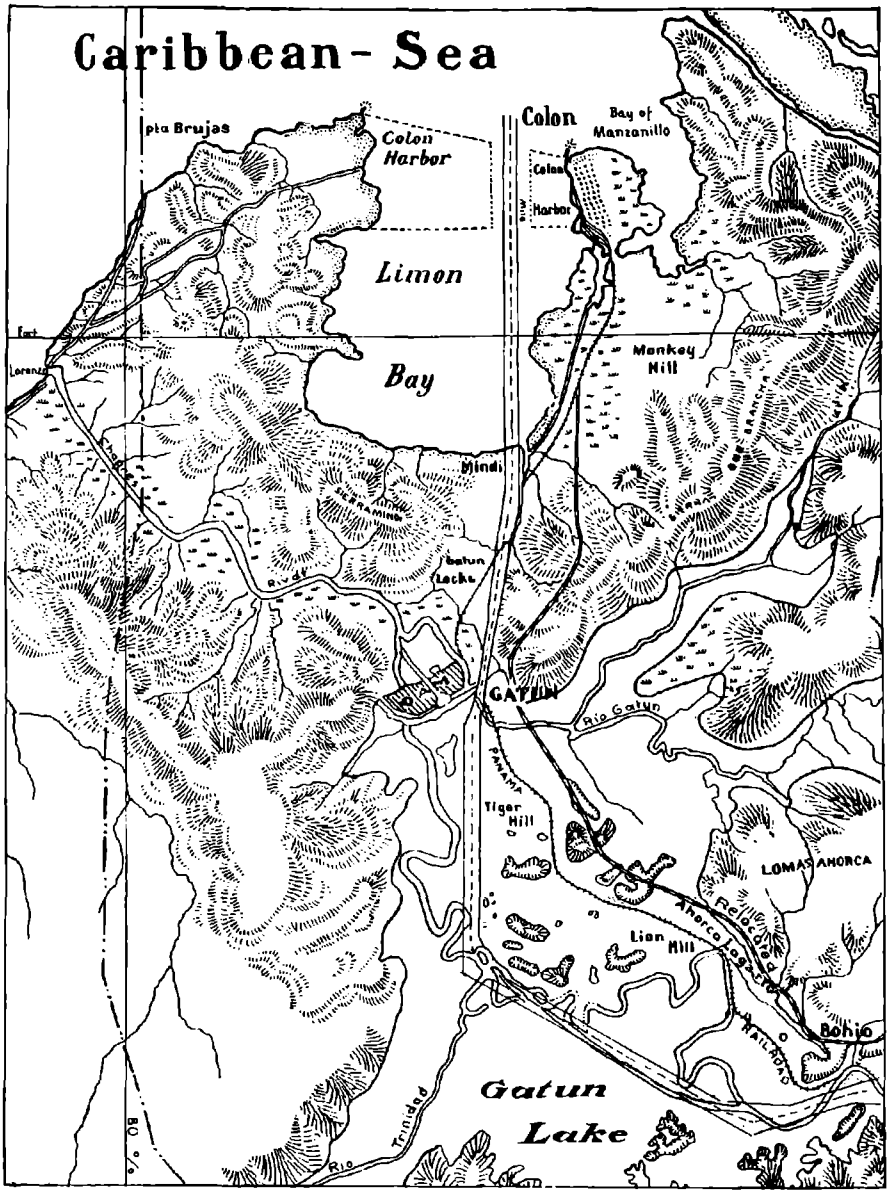
1847 u. 1855. Duchassaing hat (Bull. Soc. géol. de Fr. 1847, IV, pag. 1093, und ebend. 1855, XII, pag. 753) das Tertiär von Guadeloupe bekanntgemacht und dasselbe in Miocän und Pliocän unterschieden. Formen, die mit meinen Stücken von Gatun vergleichbar wären, fand ich nicht. Vorwaltend wurden Korallen, Echinodermen und Brachiopoden aufgefunden.

1856 (1857). T. A. Conrad: Description of the tertiary fossils collected on the survey. Rep. of Explor. and surv. . . Route for a railroad fr. the Mississippi to the Pacific Ocean. Washington 1857, VI, II. (1856) pag. 69—73 mit 4 Tafeln. Pag. 72 und 73 werden folgende Fossilien von Gatun angeführt, und zwar beschrieben und abgebildet:

Malea ringens Conr. (Taf. V, Fig. 22)
Turritella altilirata Conr. (Taf. V, Fig. 14)
„ *gatunensis Conr.* (Taf. V, Fig. 20)
Triton sp. ind.
Cytherea (Meretrix) dariena? Conr.
Tamiosoma gregaria Conr. (Taf. IV, Fig. 18)
Pandora bilirata Conr. (Taf. V, Fig. 25)
Cardita occidentalis (Taf. V, Fig. 24)
Diadora concibuliformis (Taf. V, Fig. 23).

1850. G. B. Sowerby und J. Carrick Moore haben die von J. S. Heniker im nordöstlichen Teile von S. Domingo gesammelten Fossilien (Mollusken) beschrieben und zum Teil auch abgebildet (Quart. Journ. G. Soc. VI, 1850, pag. 39—53, mit 2 Taf.). Die Fauna umfaßt 77 wohlbestimmbare Mollusken, von welchen 13 (17—18%) mit lebenden Arten übereinstimmen, darunter auch *Phos Verugnensis*. In Vergleich zu bringen mit Formen der Fauna von Gatun wären von den neuen Arten etwa *Strombus bifrons Sow.* (Taf. IX, Fig. 9), *Conus catenatus Sow.* (Taf. IX, Fig. 2), *Solarium quadriseriatum Sow.* (Taf. X, Fig. 8), *Pleurotoma venusta Sow.* (Taf. X, Fig. 7),

Fig. 1.



Topographische Karte der Umgebung von Gatun.

Maßstab: 1:100.000.

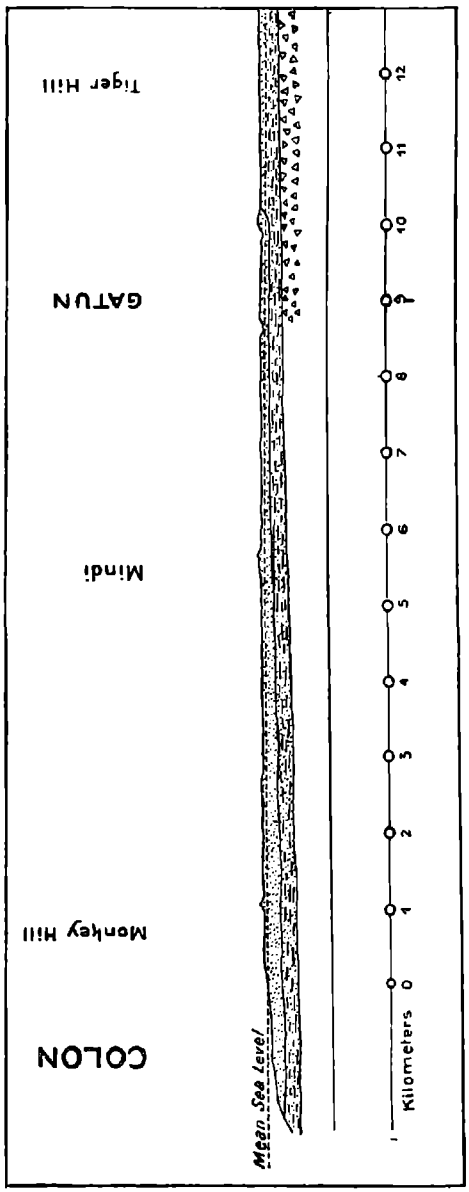


Fig. 2.

Geologisches Profil durch die Kanalzone von Colon bis Gatun.
Fig. 1 und 2 nach Ernest Howe.

Cassidaria laevigata Sow. (Taf. X, Fig. 2) und *Arca consobrina Sow.* (Taf. X, Fig. 12).

Das Alter der betreffenden Schichten wird (pag. 42) als nicht älter als das amerikanische Miocän und nicht jünger als die subapennine Formation angenommen.

1866. R. J. L. Guppy hat Tertiärfossilien von Jamaika untersucht (Quart. Journ. G. Soc. XXII, 1866, pag. 281—294, mit 3 Taf.). Es werden 61 Arten angeführt, von welchen 27 von Guppy aufgestellt werden.

Als die bezeichnendsten für das westindische Miocän bezeichnet der Autor:

Natica phasianelloides
Solarium quadriseriatum und
Orbitoides Mantelli.

Von den zur Abbildung gebrachten 40 Arten wären folgende als Vorkommnissen von Gatun nahestehend anzuführen:

Phos elegans Guppy und
„ *Moorei Guppy*
Persona simillima Guppy
Natica sulcata Guppy (*Desh.*)
Pecten inaequalis Sow.
Cytherea (*Callista*) *planivieta Guppy*
Cardium lingua-leonis Guppy.

Von Gattungen, welche auch von Gatun in meiner Sammlung sind, wären zu nennen: *Pleurotoma*, *Venus*, *Corbula* und *Arca*.

1866. In demselben Jahre (ebenda pag. 570—590 mit Taf. XXVI) besprach R. J. L. Guppy die Tertiärformationen Westindiens und speziell das „obere Miocän" — nur dieses kommt mit den Schichten von Gatun in Betracht — von San Domingo mit reicher Fauna, darunter *Persona simillima*, *Phos Moorei* und *elegans*, *Solarium quadriseriatum*, *Natica sulcata*, *Arca consobrina* etc. etc., von Jamaika mit *Turritella tornata*, von Trinidad mit *Solarium quadriseriatum*, *Dosinia acetabulum* etc. und von Cumana (in Venezuela) mit *Persona simillima*, *Phos elegans*, *Turritella tornata*, *Natica sulcata*, *Arca consobrina* etc. (Mit vielen Literaturangaben.)

In R. J. L. Guppys Abhandlung über die Beziehungen der tertiären Ablagerungen von Westindien wird das Untermiocän von Trinidad, Anguilla und Antigua angeführt. Im Untermiocän wird das Vorkommen von *Orbitoides Mantelli Morton*, *Terebratula* (3 Arten), *Echinolampas*, *Spirorbis clymenioides*, *Ranina* und *Natica phasianelloides d'Orb.* angegeben. Aber auch *Pinna*, *Arca*, *Trochus*, *Cardita*, *Lucina*, *Nummulina* und *Heterostegina* kommen vor. Das „Obermiocän" auf San Domingo soll 600—700 Fuß mächtig sein mit reicher Fauna.

Auf Trinidad fanden sich neben vielen anderen Arten:

Solarium quadriseriatum Sow.
Dosinia acetabulum Conr.
Tellina biplicata Conr.

Ficula carbasea Guppy und
Teredo fistula Lea.

Auch die reiche Fauna von Cumana (N-Küste von Venezuela) wird namhaft gemacht.

1876. In R. J. L. Guppys Abhandlung über die Miocänfossilien von Haiti (Quart. Journ. of the Geol. Soc. XXXII, 1876, pag. 516—532, mit 2 Taf.) werden 122 miocäne Arten, davon 89 Gastropoden, angeführt; sie sprechen für eine Verbindung mit der Fauna an der Westküste von Südamerika, was für eine zeitweilige freie Verbindung zwischen Pazifik und Atlantik spreche; es bestehe aber auch eine Verbindung mit der westafrikanischen Fauna und mit dem Indischen Ozean. Die Tiefseeforschungen W. Stimpsons (1871) an der Küste von Florida haben übrigens Arten zutage gefördert, welche mit jenen aus dem Miocän von Haiti zum Teil übereinstimmen und zum Teil ihnen sehr nahe verwandt sind (*Conus planiliratus, Pleurotoma Barretti Guppy = P. haitensis Sow., Phos elegans* und *Corbula viminea*).

Unter den von Guppy abgebildeten neuen Arten finde ich keine, die sich mit jenen von Gatun in Verbindung bringen ließe.

Namhaft gemacht werden unter anderen: *Natica sulcata Born, Turritella tornata Guppy, Solarium quadriseriatum Sow., Persona similima Sow., Phos elegans Guppy, Oliva cylindrica Sow.*

1881. W. M. Gabb: Description of Caribbean Miocene fossils. Journ. Ac. of Nat. Sc. of Philadelphia VIII, 2. Ser., IV, 1881, pag. 337–379, mit 4 Taf. Fossilien von Costa Rica und von der Panama-Eisenbahn.

Von Formen, welche ich in Vergleich bringen muß, seien genannt: *Turritella altilirata Conr.* (Taf. XLIV, Fig. 9), *Turritella gatunensis Conr.* (Taf. XLIV, Fig. 10), *Clementia dariena Conrad* (Taf. XLIV, Fig. 16), *Arca (Barbatia?) oroulensis Gabb* (Taf. XLIV, Fig. 21), *Pecten thetidis Sbg.* (Taf. XLV, Fig. 23), *Pleuronectia Lyonii Gabb* (Taf. XLV, Fig. 25), *Tagelus (Solecurtus?) lineatus Gabb* (Pliocän, Taf. XLVII, Fig. 71).

Mit der Fundortbezeichnung Gatun werden folgende Arten angegeben:

Malea ringens Conr.
Turritella altilirata Conr.
„ *gatunensis Conr.*
Callista maculata L. (= *Cytherea [Meretrix] dariena Conr.*)
Cyclina cyclica Guppy
Cardium (Trachycardium) dominicense Gabb
Pecten thetidis Sow.
Janira sorer Gabb
Pleuronectia Lyonii Gabb.

1884. Prof. A. Heilprin (Philadelphia, Journ. Ac. Nat. Sc. IX, 1, 1884, pag. 115—145) hat in Florida an der atlantischen Küste zwei Stufen des Miocäns unterschieden, welche der I. und II. Mediterranstufe des Wiener Beckens entsprechen sollen.

1884. Ch. Mano (Compt. Rend. 1884, pag. 573) hat am Isthmus von Panama mit Ausnahme weniger Stellen nur ganz junge Ablagerungen angetroffen. Er schreibt (pag. 573): „Les fossiles de ces sédiments, même sur quelques-uns des points les plus éloignés de deux littoraux, représentent des mollusques qui vivent spécifiquement encore, soit dans l'une, soit dans l'autre de deux mers, et parfois dans le deux à la fois. Certaines espèces sont si évidemment nouvelles qu'elles n'ont pas encore eu le temps de devenir fossiles, dans le sens rigoureux qu'on donne à ce mot." Und an anderer Stelle (pag. 574): „Toutes ces espèces, je le répète, vivent à la présente période géologique et sont, en majeure partie, spécifiquement communes aux deux mers."

1892. R. J. L. Guppy schrieb über die tertiären mikrozoischen Bildungen von Trinidad, Westindien (Quart. Journ. of Geol. Soc. London 1892, XLVIII, pag. 519–541 beziehungsweise 593). Die Naparima beds sind Tiefseeablagerungen, aus welchen viele Foraminiferen angeführt werden. Es sind aufgerichtete Schichten, in welchen die schon früher angeführte Fauna vorkommt (ebenda 1866, XXII, pag. 572). Diese Schichten wurden nun dem Eocän zugerechnet.

1895. J. W. Gregory: Contributions to the Palaeontology and Physical Geology of the West Indies (Quart. Journ. Geol. Soc. LI, 1895, pag. 255—310). Behandelt die Korallen von Barbados (Jukes Browne), gibt aber auch eine Übersicht über die Molluskenfauna, aus welcher angeführt werden sollen: *Oliva* (*Strephona*) *litterata Lam.*, *Pleurotoma* (2 Arten), *Conus* (5 Arten), *Leucozonia*, *Phos*, *Triton*, *Dolium*, *Strombus*, *Solarium*, *Natica* (*Polinices*) *uberina*, *Ostrea*, *Plicatula*, *Pecten*, *Arca*, *Cardium*, *Chione*, *Lucina*, *Loripes* und *Tellina*.

Die Schichten von Barbados werden unterschieden in die: Scotland beds (Oligocän, vielleicht Unteroligocän); Oceanic Series (Miocän möglicherweise zum Teil noch Oligocän und zum Teil Pliocän); Coral Reefs (Pliocän und Pleistocän).

Es wird als nicht zweifellos erwiesen hingestellt, daß die Verbindung zwischen Atlantik und Pazifik schon im Oligocän oder älteren Miocän aufgehoben worden sei, sie mag noch in postmiocäner Zeit bestanden haben. Es wird hingewiesen auf die geringe Höhe der Hügel der Landenge von Darien (bis 287 Fuß). G. A. Maack habe (1873) auf den Höhen der Wasserscheide Mittelamerikas in 300 und 763 Fuß Höhe zahlreiche pleistocäne Fossilien gefunden (man vergleiche auf pag. 300 der Gregoryschen Abhandlung). Gabb habe viele der Maackschen Arten als Miocän erkannt ohne den Horizont näher zu bezeichnen (Am. Journ. Sc., Ser. 3, IX, 1875, pag. 198—204). Es wird hingewiesen auf P. P. Carpenters Angabe von 35 Arten von Mollusken, welche an beiden Küsten von Zentralamerika leben, während 41 weitere Arten nur geringe Unterschiede aufweisen, 26 aber als analog zu bezeichnen seien; auch W. Thomson (The Depths of the Sea 1873) und A. Agassiz (Rep. of the Echini, Mem. Mus. Comp. Zool. X, 1883) kommen zu dem Schlusse, die Trennung der beiderseitigen Faunen müsse in junger Zeit erfolgt sein.

Auch Jukes Browne und Harrison (Quart. Journ. XLVIII, 1892, pag. 170—225, besonders pag. 221—225) seien zu demselben

Schlusse gekommen: freie Verbindung beider Ozeane in einer späten Periode der Tertiärzeit (Pleistocän).

1896. R. J. L. Guppy und W. H. Dall (Proc. U. St. Nat. Mus. XIX, 1896 [1897], 29 Seiten mit 4 Taf.). Auf der ersten Seite wird ausgeführt, daß die bisher für Miocän erklärten Schichten auf dem Isthmus, auf Jamaika und Trinidad (Caroni beds), oligocänen oder obersteocänen Alters seien. Sicheres Miocän finde sich in der Antillenregion nicht, in Florida sei das Miocän nur sehr wenig mächtig. Die Bowden- und Clarendonmergel auf Jamaika, wenige Fuß mächtig, aber reich an wohlerhaltenen Fossilien, sind oligocän und entsprechen dem Aquitan Frankreichs. Demselben Horizont entsprechen die oberen Monkey-Hill-Mergel am Isthmus. Als eocän werden die Gatunschichten und die unteren Mergel vom Monkey Hill und Mindi Hill bezeichnet. Guppy hat sich sonach der Auffassung Dalls angeschlossen.

1898. W. H. Dall hat die nordamerikanischen Tertiärhorizonte untereinander und mit solchen Westeuropas in Vergleich gebracht (XVIII. Ann. Rep. U. S. Geol. Surv. 1898, pag. 327—348). Die oberoligocänen mit dem Aquitan in Parallele gestellten Bowdenschichten (l. c. pag. 340) seien bisher für miocän gehalten worden, (man vergl. Guppys Fauna der Bowden beds von Jamaika [Quart. Journ. Geol. Soc. London XXII, 1866, pag. 281—294 und jene von Carrick Moore und Sowerby von San Domingo [Haiti] ebenda VI, 1850, pag. 39—53]). Hier werden die Monkey-Hill-Schichten mit den Mergelschichten von Haiti und Jamaika (Bowden beds), von Costa Rica und den Caronischichten Guppys von Trinidad in Parallele gestellt. Die Gatunschichten (pag. 344) aus der Nähe der Vamos-Vamos-Station, unter den Monkey-Hill-Schichten, seien typisches Eocän (= Claibornesand = Pariser Stufe). An einer anderen Stelle dieser wichtigen Abhandlung (l. c. pag. 341) wird es als möglich hingestellt, daß die Naparima beds Guppys (Trinidad, Westindien), welche als der tongrischen Stufe entsprechend angenommen wurden, den Gatunschichten von Darien äquivalent sein könnten. Man vergl. übrigens W. H. Dall und G. D. Harris Correlations Papers Neocene, Bulletin Nr. 84, U. St. Geol. Surv., 349 Seiten.

1898. H. Douvillé hat wiederholt über das Alter der Schichten am Panama-Kanal berichtet (Bull. Soc. geol. de Fr. 1898, XXVI, pag. 587—600 und früher C. R. Ac. Sc., 2. März 1891).

Die fossilienführenden Schichten vom Monkey Hill (Kilometer 1) und vom Mindi (Kilometer 6) rechnete er (1891) zum Miocän, während sie, wie gesagt, in dem Profil von Ernest Howe, das mir in einer Lichtpause vorliegt, als oligocän bezeichnet werden. Douvillé führt das Vorkommen eines großen *Clypeaster* aus der Gruppe des *Cl. placenta* an; außerdem in einer mehr oder weniger feinen Molasse *Pecten subpleuronectes* und *Turritella tornata*. Am oberen Chagres tritt eine ältere („oligocäne") Bildung auf: Molassen mit Orbitoiden, Nummuliten und Heterosteginen (zwischen Kilometer 22·6 und 24·36). Auch Molassen und Grobkalke werden am oberen Chagres (Kilometer 48 und 51) angegeben. Lignitführende Schichten mit schlecht erhaltenen Fossilien werden endlich von Cerro Paraiso (Kilometer 59·34) als vierte untereocäne Gruppe bezeichnet.

Die Schichten des Monkey Hill werden der helvetischen Stufe, gewisse Ablagerungen am oberen Chagres dem Burdigalien zugerechnet. In der neueren Abhandlung unterscheidet Douvillé am Isthmus eine ältere (oligocäne) Stufe mit Orbitoiden, Nummuliten und Heterosteginen und eine jüngere Stufe: marine muschelführende Molasse von mehr oder weniger grobem Korn, mit lignitführenden Einlagerungen mit *Pecten subpleuronectes*, *Turritella tornata* und großen Clypeastern (Miocän). Diese Schichten vergleicht er mit solchen vom Isthmus von Darien und Cumana. Auch Herrn Cossmann von Martinique zugeschickte Fossilien darunter auch *Turritella tornata* sollen sich anschließen. Die ältere oligocäne Stufe sei weit verbreitet: Cumana, Venezuela, Antigua, Jamaika, Haiti, Anguilla und Trinidad.

1898. Über die Geologie des Isthmus von Panama schrieben zuerst Rob. T. Hill (Bull. Mus. Comp. Zool. XXVIII, pag. 149—285, mit 19 Taf., Cambridge 1898) und M. Bertram mit Ph. Zurcher (Étude géol. sur l'Isthme de Panamá, Paris 1899, 24 S. mit Profil-Tafel). Ein hohes vulkanisches Plateau reicht von Guatemala bis zum Isthmus, dessen Hügel von 200—1500 Fuß Höhe erreichen. Der Charakter dieses Hügellandes führe zur Annahme eines jung gehobenen Landes. Granitische Rollsteine deuten auf ein älteres Gebirge im Osten des Panama-Kanals; rhyolithische und andesitische Tuffe (Panamaformation) mit basischen Eruptivgesteinen. Im Osten gestörte Tertiärschichten. Der Monkey Hill bei Colon wird als der Rest einer alten Erosionsebene aufgefaßt. Swamps an den Küsten, wo auch Korallriffe auftreten. Die Panamaformation hält Hill für voreocän. Die tertiären Formationen (Culebra, Empire, Gatun, Vamos, Mindi und Monkey Hill) werden als alttertiär und als Küstenbildungen betrachtet, angelagert an ein im Westen anzunehmendes Festland. Die Mindi-Hill-Schichten sind Grünsandmergel, die damit lithologisch übereinstimmenden Monkey-Hill-Schichten seien Oberoligocän. Jungtertiär fehlt auf dem Isthmus. Die versumpften Küstenebenen und die Korallenriffe sind spätpleistocän oder rezent. Eine Landbarriere habe bestanden, die nur im Eocän eine kurzwährende Verbindung zwischen Atlantik und Pazifik zuließ (5 Arten der kalifornischen Tejon-Gruppe stimmen mit solchen der Vamos-Vamos-Schichten überein). Im Jungtertiär und Pleistocän habe keine Verbindung bestanden.

Nach dem geologischen Profil, welches R. T. Hill (Bull. Mus. Comp. Zool. 1898, Taf. IV, Fig. 3) gegeben hat, würde der Monkey Hill dem Chipola-Oligocän entsprechen, mit wenig geneigten Schichten, die „Mindi beds Claiborne" wären in gleicher Neigung nächstälter, die Gatun beds aber wieder älter und etwas mehr aufgerichtet. Bei Vamos-Vamos erscheinen sie schon unter etwa 45° gegen die Caribbean Sea geneigt und werden unterlagert von Konglomeraten und weiterhin von „Foraminiferal beds". Das Alteocän folgt erst weit im Süden in der Culebrasektion. Die ersten Ausbruchgesteine (Tuffe) erscheinen bei Bujio, nahebei treten schon die Foraminiferenmergel auf. Nach der bildlichen Darstellung der Monkey Hills (pag. 175, Fig. 2) erscheinen diese wie aus einem Plateau herausmodellierten Hügel von gleicher Höhe mit abgeflachten Gipfeln.

1899. M. Bertrand und Ph. Zurcher, Paris (Étude géologique sur l'Isthme de Panamá, Rapport de la Commission, Compagnie nouvelle de Canal de Panamá, Annex I, pag. 85—120) sprechen von einem mittleren oligocänen Gewölbe aus eruptiven Brecciengesteinen hie und da von Kalksandsteinen (Alhajuela) und Trachyttuffen bedeckt. Die Breccien gehen an beiden Flanken in Konglomerate über oder lassen Einschlüsse von Nummulitenkalken erkennen (Tongrien oder Unteraquitan). Auf der atlantischen Seite treten Orbitoidenkalke, Glaukonitschichten (von Vamos) und Sandsteine (Gatun) auf, sowie auch Tone (Monkey Hill). Die Gatunsandsteine seien gleichalterig mit den Alhajuelakalksandsteinen.

1899. R. T. Hill in seiner Geologie und physikalischen Geographie von Jamaika (Bull. Mus. Comp. Zool. Cambridge 1899, XXXIV, Tabelle pag. 143) unterscheidet Eocän und Oligocän; die Bowdenschichtenreihe wird als miocän oder spätoligocän bezeichnet. Im mittleren Oligocän sei die Hebung (bis zu 10.000 Fuß) und Gebirgsfaltung eingetreten. Dann folgte Senkung im oberen Oligocän oder Miocän und im Pliocän. Eine Hebung um 500 Fuß sei im späteren Pleistocän erfolgt.

Die Bowdenfossilien sollen jenen der Monkey Hill beds entsprechen (pag. 183), das wahre Miocän sei nach Dall in Westindien nicht vertreten, es komme jedoch zweifellos auf Antigua und Portoriko vor (pag. 184).

1900 und 1903. W. H. Dall: Contributions to the Tertiary fauna of Florida (Wagner Free Institute of Science of Philadelphia, III, I, 1890; III, II, 1892; III, III, 1895; III, IV, 1898, pag. 576—916; III, V, 1900, pag. 949—1218, und III, VI, 1903, pag. 1219—1620, mit zusammen 60 Taf.).

Aus den Gatun beds am Isthmus von Panama finde ich im Floridawerke W. H. Dalls folgende Arten abgebildet:

Glyptostyla panamensis Dall, II., Taf. XIII, Fig. 9
Turritella gatunensis Conr., II., Taf. XVII, Fig. 10
Tellina (*Phyllodina*) *lepidota Dall*, Taf. XLVI, Fig. 18
Cyclinella gatunensis Dall, Taf. LII, Fig. 18
Callocardia gatunensis Dall, Taf. LIV, Fig. 1, 15
Pitaria Hilli Dall, Taf. LIV, Fig. 7
Scopharca halidonata Dall (= *Arca consobrina Sow.* und *Guppy*).

Unter der Bezeichnung Isthmus von Darien finde ich *Pecten* (*Aequipecten*) *scissuratus Dall* (Part IV, Taf. XXXIV, Fig. 4).

Dall betont in der Vorrede zum Part. IV den chaotischen Zustand der Tertiärpaläontologie, besonders der nacheocänen Faunen und die enorme Mühe und Arbeit, welche sie ihm verursacht.

1904. W. H. Dall hat (Maryland, Miocene, 1904, pag. CXL—CLV) die Beziehungen erörtert zwischen dem Miocän von Maryland und jenem anderer Regionen und der rezenten Fauna. Die Differentiation der Faunen dürfte nach seiner Meinung schon vor dem Tertiär bestanden haben. Die Einwanderung der Nummuliten sei erst im Oligocän erfolgt. Sowohl in Europa wie in Amerika sei das Miocän

eine Hebungsperiode gewesen. Mittelamerika und die Antillen seien fort und fort erhoben worden, da in diesem Gebiete kein marines Miocän nachgewiesen sei. Nord- und Südamerika seien vereinigt gewesen. Das miocäne Meer, dessen Ablagerungen nach den Bohrungen von Galveston 2000 Fuß Mächtigkeit erreichten, wird so weit westwärts reichend angenommen, wie es etwa Lapparent (1906) gezeichnet hat. So weit habe auch der Einfluß der kalten Gewässer gereicht. Das Miocän von Maryland und Virginia wird als der helvetischen Stufe entsprechend angenommen, das norddeutsche und dänische Miocän sei faziell und zeitlich analog dem Miocän des Chesapeakegebietes, während das Miocän des Wiener Beckens, der Schweizer Molasse und des südlichen Frankreich subtropischen Charakter an sich trage.

In einer Übersicht wird die Zahl der überlebenden Formen in den drei Stufen des Miocäns in Maryland angegeben, und zwar für die Calvertformation 9·3%, die Choptankformation 11·4% und für die St. Mary's Formation 12·1%. Im Miocän von Virginia (Suffolk beds) steigt sie auf 19%, in Nordkarolina (Duplin beds) auf 20%; es wird dies mit den Annahmen von Lyell und Deshayes in Vergleich gebracht, welche annahmen, das es im Miocän 17—20% überlebende Formen gebe. Wenn diese Annahme auch nicht unverändert geblieben ist, so fällt diese Zahl doch zwischen die zum Beispiel von Neumayr-Uhlig (Erdgeschichte, II., pag. 312) angenommenen Grenzwerte 10—40%, während für das Pliocän 40—90% überlebende Formen angenommen werden.

1907. Ernest Howe: Report on the Geology of the Canal Zone. Ann. Rep. Isthmian Canal Commission, Appendix E., pag. 108—138).

1909. Ernest Howe: The Geology of the Isthmus of Panama. The American Journ. of. Sc., Sept. 1908, pag. 212—237.

Andesitische Breccien und Laven, Intrusionen, möglicherweise im Miocän, von Gängen und Massen von Andesit und Basalt. Während oder nach der Intrusion Hebung und nachfolgend Erosion; vulkanische Obispo-Breccien unterlagern die Sedimente. Auf der Nordseite feinkörnige Tuffe. Augitandesite bilden das Material der Breccien.

Eocäne Bohio-Formation bei Bohio, Vamos-Vamos und bei Gatun: Konglomerate mit unbestimmbaren Fossilien; große Blöcke aus Hornblende- und Augitandesit mit feinem, sandigen Zwischenmittel.

Vamos-Vamos- und Gatunschichten: unreine kalkige Schiefer oder Mergel von dunkelbrauner Färbung, reich an Fossilien. Zahlreiche größere fossilienreiche, kalkige Konkretionen, feinkörnige Sandsteine und sandige Schiefer zu unterst. Eocänes Alter wird angenommen.

Nach Dalls Bestimmungen wurden gesammelt:

Lupia (Sigaretus) perovata Conr.	*„Pleurotoma" sp.*
Glyptostyla panamensis Dall	*Dentalium sp.*
Turritella gatunensis Conr.	*Cytherea*
Marginella sp.	*Mactra*
Natica (cf. eminula Conr.)	*Corbula*

Tellina	*Liocardium*
Leda sp.	*Pecten*
Pyramidella sp.	*Cardium.*
Ostrea	

Sollen dem kalifornischen Eocän entsprechen (Claiborne und Upper Tejon).

Nach Bertrand würden die Bohio-Breccien dem Tongrien in Europa äquivalent sein, an der Basis des Pariser Oligocäns. Beim Kilometer 24·36 erhielt Bertrand aus einer Bohrung *Orbitoides.*

Dall untersuchte Bohrungsmaterial vom Kilometer 24 (20—40 Fuß unter dem Meeresspiegel) und bestimmte es als eocän.

Er fand Fragmente von *Lucina*, *Lima*, *Pecten*, *Cardium*, *Protocardia* und *Ostrea*, einen kleinen *Fusus* (?), *Orbulina* und *Melania* (?) nebst Pflanzenresten (Deltaablagerungen).

Howe hält die Bohiogesteine mit ihren Breccien für jünger als die Obispo-Formation und schätzt ihre Mächtigkeit nach ihrem Einfallen, auf 7 Meilen Distanz, auf fast 1300 Fuß, davon seien 300 Fuß bei Gatun durchbohrt worden.

Die Culebraschichten- und Empirekalkfossilien sollen nach Dall auf eine Riffbildung oligocänen Alters schließen lassen.

Die Mergel von Peña Blanca enthalten *Orbitoides* und werden für unteroligocän gehalten.

Die Monkey-Hill-Schichten zwischen Gatun und Colon: wohlgeschichtet, kalkige Sandsteine, tonige Sandsteine, Mergel- und Schieferton, offenbar dieselben Gesteine wie sie mir vorliegen, die in den muschelreichen etwas grünsandartig aussehen.

Angegeben werden fast nur Gattungsnamen: *Cardium sp.*, *Liocardium serratum L.*, *Psammobia*, *Cytherea*, *Abra*, *Tellina*, *Chione*, *Turritella*, *Oliva sp.*, *Cadulus*, *Cerithiopsis*, *Agriopoma* und *Cyclinella.*

Unmittelbar darunter lagert ein fossilienreiches grobes Konglomerat, offenbar die dunklen konglomeratischen Ablagerungen, aus welchen mir so viele Fossilien vorliegen. Nach Dall würden diese noch den Fossilien der Bohio beds entsprechen. Howe bezeichnet sie als oligocän.

Sie sollen nach oben in die „jüngeren" fossilienreichen Sandsteine übergehen. 80 Fuß mächtig soll die Formation bei Gatun bekannt sein, nach roher Schätzung aber nördlich von Gatun bis 500 Fuß (!).

Nach allem ist die Bestimmung des geologischen Alters noch nicht unzweifelhaft festgestellt oder, besser gesagt, die Meinungen sind etwas verschieden [1]).

Da ich mit Dalls Annahme eines oligocänen oder selbst eocänen Alters der Ablagerungen von Gatun rechnen mußte, war es unumgänglich, auch die alttertiären Faunen Europas mit in Vergleich zu bringen.

---

[1]) Die bei der Bearbeitung der Faunen von Gatun zur Vergleichung herbeigezogene Literatur findet sich bei jeder der einzelnen Formen angeführt.

Auf Lamarcks Tafeln (1823) findet sich außer einem *Solen* nichts, was in Betracht gezogen werden könnte. Dasselbe gilt von den Arten in P. Deshayes großen Monographien (Descr. coqu. fossil., Paris 1824 und 1860—1866). Aber auch unter den von Beyrich (Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch. V, VI und VIII: Die Conchylien des norddeutschen Tertiärgebirges), A. von Koenen (Palaeontographica XVI, pag. 53—128, mit 3 Taf., pag. 145—158 und pag. 223—296, mit 5 Taf. Abhandl. zur geol. Spezialkarte von Preußen, pag. 1—7, 1889—1894, mit 101 Taf.) und O. Speyer (Palaeontographica XVI, 1866—1869, pag. 1—52, mit 5 Taf., pag. 175—218, mit 9 Taf. und pag. 297—333, mit 5 Taf.) zur Abbildung gebrachten Oligocänfossilien Norddeutschlands fand ich keine näherstehende Art.

Auch unter den von A. v. Koenen behandelten und abgebildeten Arten aus dem Miocän Norddeutschlands (Kassel 1872) finde ich keine näherstehende Form, was ich nur darum erwähne, weil W. H. Dall gerade das norddeutsche Miocän als dem nordamerikanischen näherstehend bezeichnet hat.

Daß ich die mir zugekommenen Objekte einer vergleichenden Untersuchung unterzogen habe, könnte mir als ein Akt der Voreiligkeit verübelt werden, da ja voraussichtlich viel reichere Materialien in Amerika selbst einer näheren Bearbeitung unterzogen werden dürften, wie schon aus der Tatsache hervorgehen könnte, daß W. H. Dall die von E. Howe gemachten Sammlungen fast durchweg nur der Gattung nach bestimmte. In dem Verzeichnis (1907—1909), im ganzen nur 17 Genera, finden sich aber nur folgende Gattungen, die in meinem Material nicht vorhanden waren: *Glyptostyla*, *Marginella*, *Dentalium*, *Mactra* und *Pyramidella*, alle übrigen und noch einige weitere habe ich zusammengebracht. Schon aus dieser Gattungenbestimmung zog Howe den Schluß, daß die Ablagerungen von Gatun dem Alttertiär entsprechend seien.

Da sich mir nun bei der Durchsicht der aus meinem Material gewonnenen Arten der Vergleich mit jüngerem Tertiär als notwendig oder doch wünschenswert aufdrängte, wie es ähnlich so schon Herrn Douvillé (1898) ergangen ist, so schien es mir empfehlenswert, die näheren Vergleiche tatsächlich in einer bescheidenen Studie durchzuführen und dabei vor allem auch die europäischen Faunen mit den amerikanischen von Gatun in Vergleich zu bringen. Ja es schien mir bei vielen Formen sogar notwendig, auch die lebenden Formen mit herbeizuziehen. Auf diese Weise hoffte ich, das Für und Wider der Auffassungen über das geologische Alter der Isthmusablagerungen von einem neuen Standpunkte aus erörtern zu können, da ja die Meinungen noch immer recht weit voneinander abweichen. Eine ganze Reihe von Vorstellungen hängt nur von der Lösung der Altersfrage gerade der jüngsten Ablagerungen im Bereiche des Isthmus ab, und dazu dürften ja gerade die Schichten von Gatun mitgehören, wie aus E. Howes Profildarstellung hervorgeht. Vor allem habe ich dabei auch die Vorstellungen im Auge über die Scheidung und Verbindung der beiden Kontinentalmassen und der beiden Ozeane.

Arldt (Entwicklung der Kontinente, 1907, pag. 445 ff.) kommt infolge des Nachweises von miocänen Mittelmeerarten im chilenischen

Miocän zu der Schlußfolgerung, es müsse „noch im Miocän die Verbindung zwischen Mittelmeer und dem Großen Ozean" bestanden haben, während R. T. Hill, Dall und Howe aus der Verschiedenheit der Arten auf beiden Seiten der Landenge von Panama den Schluß gezogen haben, daß diese Verbindung mindestens seit dem Oligocän nicht mehr bestanden habe, eine Meinung, der sich auch einige deutsche Forscher, wie E. Philippi in seiner Besprechung von Hills Arbeit (1898), angeschlossen haben, der aber die „Behauptung" der Zoogeographen sehr wohl erwähnt, daß der Isthmus von Panama eine relativ junge Bildung sein müsse.

Neumayr-Uhlig (Erdgeschichte, 1895, II, pag. 413) nahmen an, daß in der letzten Phase der Tertiärzeit oder unmittelbar vor Beginn der Diluvialperiode Nord- und Südamerika durch eine Landbrücke, breiter als der heutige Isthmus, zu einem Kontinent verbunden worden seien. In der Miocänzeit habe vorübergehend eine Landverbindung über die Antillen (Antillenland) bestanden (pag. 415). Während dieser Zeit habe (man vergl. die Karte ebenda, pag. 481) ein Golf des Pazifischen Ozeans bis an das Antillenland gereicht.

Vergleichende Betrachtung der mir zugegangenen Faunen von Gatun.

Schlundknochen eines Scariden (*Scaroides gatunensis n. gen. et sp.*).

(Fig. 3.)

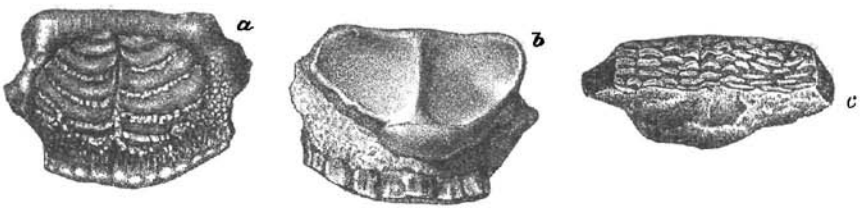
In dem gröberkörnigen dunklen Material fand sich eine mit Schmelz bedeckte Knochenplatte, welche Herr Hofrat Steindachner, dem ich das Stückchen vorlegte, als den unteren Schlundknochen eines Labriden bestimmte. Herr Kustos Siebenrock legte mir zum Vergleiche das Kiemengerüst mit den Schlundknochen vor, von *Scarus chrysopterus Bl.* von St. Thomas (Westindien), freilich ein etwas kleineres Individuum als dasjenige war, von dem mein Stück herstammt.

Dieses ist 16 *mm* breit, 12 *mm* lang, unten (hinten) abgerundet, oben (vorn) fast geradlinig, beide Seitenstücke, die Muskelfortsätze, sind abgebrochen. Der untere Rand ist etwas (konkav) aufgewölbt, der vordere etwas nach vor- und abwärts gebogen. Die mittlere ausgeebnete Zahnfläche ist mit jederseits fünf bogig gekrümmten glänzenden Schmelzlamellen versehen. Die drei hinteren sind breit, die zwei vorderen schmal. Die übrige Zement-Zahnoberfläche ist mit vielen seichten rundlichen Grübchen dicht bedeckt. Die vordere schmale Kante geht nach unten in eine durch eine Mittelleiste in zwei flachmuldige Teile geschiedene Fläche über, die mit der Oberseite einen Keil bildend zusammenstößt. Die rückwärtige bogenförmige Kante der Platte zeigt sich aus mehreren Lagen zusammengesetzt, deren jede aus zahlreichen kleinen, nach oben leicht bogig gekrümmten, dicht nebeneinanderstehenden Pflasterlamellchen besteht. Es ist dies ein etwas anderes Verhalten als bei *Scarus chrysopterus*, bei welchem die Platte aus zwölf Querreihen von flachen, seitlich

verlängerten und vier nebeneinanderliegenden Reihen abwechselnd stehender Zahnlamellen besteht, ähnlich gebaut wie bei meinem Stücke die bogig gekrümmte Seite. Da mir etwas Ähnliches nicht bekannt geworden ist, bringe ich von dem Stücke eine genaue Zeichnung und hoffe, es werde sich von anderer berufenerer Seite näher bestimmen lassen.

Die fossilen Scaridenreste, welche Probst (Württemb. Jahresh. XXX, 1874, pag. 281 ff.) als *Scarus suevicus* und *Scarus Baltringensis* aus der Molasse von Baltringen beschrieben und (Taf. III, Fig. 6 und 7)

Fig. 3.



Schlundknochen eines neuen Scariden (*Scaroides gatunensis n. gen. et sp.*)
a von oben, *b* von unten, *c* Hinterseite. (Größe $^2/_1$.)

abgebildet hat, sehen ganz anders aus, und dasselbe gilt auch von E. Wittichs *Scarus priscus* aus den mitteloligocänen Mieeressanden des Mainzer Beckens (Notizbl. V. f. Erdk., Darmstadt 1898, IV, 19, pag. 44, Taf. I, Fig. 7).

Die von Münster (Beitr. VII, 1846) aus dem Wiener Becken abgebildeten Formen von *Phyllodus multidens* (pag. 7, Taf. I, Fig. 5) von Neudorf und *Ph. subdepressus* (Taf. I, Fig. 7) von Neudorf sehen den unteren Schlundknochen von *Labroideen* sehr ähnlich, haben aber keine weitere Ähnlichkeit mit meinem Stückchen.

Otolithus (Eques) gatunensis n. sp.

(Fig. 4.)

Der Umriß dieses Otolithen ist langgestreckt und nach hinten verschmälert, da die Skulptur der Außenseite in der rückwärtigen Hälfte auf die Innenseite übergreift. Die Ecken sind gerundet bis auf die caudoventrale, die in einen kleinen Zipfel ausgezogen ist.

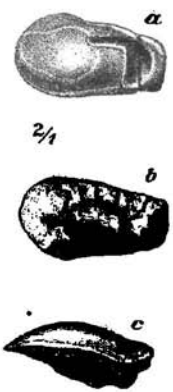
Die Innenseite ist gewölbt, die Außenseite in der vorderen Hälfte flach, in der rückwärtigen verdickt und mit einer Anzahl von Höckern besetzt.

Der größte Teil der Innenseite wird von dem Sulcus acusticus eingenommen, welcher die typische Form der Sciaeniden erkennen läßt. Ostium und Cauda sind scharf geschieden, die letztere ist anfangs verschmälert, dann verbreitert und in der Hälfte der Längserstreckung senkrecht nach abwärts geknickt. Das Ostium ist langgestreckt, nach vorn verschmälert und durch eine Aufwärtskrümmung des Ventral-

randes fast ganz geschlossen. Dieser Ventralrand des Ostiums ist etwa im vorderen Drittel deutlich eingekerbt.

Der nach der charakteristischen Form des Sulcus acusticus zweifellos zu den Sciaeniden gehörige Otolith stimmt derart mit dem Otolithen des rezenten *Eques acuminatus Bl.* u. *Schn.* überein, daß er als zur Gattung *Eques* gehörig aufgefaßt werden muß. Die Otolithen von *Eques acuminatus* sind nur gedrungener, stärker gekrümmt, besitzen ein kleineres Ostium und ist die Verdickung der Außenseite nicht in Höcker aufgelöst, wenigstens bei den vier mir vorliegenden

Fig. 4.



Otolithus (Eques) gatunensis n. sp.
a Innenseite, *b* Außenseite, *c* Seitenansicht.

Otolithen aus Saõ Sebastiaõ (Brasilien), die ich Herrn Direktor von Ihering verdanke.

Die in Rede stehende breite Form gehört sicher zu den tertiären Vorläufern des rezenten *Eques acuminatus* oder vielleicht einer ihm nahe verwandten Art.

(Dieser Otolith ist der erste Nachweis des fossilen Vorkommens der Gattung *Eques*.)

Länge 9·3 *mm*; größte Breite 5·3 *mm*; größte Dicke 3·7 *mm*.

Otolithus (Xenodermichthys?) catulus Schub.

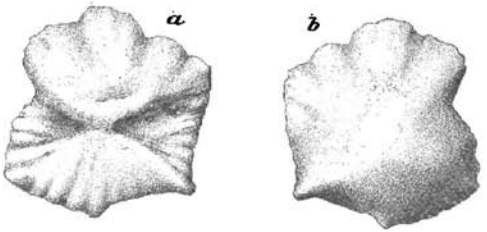
(Fig. 5.)

1908. R. J. Schubert, Brünn, Zeitschrift des Mähr. Landesmuseums, VIII. Bd., pag. 109, Fig. 17.

Mehrere Exemplare, die mit den von mir vor kurzem beschriebenen Otolithen so völlig übereinstimmen, daß ich bei der Variabilität derselben keine Anhaltspunkte fand, sie davon zu trennen. Immerhin ist es möglich, daß die Otolithen vom Panama-Kanal lediglich einer

ganz nahe verwandten Art derselben Gattung angehören, eigentlich sogar wahrscheinlich, wenn man bedenkt, daß die mir bisher bekannt gewesenen Otolithen aus dem mährischen Alttertiär (Neudorf, Pausram), Miocän von Walbersdorf und Pliocän von Bologna stammen.

Fig. 5.



Otolithus (Xenodermichthys?) catulus Schub.
a Innenseite, *b* Außenseite. (Auch bei den übrigen Otolithen.)
Stark vergrößert.

Die oben zitierte Abbildung ist übrigens nicht ganz gelungen, da die nach dem Vorder- und Hinterrand ausstreichenden Sulcushälften nicht genügend zum Ausdruck gebracht sind.

Länge 1·4 *mm*; Breite 1·3 *mm*.

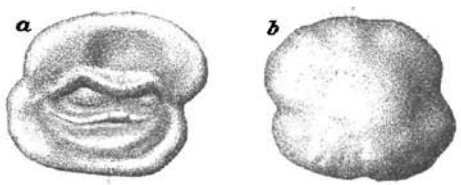
Otolithus (Gobius) vicinalis Kok.

(Fig 6.)

1906. R. J. Schubert, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1906, pag. 644.

Mehrere Otolithen stimmen derart mit den als *Gobius vicinalis* aus dem europäischen Neogen beschriebenen überein, daß sie von

Fig. 6.



Otolithus (Gobius) vicinalis Kok.
Stark vergrößert.

dieser Form nicht zu trennen sind. Übrigens dürften sie nicht derselben, sondern lediglich einer ganz nahe verwandten Art von *Gobius* angehören.

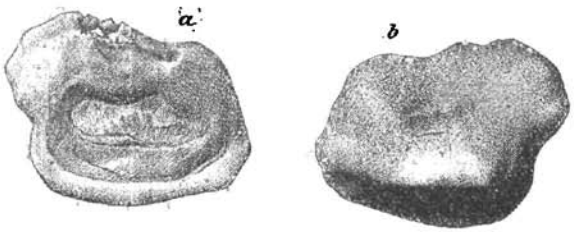
Länge 1·3 *mm*; Breite 1·2 *mm*.

Otolithus (Gobius) gatunensis sp. nov.

(Fig. 7.)

Ein Otolith, welcher nach der Gestalt des Sulcus acusticus gleichfalls zu *Gobius* gehört, ähnelt sehr den als *Otolithus (Gobius) pretiosus Proch.* beschriebenen und im österreichisch-ungarischen

Fig. 7.



Otolithus (Gobius) gatunensis sp. nov.
Stark vergrößert.

Neogen nicht seltenen Formen. Er läßt sich jedoch von diesen wenigstens in den vorliegenden Exemplaren durch die starke Verdickung der Außenseite im ventralen Teile unterscheiden, die an den österreichischen nicht beobachtet werden konnte.

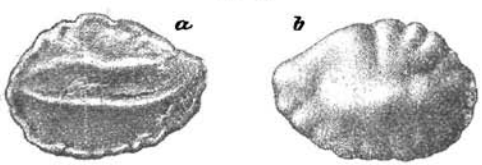
Länge 3·7 *mm*; Breite 2·5 *mm*.

Otolithus (Macrurus) gatunensis sp. nov.

(Fig. 8.)

Ein kleiner Otolith, dessen Sulcus acusticus die charakteristische geteilte Form der Macruriden besitzt und von kollikularen Bildungen erfüllt ist.

Fig. 8.



Otolithus (Macrurus) gatunensis sp. nov.
Stark vergrößert.

Er erinnert am meisten unter den mir bekannten rezenten Formen an die Otolithen von *Macrurus coelorhynchus*, unter den fossilen Otolithen an *Otolithus (Macrurus) ellipticus Sch.* und *Otolithus (Hymenocephalus?) labiatus Sch.*, stimmt jedoch mit keiner der bekannten Arten recht überein.

Auffällig ist seine geringe Größe (1·5 *mm* lang, 1 *mm* breit).

Capulus (?) gatunensis n. sp.

(Taf. XXV (I), Fig. 1, 2.)

Aus dem feinen, mürben, glaukonitischen Sandstein liegt mir ein kleines Stückchen vor, das nur die etwas abgeblätterte Oberseite erkennen läßt. Das mützenartige Kegelchen erhebt sich über einer unregelmäßig elliptischen Basis, das Spitzchen, das beinahe in der Mitte steht, nur wenig nach vorn gerückt, ist etwas hakig gekrümmt. Von einer Ausrandung vorn ist nichts zu bemerken. Der vordere Abhang ist flacher, der hintere schön bogig gekrümmt. Da die Unterseite nicht freigemacht werden konnte, muß eine nähere Bestimmung unterbleiben. Eine gewisse Ähnlichkeit besitzt beispielsweise *Patella Dutemplei Desh.* (Descr. 1866, Taf. V, Fig. 13—16), eine viel größere Art aus dem Grobkalk. A. v. Koenen bildet (nordd. Unteroligocän) eine sehr kleine *Patella obliquata v. K.* von Unseberg ab, welche in der vergrößerten Zeichnung (Abh. d. geol. L.-A., XIV, Taf. LVIII, Fig. 16) große Ähnlichkeit mit meinen Stückchen besitzt.

Dall hat (Bull. U. S. Nr. 37, Taf, XXV, Fig. 7) eine lebende *Cocculina (Dall) Rathbuni Dall* abgebildet, welche eine gewisse Ähnlichkeit besitzt, im Profil jedoch abweicht.

F. A. Conrad bildet (1838, pag. 80, Taf. XLV, Fig. 8) etwas äußerlich Ähnliches unter dem Namen *Dispotaea (Sax) constricta* von Calvert Cliffs in Maryland ab. — Auch den Hinweis auf R. P. Whitfields *Discina lugubris Conr. sp.* aus dem Miocän von N. Jersey (U. St. Geol. Surv., Monogr. XXIV 1894, pag. 23, Taf. I, Fig. 1) darf ich nicht unterlassen. Die Profilansicht hat große Ähnlichkeit, nur das langgekrümmte Spitzchen fehlt und die Skulptur zeigt Verschiedenheiten.

Capulus (?) spec.

Ein zweites kleines Stück hat einen regelmäßigen Umriß, der an jenen bei *Scutum (Parmophorus)* erinnert, doch ist das Schälchen hoch, wie das voranstehend besprochene Stückchen. Im Umkreise treten eigenartige Grübchen auf, deren Deutung ich offen lassen muß. Das Spitzchen ist ganz wie bei jenem, auch nahe der Mitte stehend.

Das erste Stückchen ist 11·5 *mm* lang, 7·8 *mm* breit und 7 *mm* hoch; das zweite Stückchen ist 13·5 *mm* lang, 7·3 *mm* breit und 7·1 *mm* hoch.

Solarium gatunense n. sp. aff. Solarium quadriseriatum Moore.

Taf. XXV (I), Fig. 3.

Drei Exemplare liegen mir vor aus dem feinkörnigen Grünsand; eines neben vielen anderen Formen (*Oliva, Turritella* etc.) in einem zu Sandstein gebundenen Gesteinsstücke.

Die allgemeine Form ist jener der von M. Hörnes (Wiener Becken I, Taf. XLIV, Fig. 1, 2, pag. 462) von Grund und Baden abgebildeten Stücke von *Solarium corocollatum Lam.* sehr ähnlich.

Dall führt („Blake") nur drei *Solarium*-Arten aus Westindien an:

Solarium granulatum Lam.
„ *peracutum Dall* und
„ *Sigsbeei Dall.*

Nur die erstgenannte (Tryon IX, Taf. IV, Fig. 53, 54) könnte in Vergleich gebracht werden, wenigstens was die Unterseite anbelangt. Die mir vorliegende stumpfkegelige Form besitzt 7 Umgänge, Vom dicken Umgange ab besitzt jeder Umgang vier deutliche Spiralleisten, die durch tiefe Furchen getrennt werden und in der Richtung der Anwachslinie in flache, tafelförmige Stücke zerschnitten erscheinen, welche Erscheinung erst am letzten Umgange zurücktritt, so daß auf diesem nur die vier flachen, breiten Spiralleisten mit zarter Anwachsstreifung übrig bleiben. Auf der Unterseite trägt der letzte Umgang außer der Knorrenzone am tiefen offenen Nabel fünf ähnlich wie oben gegliederte Spiralen und besitzt eine durch eine Furche geschiedene gerundete Randkante. Gegen die Mündung zu wird die Oberflächenskulptur wie oben vereinfacht, und die dem Nabel zunächst liegende Spirale ist bis ans Ende in quadratische Täfelchen geteilt, die zweite bis vierte Spirale werden gegen den Außenrand zu immer früher fast vollkommen glatt, die fünfte wieder deutlicher isolierte Spirale geht in eine einheitliche, gerundete Leiste über. Aus dieser Beschreibung geht das Unterscheidende deutlich genug hervor.

Von den zahlreichen piemontesischen *Solarium*-Formen läßt sich keine mit meinen Stücken in näheren Vergleich bringen (F. Sacco, Piemont. Parte XII, Taf. I u. II). Am nächten könnte *Solarium humile Mich.* stehen (l. c. Taf. II, Fig. 7). Die Oberseite ist jedoch gleichmäßig körnig, die Unterseite zeigt eine viel breitere Spirale neben jener am Nabelrande, die Täfelung ist nicht ausgeprägt.

W. H. Dall (Florida II, Taf. XXII, Fig. 1—4 und 11—17) bildet eine Anzahl von Arten (*Sol. textilium* und *bellastriatum*) ab, unter welchen sich sicherlich näher verwandte befinden, ohne daß eine Übereinstimmung mit meinen drei gleichartigen Stücken sich ergeben würde. Es sind zumeist als eocän bezeichnete Formen. *Solarium amphitermum Dall* (Fig. 16 u. 16*a*) ist eine miocäne Art, die auf der Unterseite recht ähnlich mit meinen Stücken von Gatun ist; oben jedoch ist die Skulptur ganz verschieden, indem bei der Art Dalls von Greensboro', Md., vier durch ein ungetäfeltes Zwischenfeld getrennte getäfelte Spirallinien auftreten. — Man vergl. auch die von Clark und Martin (Maryland Miocene, Taf. LVIII, Fig. 4) gegebene Abbildung unter derselben Bezeichnung.

G. B. Sowerby (Quart. Journ. VI, 1850, Taf. X, Fig. 8) bildet von San Domingo ein kleines *Solarium quadriseriatum* ab, das unter allen verglichenen Formen die ähnlichste zu sein scheint, nur ist die Täfelung der Spiralen rundlichkörnelig und nicht so scharf viereckig wie bei meinen Stücken.

Mein besterhaltenes Stück hat einen Durchschnitt von 32·6 *mm* bei einer Höhe von 9·3 *mm*.

Turritella Conradi n. sp. (aff. Turritella gatunensis Conr.).

Taf. XXV (I), Fig. 4.

Von *Turritella* liegen mir zwei verschiedene Formen vor, eine einfach ornamentierte, welche sich an die *Turritella bicarinata Eichw.* des Wiener Beckens (M. Hörnes II, XLIII, Fig. 8—12) anschließen dürfte, in vielen Stücken, und eine zweite ansehnlichere, mit reicher Verzierung, welche vielleicht mit *Turritella radula Kiener* (Tryon VIII, pag. 201, Taf. XVIII, Fig. 77) in Vergleich gebracht werden dürfte.

Die erste Form: *Turritella* aus der Formengruppe der *Turritella bicarinata Eichw. T. annulata Kien.* hat ein spitzes Gewinde, wie die zum Vergleich gebrachte miocäne Art; die Streifung ist jedoch deutlich verschieden. Von den lebenden Arten, welche Tryon anführt, könnten vor allem die westafrikanische *Turritella annulata Kiener* (Taf. LXIII, Fig. 85) in Vergleich gezogen werden. Aber auch von dieser unterscheidet die Streifung. Während bei *annulata* außer den feinen Linien nur zwei erhabene stärkere Spiral-Vorragungen auftreten, gesellt sich zu jeder dieser bei den Gatuner Turritellen eine weitere, etwas weniger kräftige. Von diesen Linien ist die der Spitze zu gelegene die beständigere, während die untere bei einigen Schalen deutlich hervortritt, bei anderen an die Naht hinanreicht und bei wieder anderen bei sonst gleichem Verhalten durch schwächere Doppellinien ersetzt wird.

Eine recht ähnliche *Turritella* bildet Sacco (Piemont XXX, Taf. XXV, Fig. 15) als *Turritella Archimedis Brongn. var. tertornatior Sacco* ab. Auch bei dieser Form walten zwei der Spirallinien den übrigen gegenüber bedeutend vor, die übrigen sind jedoch abweichend von jenen meiner Stücke.

Unter den vielen von F. Sacco (Piemont, Parte XIX, Taf. I) abgebildeten Formen von *Turritella tricarinata Br.* ist die Fig. 15 als *T. tricarinata var. communis (Riss.)* abgebildete nicht unähnlich, aber auch Fig. 18 (*var. miofasciata Sacco*) ist von ähnlicher Form, ohne, was die Zwischenlinien und das Profil der Umgänge anbelangt, übereinstimmend zu sein.

Von Gatun bildet W. H. Dall (Florida II, Taf. XVII, Fig. 10) eine *Turritella gatunensis Conr.* ab, und zwar (pag. 310) aus dem Eocän von Florida und aus dem Miocän des Isthmus von Darien, von Gatun und Vamos-Vamos (14 Miles W von Colon) etc. Im Gesamthabitus sehr ähnlich, ist die Beschaffenheit der Spirallinien (nach der Abbildung) eine andere, indem drei gleich weit voneinander abstehende scharfe Linien gezeichnet werden, während bei allen mir vorliegenden Stücken zwei solche Linien vorwalten.

Die Abbildung von *Turritella gatunensis Conrad* (1856, pag. 72, Taf. V, Fig. 20) ist von jener bei Gabb (1881, Tafel XLIV, Fig. 10), ganz verschieden. Die erstere zeigt in dem letzten der erhaltenen Umgänge einige Ähnlichkeit mit meinen sehr wohl erhaltenen Stücken, die älteren sind wohl ganz verzeichnet. Gabbs Abbildung mit „drei oder vier stärkeren und vielen feinen Rippen“ (Spirallinien) stimmt recht gut mit jener bei Dall überein. Ich wage nicht die Vereinigung zu vollziehen, ohne die Originale der drei genannten Autoren

gesehen zu haben und glaube recht zu tun, wenn ich meine in so schöner Übereinstimmung stehenden Formen zur Abbildung bringe und neu benenne. Zu den näherstehenden Formen dürfte übrigens auch *Turritella cumberlandia Conr.* gehören, welche Whitfield (Miocän von N. Jersey, Monogr. XXIV, U. S. Geol. Surv. 1894, Taf. XXIII, Fig. 9) abbildet.

Turritella Gabbi n. sp. aff. T. tornata Guppy u. *Turr. altilirata Conr.*

Taf. XXV (I), Fig. 5.

Die zweite Form, welche ich zuerst mit *Turritella radula Kiener* aus der Bai von Guayaquil in Vergleich brachte, ist durch ihre schöne Ornamentierung auf das auffallendste charakterisiert. Auf den ziemlich hohen Umgängen erheben sich zwei durch eine breite mittlere Furche geschiedene Spiralkiele; der obere (gegen die Spitze zu gelegene) Kiel trägt auf den unteren Umgängen zwei zierlich gekörnelte Spiralen, die aber gegen die Spitze zu in eine einzige verschmelzen, der zweite, untere, erscheint einfach; darunter an der Naht stehen zwei feingekörnelte Spirallinien. Zwischen den beiden Kielen liegen mehrere (3—5) feingeperlte Linien, wovon jene in der Mitte der Spiralfurche am kräftigsten ist. Oberhalb des oberen kräftigen Spiralkieles treten nur die Anwachslinien hervor, welche von überaus feinen Spirallinien gekreuzt werden.

Eine ähnliche reichverzierte Art bildet Deshayes (Coquilles foss., Paris 1824, II, pag. 275, Taf. XXXVII, Fig. 10) von Monneville, Maule und Assy unter dem Namen *Turritella granulosa* ab. Sie besitzt jedoch nicht die mittleren Einschnürungen auf den Umgängen.

Im weiteren Verlaufe der Vergleiche fand ich in R. J. L. Guppys Schrift über die Relationen der Tertiärformationen Westindiens (Quart. Journ. Geol. Soc. London 1866, XXII, pag. 570—590) auf Taf. XXVI, Fig. 12, ein *Turritella*-Bruchstück abgebildet und als *Turritella tornata Guppy* beschrieben, welches mit den zahlreichen Bruchstücken, die mir von Gatun vorliegen, in naher Übereinstimmung zu sein scheint. „Ornamented with two spiral keels, each bearing a moniliform row of granules; the upper keel accompanied by a granular line halfway between it and the liniar suture; the roundet concavity between the keels having also two fine liniar spiral rows of moniliform granules.“ Die betreffenden Schichten wurden von Guppy dem Obermiocän zugerechnet. Als Fundort werden angegeben: Cumana, Jamaika und San Domingo.

W. H. Dall bildet (Trans. Wagner Free Inst., Tert. Moll. of Florida III, 1892, Taf. XVI, Fig. 5, 9, 10—13) eine Anzahl schön gezierter Turritellen ab, von welchen *Turritella perattenuata Heilpr.* (Fig. 9) unserer Form beim ersten Blick ähnlich ist; sieht man näher zu, so ergeben sich sofort weitgehende Unterschiede. *Turritella tornata Guppy* wird als vielleicht (?) übereinstimmend angeführt (pag. 306). *Turritella perattenuata Heilpr.* wird als eine pliocäne Form bezeichnet.

In W. M. Gabbs (posthumer) Abhandlung: Descriptions of Carribbean Miocene Fossils (1881) findet sich eine *Turritella altilirata Conr.* (Taf. XLIV, Fig. 9) von Gatun abgebildet, welche ich wohl als meinen Stücken mindestens sehr nahestehend betrachten möchte. Conrads Abbildung (1856, Taf. V, Fig. 19) wird von Gabb als übereinstimmend angenommen. Gemeinschaftlich haben diese Formen die zwei kräftigen Spiralkiele. Die Illustrationen lassen wohl zu wünschen übrig, denn die Skulptur ist denn doch recht verschieden zur Darstellung gebracht und von all dem Detail, welches meine kleinen und großen Bruchstücke erkennen lassen, ist auf beiden Bildern nichts zu bemerken. Mit Recht zieht Gabb Guppys *Turritella tornata* zum Vergleich herbei, nur die Kleinheit der letzteren soll unterscheiden. Guppys Exemplar stellt offenbar nur die ersten Windungen vor, welche weder Conrad noch Gabb vorgelegen haben dürften, während eines meiner Stücke bis nahe zur Spitze hinanreicht und durchwegs dieselbe reiche und überaus zierliche Ornamentierung erkennen läßt. Gabb hat sicherlich recht, wenn er *Turr. tornata Guppy* und *Turr. gatunensis* als nahe verwandt bezeichnet, so daß sie einer gleichen Herkunft seien. Ich schließe mich dem mit meiner Form an.

Natica Guppiana n. f. (aff. Natica sulcata Guppy).

Taf. XXV (I), Fig. 6.

Drei Stücke verschiedener Größe einer überaus wohl charakterisierten Art liegen mir aus dem feinkörnig glaukonitischen, mürben Sandstein vor.

Die schön gerundeten Umgänge besitzen Anwachslinien, welche gegen die Spitze der Schale zu überaus kräftig und auffallend eingegraben erscheinen. Die Nabelseite zeigt einen offenen Nabel und eine Schwiele, die nach dem Unterrande durch eine enge und tiefe Furche von der Schalenoberfläche geschieden wird. Es sind dies Erscheinungen, welche auf das auffallendste mit jenen der so überaus weit verbreiteten rezenten *Natica maroccana Ch. = marochiensis Gmel.* übereinstimmen. (Nach Tryon VIII, pag. 22, in Westafrika, Westindien, Panama, Philippinen, Australien etc. verbreitet.)

Natica epiglottina Lam., mit welcher Sacco (Parte VIII, Taf. II, Fig. 23) *N. helicina M. Hörnes* aus dem Wiener Becken vereinigt, hat in der Nabelgegend nur eine kleine Schwiele und fehlen ihr, wie den übrigen abgebildeten Stücken, die scharfen Furchen an der Oberseite der Schale.

D'Orbigny hat (1853, Moll. II, pag. 34, 35, Taf. XVII) zwei *Natica*-Arten zur Abbildung gebracht, als *Natica uberina d'Orb.* (Fig. 19) und als *Natica lacernula*, welche in bezug auf die Beschaffenheit des Nabels einige Ähnlichkeit besitzen. In der Form würden meine Stücke zwischen beiden stehen. Der Nabel meiner Stücke ist mehr geöffnet, indem die Schwiele unterbrochen erscheint, die enge Furche zwischen Schwiele und Schale ist ähnlich so wie bei der

Natica lacernula. Natica sulcata Desh.[1]) (Quart. Journ. Geol. Soc. 1866, XXII, pag. 290, Taf. XVIII, Fig. 14, 15) zeigt in bezug auf die Gestaltung des Nabels volle Übereinstimmung, nur die Streifung läßt sich nach der Abbildung nicht scharf genug erkennen. Auf jeden Fall ist dies die ähnlichste Art unter den in Vergleich gebrachten.

Das beste meiner Stücke mißt 18 *mm* in der Länge und 18 *mm* in der Dicke; das kleinste ist 4·3 *mm* lang und ebenso breit.

Natica spec. ind. (vielleicht *aff. Natica helicina Brocc.*).

Nur ein unvollkommenes, etwas zerdrücktes Stück läßt von den tiefen Furchen an der Naht nichts wahrnehmen und könnte an *Natica helicina Brocc.* (M. Hörnes, Wiener Becken II, Taf. XLVII, Fig. 7) erinnern. Es treten nur gleichmäßig gedrängt stehende Anwachslinien auf.

Sigaretus (Lupia Conrad) gatunensis n. sp. (nahestehend dem lebenden *Sigaretus perspectivus Say.*).

Taf. XXVIII (IV), Fig. 3.

Eine ganz flache Schale von 22 *mm* größtem Durchmesser und nur 6 *mm* Höhe, mit gleich starken Spirallinien. Anwachslinien sind kaum angedeutet. Noch flacher (aber auch kleiner) als der westindische *Sigaretus haliotoides L.*

Sigaretus perspectivus Say., welcher aus „America borealis" vorliegt, ist in der Größe, Schalenhöhe, Windung und Spiralstreifung von einer geradezu überraschenden Ähnlichkeit, vielleicht ist die Spiralstreifung etwas gedrängter.

Strombus gatunensis n. sp. (*aff. Strombus Bonelli Brong.*).

Taf. XXV (I), Fig. 7.

Aus dem feinsandigen Gestein liegt mir ein Stück vor, dessen Schale zum größten Teil erhalten ist. Es ist ein Jugendexemplar und dürfte etwa 46 *mm* lang und 32 *mm* dick gewesen sein. Die Naht liegt über den Buckeln der vorhergehenden Umgänge, so daß diese zum Teil vollkommen überdeckt erscheinen. Recht ähnlich ist die zum Vergleich herangezogene lebende Art *Strombus subcinctus L.*, welche mir von Java vorliegt, eine Form mit etwas höheren und spitzeren Anfangswindungen und überhaupt von weniger gedrungenem Bau. Mein Stück ist viel stärker aufgebläht. In der allgemeinen Form wird dieses Stück dem *Strombus Bonelli Brug.* recht ähnlich (man vergl. M. Hörnes, Wiener Becken I, Taf. XVII, Fig. 4, pag. 189), wenn man sich dessen Dornen vollkommen abgeflacht und die Naht weiter hinaufgezogen denkt. Der letzte Umgang meines Stückes ist

[1]) Der Name *Natica sulcata* findet sich bei Deshayes nicht; er wurde von Grateloup gegeben, Taf. X (*Natica* V), Fig. 22, 23, stellt jedoch eine ganz andere Form dar.

unterhalb der Naht mit 3—4 nach unten und ganz unten mit 7—8 nach oben sich ganz abschwächenden Spirallinien bedeckt. Die älteren Umgänge besitzen wohl ausgeprägte Spirallinien, welche über die nicht sehr starken Höcker hinwegziehen. Diese sind am obersten erhaltenen Umgange langgezogen, etwa 30 im Umgange und gehen dann allmählich in weniger gedrängt stehende rundliche Höckerchen über, die, wie gesagt, zur Hälfte unter die Naht zu liegen kommen. Am letzten Halbumgange stehen dann nur mehr sieben.

Strombus sp. Vielleicht *Strombus gatunensis n. sp. var.*

Taf. XXV (I), Fig. 8.

Nur ein kleines Stück mit abgebrochener Außenlippe liegt mir vor, das ich mit den Jugendexemplaren von *Strombus radix Brongn.* vergleichen möchte, wie sie von F. Sacco (Piemont XIV, Taf. I, Fig. 1) abgebildet wurden. Das mir vorliegende Stück besitzt nur etwas gedrängter stehende, schön gerundete Knoten und auf den obersten Umgängen ausgesprochene, gedrängt stehende Querstreifwülste, welche allmählich in die Knoten übergehen. Es wäre sehr möglich, daß man es dabei mit einem Jugendexemplar des größeren, etwas älteren *Strombus* zu tun habe, wenigstens verhält sich die Skulptur der obersten (älteren) Windungen ganz ähnlich wie bei der kleineren Jugendform. Die rundlichen Höckerchen sind jedoch ganz entblößt, die allgemeine Form ist etwas schlanker und ist die ganze Oberfläche mit scharf ausgeprägten Spirallinien bedeckt.

Die Gesamtlänge dürfte 33 *mm* betragen haben bei einer größten Dicke von zirka 17—20 *mm*.

Strombus spec. ind.

Ein etwas zerdrücktes Stück eines fast glatten *Strombus* mit verhältnismäßig wohl erhaltener Außenlippe liegt mir aus dem feinsandigen glaukonitischen Gestein vor, das kleine lignitische Stückchen umschließt. Der obere Lappen der Außenlippe ist ganz ähnlich so vor- und hinaufgezogen, wie es etwa von G. B. Sowerby (Quart. Journ. G. Soc. VI, 1850, pag. 48, Taf. IX, Fig. 7) bei *Strombus Haitensis* gezeichnet wird, dessen Skulptur jedoch eine wohlausgeprägte ist.

Der letzte Umgang ist zirka 27 *mm* lang und hat 29 *mm* im Durchmesser.

Dolium? (*Endolium*) *spec. ind.* (*aff. D. denticulatum Desh.*).

Ein Steinkern mit Resten der Schale, der nicht unähnlich ist der von Mor. Hörnes (l. c. I, Taf. XV, Fig. 1) von Grund abgebildeten Art: *Dolium denticulatum Desh.* (als selten bezeichnet). W. H. Dall (Reports on the Res. of Dredging in the Gulf of Mexico by the U. S. Coast Survey Steamer „Blakes", Cambridge, Bull. Comp. Zool. XVIII, 1889) hat zwei lebende Arten besprochen: *Dolium*

(*Endolium*) *Crosseanum Monterosato* (l. c., pag. 232, Taf. XV, Fig. 5, Bull. U. S. N. M. LXII, Fig. 83) aus 138 und 200 Faden Tiefe bei Dominica und bei Barbados und *Endolium Verilli Dall* (l. c., pag. 233) aus 73 Faden Tiefe bei Granada. Grateloup (Conchyl. Bordeaux 1840) bildet (Taf. XLVII, Fig. 3) als *Dolium Deshayesanum* eine Art ab, welche in der Form recht ähnlich ist, doch scheint die Anzahl der Spiralfurchen eine größere zu sein.

Meinem Stück fehlen die älteren Windungen. Wie es vorliegt, hat es 50 *mm* Länge (oder Höhe) und 44 *mm* Dicke.

Es liegt mir nur noch ein zweites, viel kleineres und noch unvollkommener erhaltenes Stückchen vor.

Ficula (*Pyrula*) *sp. cf. Ficula condita Brongn.*

Nur ein unvollständig erhaltenes Stück liegt mir vor, welches sich mit der genannten Art in nahe Verbindung bringen läßt. Ich vergleiche die Abbildung (F. Sacco, Piemont, P. VIII, Taf. I, Fig. 28) bei Sacco, also die ganz stumpfe Form (*var. araneiformis Sacco*) mit kräftigen Spirallinien, über welche scharfe Längslinien mit feinen Knötchen an den Kreuzungsstellen hinüberlaufen. Eine vielleicht noch ähnlichere Form hat Sacco (Piemont XXX, Taf. XXII, Fig. 12) als *var. compressa* bezeichnet. Die Abflachung der Spitze würde an *var. superplanata* (l. c., Fig. 11) erinnern. R. Hörnes (R. H. und Auinger, Taf. XXXV, Fig. 1, 2) bildet *Pyrula* (*Ficula*) *geometra Borson* von Vöslau und Steinabrunn ab, welche eine ganz ähnliche Skulptur, aber eine vorgezogene Spitze besitzen, während mein Stück oben ganz abgeflacht ist, bei ganz gleicher Gitterung auch dieser Schalenpartie.

Das Stückchen ist zirka 12 *mm* lang und hat 12·5 *mm* im Durchmesser.

Leucozonia (*Lagena*) *spec. aff. Leucozonia smaragdula Lin.*

Taf. XXV (I), Fig. 9.

Ich besitze nur ein an der Spitze verbrochenes Exemplar aus dem fester gebundenen feinkörnigen Grünsande. Herr Dr. Oberwimmer legte mir im Hofmuseum mehrere Stücke von *Leucozonia smaragdula Lin.* von den Nicobaren vor, die in der Form der Schale auf das vollkommenste übereinstimmen. Die scharfe Außenlippe ist ebenso scharf wie an dem Stück von Gatun. Dieses unterscheidet sich nur durch die etwas feinere Spiralstreifung. Eine formelle Ähnlichkeit hat *Sconsia Beyrichi Mich.*, wie sie von F. Sacco (Piemont, Parte VII, Taf. II, Fig. 28) abgebildet wurde. Nur der Saum an der Außenlippe fehlt an meinem Stücke. Es dürfte bei 30 *mm* Länge besessen haben bei einer Dicke von 20 *mm*.

Triton sp. (*nov. spec.?*).

Taf. XXVIII (IV), Fig. 5.

Nur ein unvollständiger Steinkern (es sind nur die zwei letzten Umgänge erhalten) mit Resten der offenbar nicht sehr dicken Schale

liegt mir vor, den ich nicht näher zu bestimmen wage, aber zur Abbildung bringe, in der Hoffnung, daß sich anderswo etwa bessere Stücke finden, die eine nähere sichere Bestimmung ermöglichen. Der letzte Umgang ist stärker aufgebläht und geht in einen schmalen Kanal über. Der wulstige Mundrand erinnert mich an jenen bei *Triton corrugatum Lam.*, wie ihn M. Hörnes (Wiener Becken I, Taf. XX, Fig. 3) abgebildet hat. Die Oberfläche des letzten Umganges ist mit feinen Spirallinien von etwas verschiedener Stärke dicht bedeckt, die Querwülste sind schwach erhöht und sind nur auf dem letzten Umgang deutlich wahrnehmbar. An der Spindel ist die Ornamentierung durch eine sehr dünne Innenlippe verhüllt. Der Kanal ist, wie gesagt, sehr eng. Die größte Weite meines Stückes beträgt 34 *mm*, bei einer größten Weite des letzten Umganges von 24 *mm*. Bei der Untergattung *Gutturnium* finde ich Arten, die am nächsten stehen dürften, wenn auch ihre Skulptur eine abweichende ist durch das Vorwalten mehrerer kräftiger Spiralrippen. Verglichen habe ich von lebenden Formen zum Beispiel *Triton* (*Gutturnium*) *cynocephalum Lam.* von den Philippinen.

Distorsio (*Distortrix*, *Persona*) *gatunensis n. sp.*

Taf. XXV (I), Fig. 10.

Es liegen mir zwei gute, der Gattung nach sicher bestimmbare Stücke vor. Das besser erhaltene meiner beiden, in voller Übereinstimmung stehenden Stücke, besitzt sieben Umgänge, deren beide erste glatt sind, dann folgen drei Umgänge mit je drei kräftigen Spirallinien, die von kräftigen Rippen durchquert werden, und zwar so, daß an den Kreuzungsstellen spitze Knötchen entstehen, die besonders auf dem vierten und fünften Umgang scharf hervortreten. Der Querrippen sind am fünften Umgang neun am halben Umkreise vorhanden. Die starken Aufblähungen der Schale beginnen erst am sechsten Umgange. Der letzte Umgang trägt acht Spirallinien. Das Ende des Kanals ist abgebrochen. Von einem Callus ist an meinem guten Stücke nichts wahrzunehmen.

Das abgebildete Stück ist 32 *mm* lang und 21 *mm* breit.

Ich möchte meine Stücke mit der lebenden *Distorsio decipiens Reeve* vergleichen, weil sie im allgemeinen Aussehen, vor allem in der Skulptur, die meiste Ähnlichkeit mit dieser Art zeigen. Auch die Mündung ist von großer Ähnlichkeit, leider ist das Kanalende abgebrochen, am oberen Teil der Innenlippe sind jedoch nur zwei Zähne vorhanden; die Außenlippe ist etwas weniger verbreitert, die Bezahnung ist wieder ganz ähnlich und auch in der Zahl der Zähne übereinstimmend. *Distorsio ridens Reeve* liegt mir in viel größeren Exemplaren vor; hat einen länger ausgezogenen Kanal und gleichfalls eine breitere Außenlippe als mein gutes Stück. Dall führt aus den amerikanischen Gewässern (Westindien etc., „Blake“ 1889, II, pag. 221) *Distortrix reticulata Link* an, welche er mit *Triton clathratum Lam.* und *cancellinum Deshayes* und anderen vereinigt. R. Hörnes (R. Hörnes und Auinger, Gastropoden der I. und II. Mediterranstufe) führt

Triton (Distorsio-Persona) cf. tortuosum Bors. von Lapugy, Kostej und Forchtenau an (Taf. XXII, Fig. 11—13), eine Form, welche sich schon durch ihre ganz andere Skulptur von meinen Stücken unterscheidet. *Triton cancellinum* (Tryon III, pag. 35, Taf. XVII, Fig. 175 bis 178) ist sicherlich eine sehr nahestehende Form (besonders Fig. 178 erscheint sehr ähnlich).

Die Abbildungen, welche Bellardi (Piemont e Liguria I, Taf. XIV, Fig. 17, und Taf. XV, Fig. 4) von *Persona tortuosa Borson* gibt, beziehen sich auf ein sehr großes Exemplar, jene von *Persona Grasi Bell.* (ebenda Taf. XIV, Fig. 18) aus dem oberen Miocän zeigt fast gar keine Unregelmäßigkeit der Windungen und ist in der Bezahnung der Lippen verschieden.

Triton nodularium Desh. (Descr. 1824, Taf. LXXX, Fig. 39—41) von Grignon hat eine gewisse Ähnlichkeit in der Skulptur. Die Beschaffenheit der Lippen unterscheidet auf das bestimmteste.

Guppy (Jamaika 1866, Taf. XVII, Fig. 13) bildet *Persona simillima Sow. sp.* ab, welche Art von meinen Stücken durch die fehlenden Aufblähungen der Umgänge und die wohlentwickelte Innenlippe unterscheidet. Die Skulptur der Schale ist recht ähnlich.

Phos gatunensis n. f. aff. Phos elegans Guppy.

Taf. XXV (I), Fig. 11; Taf. XXVIII (IV), Fig. 6.

Ein kleines, recht gut erhaltenes Stück liegt mir neben einem zweiten, weniger gut erhaltenen vor, welches sich von dem zum Vergleich herbeigezogenen rezenten Stück von *Phos veraguensis Il.* von Puebla Nuevo von der Westküste von Veragua (pazifische Art) durch den etwas gedrungeneren Bau und gedrängter stehende Längsknotenreihen unterscheidet. *Phos veraguensis* scheint übrigens nach den von Tryon gegebenen Abbildungen (Conchil., Taf. LXXXIV, Fig. 530 und 531) sehr variabel zu sein. Beim ersten Anblick könnte man an Cancellarien denken und etwa an *Cancellaria elegans Desh.* (Descr. 1824, Taf. LXXIX, Fig. 25) von Grignon etc. erinnert werden, doch unterscheidet die Faltenlosigkeit der Spindel, über welche bei meinem Stück die Spiralstreifen hinüberziehen.

Unter den von Bellardi (III, Taf. I) abgebildeten Formen finde ich bei *Phos (Cominella)* nichts zu vergleichen, wohl aber sind einige der *Nassa*-Arten in der Skulptur überaus ähnlich, zum Beispiel *Nassa bisotensis Depont* (III, Taf. IV, Fig. 21 und 22). Die wohl entwickelte Innenlippe unterscheidet, da von dieser an meinen Stücken auch nicht die leisete Andeutung vorhanden ist.

Phos decussatus von Koenen (Miocän N.-Deutschl., Cassel 1872) von Antwerpen steht weit ab.

Phos veraguensis wurde von Hinds (auf dem „Sulphur") in der Bai von Veragua gefunden.

Nahe dürfte *Phos elegans Guppy* (1866, pag. 290, Taf. XVI, Fig. 13) stehen, von dem sich meine Stücke nur durch die schlankere Form unterscheiden, sowie durch die gröberen Spirallinien und durch die viel schwächere Außenlippe.

Phos Moorei Guppy (l. c., Taf. XVI, Fig. 11) unterscheidet sich außer der Größe durch die kräftige Ornamentierung. Guppy vergleicht diese Form mit *Phos veraguensis Hinds.* Mein Stück hat 12 Spirallinien, während bei *Phos elegans Guppy* wenigstens 20 auftreten. In dieser Beziehung stände *Phos Moorei* näher, es besitzt nur 14 solche Linien.

Phos erectus Guppy (Geol. Mag. 1874, Taf. XVI, Fig. 1) gehört auch in den Kreis der verwandten Formen, unterscheidet sich jedoch durch die geringe Zahl der Rippen sehr leicht.

Das kleinere meiner Stücke dürfte (ergänzt nach einem anderen Stück) etwa 22·5 *mm* lang gewesen sein bei einer Dicke von 10·6 *mm.* Das größere war 27—28 *mm* lang bei einer Dicke von 15 *mm.*

Fusus (Latirus) spec. aff. Fusus Iriae Bell.

Zwei nur in unvollständigen Exemplaren vorliegende Stücke erinnern lebhaft an die miocänen und pliocänen *Latirus*-Formen, welche Bellardi und Sacco unterschieden haben. *Latirus Iriae Bell.* zum Beispiel (Sacco, Piemont, Parte IV, pag. 37, Taf. II, Fig. 10) hat in der Form und Skulptur der Schale viele Ähnlichkeit, nur ist der Kanal viel kürzer, in dieser Beziehung käme etwa *Latirus fornicatus Bell.* (Sacco = *F. crispus Bors*, ebenda, Taf. II, Fig. 29) in Betracht, mit welcher Art Sacco auch v. Koenens *Fusus crispus* (Norddeutsche Moll.-Fauna, pag. 172) in Verbindung bringt. Von einer Innenlippe ist bei meinen unvollkommenen Stücken nichts zu sehen, dagegen treten die Rippchen an der Außenlippe deutlich hervor, wie bei der erstgenannten Form. Von amerikanisch-atlantischen lebenden Formen ist *Fusus caloosaënsis Heilpr.*, wie ihn W. H. Dall (Bull. U. S. N. M., Taf. XXIX, Fig. 4) abbildet, recht ähnlich. Es ist eine viel größere Form. Der Hauptunterschied liegt darin, daß bei meinen kleinen Exemplaren zwischen den ganz analogen stärkeren Spirallinien noch sehr feine Linien auftreten, ähnlich so, wie es bei dem schlanken *Fusus eucosmius Dall* (ebenda, Taf. XXXV, Fig. 5) der Fall zu sein scheint.

Oliva gatunensis n. sp. (aff. Oliva carolinensis Conr. [Whitf.] = litterata Conr.).

Taf. XXV (I), Fig. 12.

Eine der häufigsten in allen den verschiedenen Ablagerungen von Gatun vorkommenden Arten. Von der sehr „seltenen" Grunder Art *Oliva clavula Lam.* (Hörnes I, Taf. VII, Fig. 1) unterschieden durch die etwas gedrungenere Form, durch den Mangel des Bandes und durch die an der Spindel weit hinanreichenden kurzen Falten, welche auf der ersten auch bei *O. clavula* an der Basis auftretenden Hauptfalte liegen und über die zweite Hauptfalte weit hinauf reichen. Von der farbigen Streifung (Anwachsstreifen) sind bei einzelnen mit der wenig veränderten glänzenden Schale erhaltenen Stücken Spuren zu erkennen.

T. Say (l. c., 1830) bildet eine *Oliva litterata Lam.* ab (Taf. III), welche eine ganz ähnliche Faltung an der Innenlippe zeigt. Die Schalenspitze ist jedoch mehr vorgezogen, die Form überhaupt schlanker als meine zahlreichen und übereinstimmend gebauten Stücke. *Oliva litterata Lam.*, wie sie von Clark und Martin (Maryland Miocene, pag. 169, Taf. XLIV, Fig. 1) abgebildet wird, ist in der Form recht ähnlich, bis auf das viel spitzere Gewinde und auf die Faltung an der Innenlippe, die bei meinen Stücken zahlreiche Fältchen zunächst dem Ausguß aufweist und bei welchen die Faltung, wie gesagt, weiter hinauf reicht.

R. P. Whitfield hat (Monogr. XXIV, U. S. Geol. Surv., 1894, pag. 109, Taf. XIX, Fig. 8) aus dem Miocän von N. Jersey die *Oliva litterata Conr.* als *Oliva carolinensis Conr.* zur Abbildung gebracht. Die Formverhältnisse sind gegeben durch 53 *mm* (Länge) und 20 *mm* (Dicke).

Oliva liodes Dall aus dem Chipulaoligocän (Florida LVIII, 1) ist sicherlich eine nahestehende Form mit ganz ähnlicher Spindelfaltung, nur sind bei meinen Stücken die untersten Falten gedrängter stehend und mehr nach aufwärts (gegen die Spitze hin) gezogen. Auch ist das obere Band meiner Stücke viel breiter als bei Dalls Art.

Keine der von Deshayes (Descr. 1824 XCVI) abgebildeten Arten von *Oliva* läßt die Beschaffenheit der Innenlippe erkennen.

Von europäischen Tertiärarten würde *Oliva Dufresnei Bast.* von Mérignac, Saucats etc. (Bordeaux, Taf. II, Fig. 10) zu vergleichen sein, besonders nach der von Bellardi („Porphyria" III, Taf. XV, Fig. 26) gegebenen Abbildung. Die Bezahnung und Faltung an der Innenlippe unterscheidet jedoch ganz bestimmt. Auch die Schalenspitze ist bei den Stücken von Gatun weniger spitz als bei der viel schlankeren *O. clavula Lam.* und *Dufresnei Bast.*

Dieselbe Art gab Beyrich (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1853, V, pag. 303, Taf. II, Fig. 7) auch von Düsseldorf an, als eines der häufigsten Petrefakten des Bolderberges. Schon Heilprin (1884, pag. 100) hat auf die Verschiedenheit von *Oliva clavula* (M. Hörnes) von *O. litterata Lam.* hingewiesen.

Das größte meiner Stücke ist 32 *mm* lang, davon entfallen noch 27 *mm* auf die Höhe der Mündung, und 13·3 *mm* dick (2·7 *mm* entfallen auf die Breite der Mündung). Ein zweites Stück ist 29 *mm* lang und 13 *mm* dick. Das kleinste Stück ist 18 *mm* lang und 8 *mm* dick.

Cancellaria dariena n. sp.

Taf. XXV (I), Fig. 13; Taf. XXVIII (IV), Fig. 2.

Verwandt mit *Cancellaria Conradiana Dall* und *Cancellaria reticulata L.* (lebend von Antigua).

Ich habe nur ein wirklich gutes Stück, welches der Dallschen Art nach der Abbildung sehr ähnlich ist. Nur der erste Umgang ist glatt, die nächsten zeigen viel stärkere Längsrippen, die erst am fünften Umgange mit den Spirallinien gleich stark werden. In der Mitte des letzten Umganges sind die Spiralstreifen gleich stark,

während sich gegen die Naht sowohl als auch gegen das Spindelende je zwei feine Zwischenlinien einstellen.

Vielleicht könnten vereinzelt auftretende stärkere Querwülste eine Unterscheidung bedingen. Die Spindelfalten sind jenen bei *Canc. Conradiana Dall* ganz ähnlich, doch ist eine sehr dünne Innenlippe vorhanden.

W. H. Dall (Florida I, 1890, pag. 42, Taf. III, Fig. 13) vergleicht seine Art mit der lebenden *Cancellaria reticulata Linné* aus dem Golf von Mexiko, welche etwas gedrungener ist. Als Maße gibt er an: 34 *mm* Länge und 19 *mm* Weite. Mein gutes Exemplar ist 27 *mm* lang und 16·5 *mm* breit (der letzte Umgang mißt 17·6 in der Längsrichtung), es ist somit etwas gedrungener als *Cancellaria Conradiana* und etwas schlanker als *Cancellaria reticulata L.* (34:23), welche auch im Postpliocän von Südcarolina auftritt. — In der Tabelle der Arten aus den Waccamaw Beds wird sie von Todds Ferry mit der Bezeichnung *P* (Pliocän) angeführt. — Im Part. II (1892, pag. 224) wird für die angeführte Art die Bezeichnung *var. rotunda* hinzugefügt für ein Vorkommen aus dem neueren Miocän von Magnolia in Nordcarolina. — Bei der *C. reticulata L.* von Antigua sind Spiral- und Querstreifen gröber und erscheint der Ausgußwulst kräftiger und nicht so gestreckt wie bei meinem Stücke.

Eine zweite zum Vergleich herangezogene Art ist *Cancellaria (Merica) elegans Sow.* von Ceylon, welche jedoch viel feiner und dichter gerippt erscheint.

Unter den vielen Pariser Formen könnte *Cancellaria evulsa Sow.* (Deshayes, Coqu. Foss. 1824, Taf. LXXIX, Fig. 27 und 28) verglichen werden, eine gröber gerippte Form, aber auch die kleine und schlankere *Cancellaria elegans Desh.* (l. c. Taf. LXXIX, Fig. 24—26) besitzt eine große Ähnlichkeit.

Cancellaria dariena n. sp. var.

Taf. XXVIII (IV), Fig. 1.

Ein zweites gut erhaltenes Stück unterscheidet sich von dem vorstehenden durch die mehr gedrungene, fast bauchig zu nennende Gestalt, durch die gleichmäßigere Ornamentierung, indem außer zwei zarten Zwischenlinien gegen die Naht gleich starke Spiralstreifen von gleich starken Querrippen gekreuzt werden. Gemeinsam ist die Knötchenbildung auf den Durchkreuzungsstellen. Die Spiralstreifen sind an einer Stelle abgescheuert und es lassen sich hier immer zwei feine Linien wahrnehmen, welche zeigen, daß die Spiralstreifen im Innern hohl sind. Die Spindel ist gegen unten stark gekrümmt. Man wird versucht, an eine andere Art zu denken, da mir jedoch nur ein Stück vorliegt, das im allgemeinen Aussehen an die vorige Form anschließt, mag es einstweilen als Varietät der vorigen Art angesehen werden.

Länge der Schale 24·5 *mm*, Weite der Schale 16·0 *mm*. Der letzte Umgang mißt 15·8 *mm*.

Terebra (Oxymeria) gatunensis n. sp. (aff. Terebra dislocata Say).

Taf. XXV (I), Fig. 14.

Nur ein sehr hübsches Stück liegt mir vor, dem die Außenlippe und die ersten Windungen fehlen. In der Form ähnelt es der *Terebra fusiformis Hörnes* (M. Hörnes II, Taf. XI, Fig. 31), nur sind die Spirallinien auffallend stark, wodurch die Oberfläche wie gegittert erscheint. Mein Stück ist 31·5 *mm* lang und 8·5 *mm* dick. Unter den rezenten Formen, die sich in der zool. Samml. d. k. k. Naturh. Hofmuseums finden, möchte ich die aus dem borealen Amerika stammende *Terebra dislocata Say* zum Vergleiche herbei ziehen, eine Form, die nach Tryon (VII, pag. 18, Taf. IV, Fig. 63–67 und 69, Taf. XII, Fig. 31) auch aus Westindien und Nordcarolina bekannt ist. Eine sicher damit übereinstimmende Form hat Dall aus dem Miocän von Duplin in Nordcarolina beschrieben; eine etwas gedrungener als die rezente Form gestaltete, die er als *var. indenta* bezeichnete (Florida VI, 1903, Taf. LIX, Fig. 7).

Das mir vorliegende Stück gehört zu den schlanken Formen. Außer dem Band an der Naht treten noch sieben Spirallinien von Naht zu Naht auf (bei *T. dislocata* nur vier); Querrippen stehen zirka 12 am Halbumgange (gegen zirka 7–8 bei *T. dislocata*). Schon darin ist ein ausreichendes Unterscheidungsmerkmal gegeben.

Von den bei Grateloup (Conchyl. Bordeaux 1840, Taf. XXXV) abgebildeten Formen könnte man etwa an *Terebra plicatula Brocc.* (l. c. Fig. 32) etwas erinnert werden, doch ist das Band viel schmäler und fehlt die Gitterung. Dieselbe Art findet sich schon bei Basterot (Env. de Bordeaux 1825, Taf. III, Fig. 4) abgebildet, und zwar mit viel breiterem Band.

Fr. Sacco bildet ganze Reihen von gegitterten Formen mit deutlichem Bande ab. Vor allem käme sein *Strioterebrum reticulare Pecch.* (Piemont, Parte X, Taf. II, Fig. 20—34) in Betracht. Es sind durchweg schlankere Formen mit schmalem Bande. Man vergleiche auch Sacco, Parte XXX, Taf. XXIII, Fig. 36—40, und zwar besonders Fig. 39 (*var. cingulacostata Sacco*).

Terebra Wolfgangi n. sp.

(Verwandt mit der lebenden *Terebra pertusa Born.*)

Taf. XXVIII (IV), Fig. 7.

Aus einem großen Stücke des hellen, auch gröberkörnigen glaukonitischen Sandsteines gelang es mir ein fast vollständiges Exemplar einer sehr hohen und schlanken Form herauszupräparieren, dem nur die obersten (ältesten) Windungen fehlen; erhalten sind 11 Umgänge. Dieses Stück läßt die, schon auf Grundlage der Abdrücke in dem dunklen Gesteine geschlossene Verwandtschaft mit *Terebra pertusa Born* näher verfolgen.

Das Gewinde ist sehr spitz, noch spitzer als bei der in Vergleich gebrachten Schale. Die Umgänge besitzen eine sehr scharf ausgeprägte Spiralfurche, viel schärfer als bei dem Vergleichsstücke,

oder bei *Terebra bistriata*, wie sie R. Hörnes (H. und Auinger, pag. III, Taf. XII, Fig. 24) von Lapugy abgebildet hat.

Die Querrippen der Umgänge sind viel zahlreicher (etwa 34—40 am Umgange) und verlaufen, nur oben etwas gekrümmt, fast geradlinig und sind oberhalb der Furche etwas stärker. In den Zwischenräumen zwischen diesen Rippen sind feinere Spirallinien, vier an der Zahl, deutlich sichtbar, deutlicher als bei der gleichfalls nahestehenden *Terebra Basteroti Nyst.* (M. Hörnes I, pag. 133, Taf. XI, Fig. 27—28). Die Mündung ist ähnlich jener der in Vergleich gebrachten Stücke. Mein Exemplar ist 42 *mm* lang (die Gesamtlänge dürfte fast 47 *mm* betragen haben) und (im letzten Umgange) 8 *mm* dick.

Von den lebenden *Terebra*-Arten, die ich im Naturh. Hofmuseum in Vergleich bringen konnte, sind nur zwei zu nennen: *Terebra duplicata L.*, welche eine viel kräftigere Ornamentierung besitzt und eine gedrungenere Gestalt hat (eine Art aus dem Indischen und Großen Ozean) und *Terebra pertusa Born.* (Tryon gibt Australien als Vorkommen an.) Tryon (Manual VI, 1885, Taf. V) bildet außerdem eine Reihe von verwandten Formen ab, von welchen *Terebra elata Hinds* (Taf. V, Fig. 82, Panama und Bai von Montija, Zentr.-Am.) und *Terebra cancellata Quoy* (Taf. V, Fig. 83—86, Taf. VI, Fig. 92—97, aus dem Großen Ozean, Molukken, Philippinen, Fidschi- und Sandwichinseln) in Vergleich zu stellen wären. Mein Stück ist schlanker als alle die genannten Arten und würde in der Ornamentierung der Fig. 93 von *Terebra cancellata Quoy* und Fig. 7 von *Terebra pertusa Born.* am nächsten zu stehen kommen. Daß sie in dieselbe Gruppe gehört, darüber kann wohl kein Zweifel bestehen. Die Anzahl der Querrippen ist auch bei den mir vorliegenden Stücken der lebenden *T. pertusa* groß. Ich zähle 26 derselben.

Basterot (Env. de Bordeaux 1825, Taf. III, Fig. 9) bildet eine *Terebra pertusa* von Saucats als *var.* β ab, welche gerade Querrippen besitzt, welche auf dem Band schräg verlaufen; die Spirallinien fehlen. — Grateloup (Conch. foss. Bassin de l'Adour 1840) hat auf Taf. XXXV, Fig. 33, *Terebra pertusa Bast.* von Dax und Bordeaux abgebildet, welche sich von derjenigen Basterots nach der Zeichnung durch die in derselben Richtung über das Band ziehenden Rippen unterscheiden lassen, aber wie auch die nahestehenden Arten: *Terebra fuscata* (Taf. XXXV, Fig. 22), *Terebra duplicata Brocc.* (Taf. XXXV, Fig. 24) und *Terebra acuminata Grat.* trotz ihres schlanken Baues doch weniger schlank sind als mein Stück. Von ähnlicher Schlankheit ist dagegen *Terebra (Strioterebra) reticularis Pecch. var. turritoreticularis Sacco* aus dem Piacenziano von Castelnuovo d'Asti und aus dem Astiano von Astigiana, eine Form, welche durch die größere Anzahl von Spirallinien sich unterscheidet und durch das etwas schmälere Band.

Im Marylandtertiär finde ich nichts, was sich mit meinem Stücke vergleichen ließe.

Terebra sp. ind.

Taf. XXV (I), Fig. 15.

Mir liegt noch aus dem dunklen grobkörnigen Gestein eine viel schlankere Form von *Terebra* in einem Steinkerne mit kalzinierten Resten der Schale vor, welche durch kräftige und, wie es scheint, ungleich starke Querrippen auffällt. Die Nahtbinde ist breit mit tiefer Spiralfurche. Nach dem Schalenwinkel und auch nach der Skulptur wird man an *Terebra bistriata Grat.* erinnert, wie sie R. Hörnes (R. H. und Auinger, Taf. XII, Fig. 24) abbilden ließ. (*Terebra bistriata Grat.* [l. c. Taf. XXXV, Fig. 27] besitzt übrigens keine Spiralfurche und bleibt schon deshalb außer Vergleich.)

Pleurotoma (Drillia) gatunensis n. sp. (aff. Pleur. obeliscus Des Moul.).

Taf. XXV (I), Fig. 16.

Ein recht gut erhaltenes, nur an der Außenlippe und an der Spitze beschädigtes Stück. *Pleurotoma obeliscus Des Moul. Brocc.* (Mor. Hörnes, Wiener Becken I, pag. 371, Taf. XXXIX, Fig. 7 u. 8), von Baden und Steinabrunn etc. hat eine gewisse Ähnlichkeit, ist jedoch gedrungener.

R. Hörnes (R. H. und Auinger, Gastropoden, Taf. XXXIX, Fig. 1—17) bildet viele Formen ab, welche alle durch den viel weiteren Kanal, eine weniger entwickelte Innenlippe und weniger zahlreiche Querfalten sich unterscheiden.

Bei meinem Stücke ist der Spiralwulst an der Naht schnurartig schräg gerippt. Die Längs-, Querwülste oder Querrippen sind zahlreich, etwa 11—12 am Halbumgange, von welchen hie und da eine stark aufgebläht erscheint. Die sieben Spirallinien treten zwischen den Rippen besonders scharf hervor, während sie auf den Querrippen abschwächen. Unter den lebenden (*Drillia*-)Formen finde ich keine, die sich damit in näheren Vergleich bringen ließe. J. L. Guppy hat von Haiti (Miocene Fossils of Haiti, Quart. Journ. Geol. Soc. 1876, pag. 527, Taf. XXVIII, Fig. 7) eine *Pleurotoma consors Sow.* abgebildet, welche er mit *Pl. militaris Hinds* nicht zu identifizieren vermochte. Sie ist in der allgemeinen Form und in der Streifung und Rippung meinem Stücke ähnlich, sie besitzt aber weder den charakteristischen Spiralwulst an der Naht, noch die Aufblähungen.

Von den rezenten amerikanischen Arten hätte *Drillia polytorta Dall* aus dem mexikanischen Golf (Bull. U. St. Nat. Mus. Nr. 37, Taf. X, Fig 6) in der Form einige Ähnlichkeit, doch sind die Querrippen viel weniger zahlreich und ohne Aufblähungen und das randliche Band ist nur leicht angedeutet. W. H. Dall bildet (Bull. U. S. N. M., Taf. XXXVI, Fig. 1) eine größere Form von Barbados ab, unter dem Namen *Drillia absidota var. macilenta*, welche aus mäßiger Tiefe stammt (63—107 Fad.) und ähnlich gerippt ist, das Band meines Stückes unterscheidet jedoch bestimmt.

Mein Stück ist 32·4 *mm* lang und 12·4 *mm* dick.

Mitra (?) *spec.* (Vielleicht *n. sp.*).

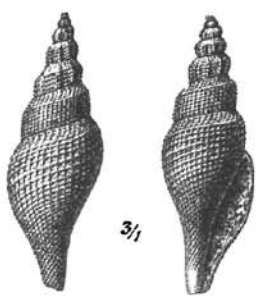
Nur in einem Bruchstücke des letzten Umganges vorliegend. Mit langer und schmaler Mundöffnung. Die Oberfläche ist mit kräftigen Spirallinien bedeckt, welche von etwas schwächeren, zum Teil etwas wulstigen Querrippen gekreuzt werden, so daß an den Kreuzungsstellen kleine Höckerchen entstehen. An der Spindel treten schräg nach ein- und abwärts laufende Zähnchen in großer Zahl auf. Die Außenlippe ist mit ziemlich kräftigen Zähnchen versehen, an welche sich der letzte Querwulst mit seinen kräftigen Spirallinienenden anschließt. Eine gewisse Ähnlichkeit besitzen die kleinen *Mitra*-Arten, welche R. Hörnes als *Mitra Fuchsi* (l. c. Taf. X, Fig. 12—14) und *Mitra Partschi* (ebend. Fig. 15—18) beschrieben und abgebildet hat, doch ist die Richtung der Zähnchen der Innenlippe eine andere. Während sie bei *Mitra* in der Richtung der Spirallinien verlaufen, stehen sie bei meinem Stücke in anderer Neigung. — Vielleicht finden sich gelegentlich bessere Stücke, um die verbleibenden Zweifel aufzuklären.

Pleurotoma (*Genota*) *Gertrudis n. sp.*

Taf. XXV (I), Fig. 17, Textillustration 9.

Ein kleines Schälchen, welches in der Form und Skulptur der letzten Umgänge recht sehr an *Pleurotoma elegantissima Bell.* erinnert (Bellardi, Parte V, Taf. II, Fig. 7), auch die schrägen Falten auf der Innenlippe sind zu sehen. Die ältesten Umgänge unterscheiden

Fig. 9.



Pleurotoma Gertrudis.

sich jedoch durch kräftige Querwülste mit Knoten, wie sie etwa bei *Homotoma*, zum Beispiel bei *H. Soldani Bell.* (II, Taf. VIII, Fig. 27), auftreten. *Homotoma Romanii Libass.* (ebend. Taf. VIII, Fig. 31) zeigt die gegitterte Oberfläche, ist jedoch eine viel gedrungenere Form mit weitem Ausguß, während bei meinem hübschen Stückchen ein förmlicher Kanal sich vorfindet. Bellardi bildet übrigens auch

eine Form von *Homotoma* mit Kanal ab (*H. tumens Bell.* VIII, Fig. 22), die im übrigen nicht in Vergleich zu bringen ist.

In der Form der Schale wird man an *Caricella Leana Dall* (Florida I, Taf. VI, Fig. 9) erinnert, doch besitzt diese Falten an der Innenlippe und zarte Streifung an den älteren Windungen. Ich glaube das Stück nach Chenu zu *Genota* stellen zu sollen; die Form des Gehäuses ist jenem von *Genota mitraeformis Kiener* (Chenu, pag. 147, Fig. 649) recht ähnlich, nur der Kanal ist noch etwas enger. Von den lebenden amerikanischen Arten bei Dall wäre *Mangelia (?) scipio* (Bull. U. S. N. M. Nr. 37, Taf. X, Fig. 12) im Habitus ähnlich, doch ist der letzte Umgang meines Stückes viel höher. — In Guppys und Dalls Schrift über Tertiärfossilien der Antillenregion (Proc. U. St. Nat. Mus. XIX, 1896, pag. 306, Taf. XXVII, Fig. 1) findet sich eine sehr ähnlich erscheinende 14 *mm* lange Form als *Clathurella vendryesiana Dall* als eine oligocäne Form beschrieben und abgebildet. Die Skulptur ist ähnlich. Mein Stückchen ist jedoch noch schlanker und besonders die ersten Windungen sind zu einer scharfen Spitze ausgezogen. An der Spindel erscheint keine so kräftige Lippenbildung, sondern eine kaum merkliche Glättung. Die Streifung ist bei meinem Stücke viel kräftiger, die Mündung enger.

R. Hörnes bidet (R. H. u. Auinger, Gastropoden, Taf. XXXIV, Fig. 15) eine *Pleurotoma (Genota) Valeriae* von Lapugy ab, die in der Form der Schale und auch in der Ornamentierung einige Ähnlichkeit besitzt, jedoch vielfach größer ist. Besonders die Zone unterhalb der Naht, bei meinem Stückchen zierlich fein gestreift, unterscheidet, da sie bei *Pl. Valeriae R. H.* u. *Au.* mit starken Anwachslinien bedeckt erscheint.

Mein Stück ist 13·3 *mm* lang und 3·5 *mm* dick.

Bulla (Volvula) cf. oxytata Bush.

Taf. XXVIII (IV), Fig. 4.

Nur ein winziges Schälchen liegt mir vor, welches in der Form der Schale, in der Zuspitzung, die gerade nach oben verläuft, und in der Rundung des Unterrandes der Mündung recht gut mit der oben genannten Form von der Ostküste der Vereinigten Staaten von Kap Hatteras bis Kuba aus Tiefen von 5—65 Faden bei Tryon (Conch. XV, pag. 235, Taf. XXIV, Fig. 63) behandelt wird. Auch die Spiralstreifung auf der unteren Hälfte ist zu bemerken. Mein Stückchen ist nur noch kleiner als das abgebildete (soll bis 4 *mm* lang und 1·5 *mm* breit werden) und die Mündung ist oben noch etwas enger.

Volvula acuminata Brug. aus dem östlichen Atlantik und dem Mittelmeer (ebend. Taf. XXVI, Fig. 61, 62) hat eine etwas schief gezogene Spitze, entbehrt der Streifung und ist auch etwas schlanker gebaut. Eine fossile *Volvula* bildet B. C. Martin (Maryland Miocene, Taf. XXXIX, Fig. 6) als *Volvula iota Conr. var. marylandica* ab. Sie unterscheidet sich jedoch schon durch beiderseitige Streifung und den Mangel einer scharfen Zuspitzung.

Conus spec.

Taf. XXV (I), Fig. 18.

1. Von den *Conus*-Arten in F. Saccos Werk ist die als *Rhizoconus* (*?*) bezeichnete Gruppe, und zwar die Taf. XI in Fig. 6 dargestellte und als *Rhizoconus* (*?*) *virginalis Br. var. planulatospira Sacco*, wie mir scheint, überaus ähnlich, nur zeigt sie die an meinem Stückchen deutliche Streifung nicht, auch reichen die Spirallinien an meinem Stücke weiter hinauf und sind deutlich ungleich stark, so daß zwischen den stärkeren, an den Durchkreuzungsstellen mit den Querstreifen je drei überaus feine, mit Dornen versehene sehr zarte Linien zu liegen kommen. Die Scharfkantigkeit der Ränder und die scharfe Zuspitzung sind jedoch ungemein ähnlich. Bei W. H. Dall (Florida 1903) finde ich eine ähnliche Form mit scharfem Rand und zugespitztem Gewinde auf Taf. LX, Fig. 22, als *Conus demiurgus Dall* aus dem Chipolaoligocän, eine jedoch viel schlankere Form. *Conus sauridens Conrad* (Harris' „Republikation" pag. 38, Taf. XV, Fig. 7) ist schlanker und anf den Flanken nicht so gewölbt wie meine Stücke, auch reicht die Streifung nicht so weit.

Von den norddeutschen *Conus*-Arten würde *Conus Allioni Michel*, wie ihn Beyrich (Z. d. D. geol. Ges. 1853. V, pag. 296, Taf. L, Fig. 4—6) abbildet, in der ganz stumpfen Form (Fig. 6) zum Vergleiche herbeizuziehen sein.

2. Eine zweite Form mit hohem spitzen Gewinde liegt mir nur in einem kleinen Steinkerne vor, der an *Leptoconus elatus Michelotti* erinnern könnte, wie ihn F. Sacco (Piemont, Parte XIII, Taf. IV, Fig. 15—26) abbildet; besonders die als *var. tauroparva* bezeichnete Form scheint mir sehr ähnlich zu sein.

Ostrea spec. ind.

Von großen flachen gefalteten Austern liegen mir viele Brocken vor, die eine Bestimmung nicht erlauben. Sie stammen wie die folgenden aus den dunklen, Rollsteinchen und Otolithen führenden, mürben Gesteinen.

Ostrea aff. vespertina Conr.

Taf. XXVI (II), Fig. 1; Taf. XXVIII IV, Fig. 14.

Recht häufig sind aber auch kleine, unregelmäßig gegen die Ränder hin gefaltete Schälchen von geringer Dicke. Die Bandgrube ist klein, dreieckig, fein gestreift und unregelmäßig. An den Schalenrändern in der Schloßregion treten hie und da feine Körnelungen auf. Der Umriß der Schalen ist sehr variabel. Das beste Stückchen ist 32 *mm* lang und 27·5 *mm* breit. Von den in Vergleich gezogenen lebenden Formen erwähne ich die kleine *Ostrea cerata Sow.* von Pulo Mihe und die *Ostrea crenulifera Sow.* aus dem Roten Meer. Die von F. Sacco als *Ostreola Forskölii Chemn.* zusammengefaßten Formen (Piemont, Parte XXIII, Taf. V, Fig. 6—8 und

10) haben gleichfalls eine größere Ähnlichkeit, besonders scheint dies, soweit es die nicht sehr wohl gelungenen Abbildungen zu beurteilen erlauben, bei Fig. 8, *var. undulatior Sacco*, der Fall zu sein.

Gleen bildet (Maryland Miocene, Taf. C, Fig. 5) eine wohl doppelt so große gefaltete *Ostrea* ab, als *Ostrea sellaeformis var. Thomasii Conr.*, welche einige Ähnlichkeit besitzt.

T. A. Conrad hat (Rep. Route for a Railroad from the Mississippi to the Pacific Ocean, V, 1853–54 (1856, App. pag. 325, Taf. V, Fig. 36) eine kleine Auster als *Ostrea vespertina Conr.* abgebildet, und zwar aus dem „Miocän" vom Carrizo creek in Kalifornien, welche von ähnlicher Größe und Faltung ist.

Auch ein Bruchstück mit grober Faltung auf den Seiten findet sich in meinem Material.

Anomia sp. ind.

Von einer kleinen dünnschaligen blätterigen *Anomia* liegen nur dürftige Bruchstücke vor.

Plicatula (?) sp. ind.

Von einer kleinen *Plicatula* fand ich in dem glaukonitischen Sandstein ein Bruchstück aus der Schloßregion. Es besitzt konzentrische Anwachslinien mit Absätzen auf der Schalenoberfläche, durchkreuzt von einigen unterbrochenen Radiallinien.

Pecten.

Von geripptschaligen *Pectines* liegen mir viele Stücke vor, unter welchen ich drei Formen unterscheiden kann.

Pecten (Flabellipecten) gatunensis n. f. aff. Pecten (Flabellipecten) flabelliformis Brocc.

Taf. XXVI (II), Fig. 2.

1. Zwei größere Individuen, das eine wohl erhalten mit fast gleichohriger, leicht aufgewölbter Klappe, trägt 25 breite, oben flache Radialrippen und feine, aber scharf ausgeprägte Anwachslinien. Die ersteren sind durch etwas schmälere vertiefte Zwischenräume geschieden. Die von Köhler und Kobelt als *Pecten novae Zelandiae Reeve* (verbessert = *laticostatus Gray* [pag. 149 u. 283, Taf. XLII, Fig. 1 u. 2]) bezeichnete Art hat in der Art der Rippung große Ähnlichkeit, doch sind nur 19 Rippen vorhanden.

Pecten (Flabellipecten) flabelliformis Brocchi, wie er in seiner rechten Klappe von Fr. Sacco (l. c. Parte XXIV, Taf. XVI, Fig 1 *a*) abgebildet wird, hat trotz der etwas größeren Anzahl von Radialrippen (zirka 30 gegen 25 an meinem Stück) die größte Ähnlichkeit, so daß ich das Stück von Gatun dieser Art anschließen möchte. Auch *Pecten Besseri Andr.*, wie ihn M. Hörnes (Wiener Becken, II, Taf. LXII und LXIII, Fig. 1—5) von Neudorf abbildet, gehört zu den verwandten

Arten, hat aber nur 21—23 Rippen, von welchen jederseits etwa vier nur schwach entwickelt sind.

R. Arnold hat vor kurzem aus Kalifornien einen *Pecten* (*Patinopecten*) *caurinus Gould* aus dem Pliocän von San Pedro zur Abbildung gebracht (Bull. Nr. 321, U. S. G. S. 1907, Taf. XVI), dessen rechte Klappe 21 Radialrippen trägt. Er gehört offenbar gleichfalls zu den näher verwandten Formen, wenn auch die Ohren etwas anders umgrenzt sind, wie ein Vergleich der Abbildungen sofort ergibt. Die Umgrenzung der Ohren unterscheidet auch *Pecten Besseri Andr.*, bei dem sie, gegen die Schale hin ausgeschnitten erscheinen nnd nicht so plötzlich verjüngt. Auch sind die Furchen der Innenseite etwas anders. Die Anwachsstreifung ist bei meinem Stück gegen den Stirnrand zu besonders scharf ausgeprägt.

Pecten (*Aequipecten?*) *opercullariformis n. f.*

Taf. XXVI (II), Fig. 3.

2. Eine stärker aufgewölbte, ziemlich gleichohrige rechte Klappe besitzt gleichfalls 25 Radialrippen, welche gegen den Stirnrand zu leicht drei- und zweizählig gegabelt erscheinen. Die Anwachslinien sind fein, aber scharf ausgeprägt und ziehen über die Rippen und die Zwischenfurchen. Am rechten Ohr stehen Radialrippen. (Das andere Ohr ist an der Oberfläche abgewittert.) Die Art der Spaltung erinnert etwas an jene bei *Pecten Stearnsii Dall* (Florida IV, Taf. XXVI, Fig. 2), eine pliocäne, viel flachere Art. Auch *Pecten* (*Patinopecten*) *expansus Dall* (Florida IV, pag. 706, Taf. XXVI, Fig. 1) aus dem unteren Pliocän der pazifischen Seite (Kalifornien) hat in bezug auf die Arten der Rippung (25—40) eine gewisse Ähnlichkeit, doch treten schwächere einfache Rippen zwischen den gegabelten auf. Die rechte Klappe hat ein wohl ausgebildetes Byssusohr mit deutlichem, wenn auch wenig tiefen Ausschnitt. Die Art der Rippengabelung erinnert an den eocänen *Pecten tripartitus Desh.* (Descr. 1824, I, Taf. XLII, Fig. 14—16), die Streifung der Schale ist jedoch ganz anders. F. Sacco (l. c. XXIV, Taf. XVIII, Fig. 11—14) bei seinem *P. rhegiensis Seguenza* zeichnet eine sehr ähnliche Rippenspaltung.

Die von F. Sacco (Piemont, Parte XXIV, Taf. III, Fig. 13—35) als *Aequipecten opercularis L.* zusammengefaßten Formen gehören offenbar zu den näherstehenden. Bei der als *var. laevigatoides Sacco* bezeichneten Varietät (Fig. 31—35) sieht man hie und da auch die Linien zwischen den Rippen (Fig. 33 u. 34). Von einer Übereinstimmung kann nicht gesprochen werden, die Gabelung und Streifung meiner Stücke ist doch ganz anders.

Mit meinem großen Stück zeigt die Rippung von Saccos *Aequipecten scabrellus Lam.* (l. c. Taf. VIII, Fig. 3 u. 4) Ähnlichkeit. Doch ist bei meinem Stück die Gestaltung der Ohren eine andere und treten bei diesem keine Zwischenrippen auf. Die Zahl der Rippen bei Saccos Formen ist viel kleiner.

Länge 39 *mm*, größte Breite 43 *mm*, Breite des oberen Schloßrandes 17·3 *mm*, größte Entfernung der Außenränder der Ohren 24 *mm*.

In diese Gruppe gehören wohl auch einige Bruchstücke von verschiedenartig gerippten *Pectines*, welche eine nähere Bestimmung nicht zulassen. Eines der Bruchstücke ist fast glatt (wie *Amusium*) mit in der Wirbelgegend recht deutlichen, schwachen Rippen, was etwas an den „oligocänen" *Pecten* (*Amusium*) *ocalanus Dall* (Florida IV, pag. 756, Taf. XXIX, Fig. 2) erinnern könnte.

Pecten levicostatus n. f.

Taf. XXVI (II), Fig. 4 (5, 6).

3. Die dritte Form liegt mir in sieben verschieden großen, flach gewölbten Klappen vor. Die 21 Radialrippen sind alle oben schmal, flach und glatt, in den Furchen stehen scharfe, sehr zierliche Anwachslinien.

Bei dem größten Stück (Fig. 4) zeigen die Rippen flache Abhänge gegen die Furchen, bei kleineren Stücken dagegen sind diese Abhänge steil (Fig. 6), wie bei dem größeren Stück in der Nähe des Wirbels, oder flach (Fig. 5). Die letzteren Stücke könnten linke Klappen sein.

Beide Ohren sind radial gestreift und besitzen Anwachsstreifung.

Eine ähnliche Skulptur zeigt die von Köhler und Kobelt als *Pecten noronhensis Smith* (l. c. pag. 147, Taf. XLI, Fig. 3) abgebildete rechte Klappe. Besonders ein kleines rechtes Schälchen zeigt dieselbe Form des Byssusohres. Die Zahl der Radialrippen der mir vorliegenden Stücke ist jedoch größer (21 statt 17).

Guppy (Quart. Journ. 1866, Jamaika, Taf. XVIII, Fig. 6) bildet einen kleinen *Pecten* als *P. inaequalis Sow.* ab, der zu den näher verwandten Formen gehören dürfte. Guppy gibt 18, Sowerby (Quart. Journ. 1850, VI, pag. 52) 19 gerundete Rippen an. Letzterer hebt die bei meinen Stücken so scharf ausgesprochene Anwachsstreifung nicht hervor.

W. H. Dall bildet (Florida, Part. IV, Taf. XXXIV, Fig. 5) eine rechte Klappe eines *Pecten compactus* aus dem kalifornischen Pliocän von Ventura County ab, der zu den nahe verwandten Formen gehören dürfte. Es werden 20 Radialrippen angegeben, nach der Abbildung ziehen die Anwachslinien, wenn auch etwas abgeschwächt, über die oben flachen Rippen hinüber. Dall führt noch *Pecten dentatus Sow.* und *Pecten Poulsoni Morton* als im allgemeinen vergleichbare Formen an.

Gabb bildet einen kleinen *Pecten Thetidis Sow.* (Quart. Journ. VII, pag. 52) von Gatun ab, der meinen Stücken sehr ähnlich zu sein scheint (1881, pag. 346, Taf. XLV, Fig. 23) der auch Anwachsstreifung erkennen läßt, die jedoch auch auf den Rippen scharf ausgeprägt ist. Die Ohren sind dabei nur teilweise erhalten. Radialrippen treten nur 16 auf. Es ist überdies eine stärker gewölbte Form.

Meine Form schließt sich an die vorhergehende in der Form der Schale innig an, unterscheidet sich jedoch, wie von den übrigen amerikanischen Arten, sehr bestimmt durch die bei allen meinen Exemplaren gleichmäßig entwickelte Glätte der Rippenoberseite.

Länge des größten Stückes 34 *mm* und des kleinsten 11 *mm*, größte Breite des größten Stückes 36 *mm* und des kleinsten 11·2 *mm*.

Pecten spec. (aff. Pecten gracilis J. Sow. [S. V. Wood]).

Taf. XXVI (II), Fig. 7.

4. Ein Schalenbruchstück der kleinen rechten Klappe mit wohl erhaltenem Byssusohr (das zweite ist abgebrochen) erinnert mich an die von S. V. Wood (Mon. of the Cray Moll. II, Taf. VI, Fig. 5) abgebildete Art, welche als *Pecten gracilis J. Sow.* bezeichnet wird (von Bracklesham). Feine Linien zwischen den Rippen und die Neigung zur Gabelung erinnern an das zweite besprochene Stück von Gatun. Zwischen Schale und der gerippten Ohrfläche tritt ein vertieftes und gestreiftes schmales Feld auf, von dem bei meinem Stück nichts zu sehen ist.

Die 22 Rippen meines Stückchens sind in der Wirbelgegend oben scharfkantig, zeigen aber weiterhin in der Schalenmitte Neigung zur Zweiteilung.

Die größe Breite beträgt 13 *mm*.

Pecten (*Amusium*) *cf. Mortoni Ravenel* (1844) (vielleicht neue Form aus der Reihe von *Pecten pleuronectes-cristatus*).

Taf. XXVI (II), Fig. 8, 9.

1. Zu den häufigsten Vorkommnissen, sowohl in den mürben feinkörnig-glaukonitischen Sandsteinen, als auch in den mürben (im Wasser teilweise zerfallenden) gröberen dunkelfarbigen Sedimenten mit verschieden großen Rollsteinchen, gehören glatte *Pectines* aus der Gruppe *Amusium pleuronectes L.-cristatus Bronn.*

2. An *Pecten cristatus Bronn.*, wie er von M. Hörnes umschrieben wurde (Wiener Becken II, Taf. LXVI, Fig. 1), erinnern besonders die Stücke aus dem feinkörnigen Sandstein, sie unterscheiden sich jedoch durch den Abgang der für *Pecten cristatus* so überaus bezeichnenden, vom Schloßrande der Unterklappe abragenden spitzen Zähnchen, wodurch sich die Stücke von Gatun dem *Pecten pleuronectes* annähern. Es wird dies wohl dieselbe Form sein, welche Douvillé (Bull. Soc. géol. de Fr. 1898, Taf. XXVI, pag. 590) als *Pecten* (*Amusium*) *cristatus* bezeichnet hat. Freilich hebt Douvillé hervor, daß er neben einem großen *Mytilus* aus der Gruppe des *Mytilus Michelini Math.* und einem großen *Clypeaster* vorkomme, von welchen mir in meinem Material nichts vorliegt.

Meine Stücke sind fast kreisrund, die flachen und gleichmäßig gewölbten Oberseiten der Unterklappe sind zart konzentrisch gestreift und lassen eine sehr feine radiale Streifung mit Neigung zur Bündelung erkennen. Die Oberklappen sind flacher und auf beiden Flanken wie eingedrückt. Auf der Innenseite treten die für diese Gruppe bezeichnenden Radiallinien auf, welche fast durchweg ausgesprochen paarig angeordnet sind, während bei *Pecten cristatus Bronn.* (M. Hörnes) von Baden sowohl Individuen mit gleichmäßig verteilten Rippen, als auch solche mit Neigung zur paarigen Anordnung vorkommen, ohne die große Annäherung je zweier Rippen zu zeigen, die bei meinen Stücken von Gatun bemerkbar wird,

was wieder mehr an das Verhalten von *Pecten pleuronectes L.* anschließt, wie bei vielen Stücken von Borneo und aus dem Chinesischen Meer bemerkbar wird. Noch ausgebildeter ist die paarige Anordnung bei dem gleichfalls im Chinesischen Meere lebenden *Pecten* (*Amusium*) *Laurentii Gmel.* Auch *Pecten* (*Amusium*) *Balloti Bern* von Neu-Kaledonien und aus dem Japanischen Meer und das damit wohl identische *Amusium japonicum* habe ich verglichen. Die beiden letztgenannten besitzen feine Zähnchen am oberen Schloßrande und nehmen in dieser Beziehung eine Zwischenstellung zwischen *Pecten pleuronectes* und *Pecten cristatus* ein, während meine Stücke von Gatun näher an *Pecten pleuronectes* rücken würden.

Pecten (*Amusium*) *Laurentii Gmel.* (C. N. Küster u. W. Kobelts Monographie, Nürnberg 1888, pag. 50, Taf. XIII, Fig. 5 und 6) hat ziemlich gleichweit voneinander abstehende Rippen, welche nicht bis zum Schloßrand reichen. *Pecten* (*Amusium*) *Balloti Bern.* hat dagegen paarweise angeordnete Innenrippen. (Man vergl. Küster-Kobelt, pag. 179, Taf. L, Fig. 1.)

Zu vergleichen wären mit der Gatuner Form auch *Pecten* (*Amusium*) *lompocensis Arn.* (R. Arnold, The Tertiary and Quaternary Pectens of California, U. St. Geol. Surv., Prof. Pap, XLVII, 1906, pag. 92, Taf. XXVIII, Fig. 1—3), welche Form Arnold aus dem „unteren Miocän" von Lomboc und anderen Orten beschrieben und mit dem ostamerikanischen *Pecten* (*Amusium*) *Mortoni Rav.* aus dem Miocän und Pliocän als analoge Form in Vergleich gebracht hat. Er brachte einen Abdruck der Innenseite der rechten und linken Klappe zur Abbildung. Die gegebenen Abmessungen zeigen, daß es etwas verlängerte Formen sind (113 : 103 *mm* mit einer Flügelbreite von 40 *mm*). Douvillé verglich eine pliocäne Form: *Pecten subpleuronectes* von Carry in Aquitanien.

Pecten (*Amusium*) *Mortoni Ravenel* hat L. C. Gleen (Maryland Miocene 1904, Taf. XCIX, Fig. 1) aus Florida (Fort Thomson) abgebildet. Diese Form ist fast kreisförmig und in der Form meinen Stücken aus dem feinkörnigen Material so ähnlich, daß ich nicht anstehe, ihn als nahe übereinstimmend zu betrachten.

Gleen gibt (l. c. pag. 373) an, daß innen 18—24 Doppelrippen vorhanden seien. Findet sich in der miocänen St. Mary-Formation. Toumey und Holmes (1855) führten *Amusium Mortoni* unter den Pliocänfossilien von S. Carolina an. Im Golf von Mexiko lebt er in 30—60 Faden Tiefe, offenbar als stellvertretende Form von *Pecten* (*Amusium*) *pleuronectes L.*

Wenn ich diese meine Stücke mit *Pecten* (*Amusium*) *pleuronectes L.* aus China vergleiche, so muß ich gestehen, daß sie dieser Art sehr nahe stehen. Die Beschaffenheit der Innenrippen ist bei der lebenden Art wohl variabler als bei meinen Stücken, deren paarige Anordnung viel ausgesprochener ist, bis zur weitergehenden Annäherung der Rippen, während bei *P. pleuronectes* solche mit fast gleichen Abständen nicht eben selten sind. Die Innenseite der Ohren ist bei meinen Stücken von ähnlicher Einfachheit und Glätte der zwei Radialkanten jederseits und auch die Kleinheit dieser Region stimmt besser als bei *P. cristatus*.

F. Sacco bildet (l. c. Parte XXIV, Taf. XIII, Fig. 30, XIV, 1) von *Amusium cristatum* noch Stücke von Castelnuova bei Asti und von Astigiana ab, welche meinen Stücken zum Verwechseln ähnlich sind, besonders was die schön flach gewölbten linken Klappen von Gatun anbelangt, während die rechten Klappen flacher und auf beiden Flanken leicht eingedrückt erscheinen. Die äußerliche Ähnlichkeit mit *Amusium pleuronectes* ist so groß, daß es leicht begreiflich wird, daß Brocchi und Deshayes den *P. cristatus* als *P. pleuronectes Lam.* bezeichneten.

Bei meinen Stücken sind die deutlich paarigen Rippen auf der Innenseite immerhin so konstant und geht die Aneinanderrückung so weit, daß dies von Saccos Abbildungen sofort unterscheiden konnte.

In der Besprechung von Goldfuß' 5. Lieferung der Abbildungen und Beschreibungen der Petrefakten Deutschlands hebt Bronn (Neues Jahrb. f. Mineral. 1837, pag. 223) hervor, „mit Unrecht werden unserem *P. cristatus* in der Diagnose paarige Radien zugeschrieben, da der italienische wenigstens sie verhältnismäßig selten, mehr zufällig besitzt".

F. Fontannes bildet *Pleuronectia cristata Bronn.* auch unter den pliocänen Mollusken aus dem Rhonetal (Moll. pliocènes II, pag. 198, Taf. XIII, Fig. 1 u. 2) ab. Eine zweite, etwas in die Länge gestreckte Art bezeichnet er als *Pleuronectia comitata* (ebenda Taf. XIII, Fig. 3), eine Form mit kurzem Schloßrand und mit leichter Radialstreifung; es ist jedoch eine Form ohne innere Rippen, was schon aus dem Vergleich mit *Pecten denudatus Reuss* hervorgeht.

Gabb bildet von Gatun eine ansehnliche *Amusium*-Art als *P. Lyonii* ab (1881, pag. 343, Taf. XLV, Fig. 25), von welcher er sagt, daß sie sich von *P. pleuronectes* und *P. japonicum* durch die stärkere Wölbung in der Nähe der Wirbel und durch die gleichweit voneinander abstehenden Radialrippen der Innenseite unterscheide. Es ist eine fast kreisrunde Form und hat zwei dicht beieinander stehende Zahnleisten oben. Die bei einigen meiner Stücke, wie noch bemerkt werden muß, zu beobachtende feine Streifung der Unterklappe in der Zahnleistenregion findet sich bei den besprochenen Formen nicht vor. Jedenfalls ist *P. Lyonii* eine *Amusium*-Form, die sich von meinen Stücken wohl unterscheiden läßt.

Das größte meiner Stücke ist 78 *mm* lang und 76 *mm* breit, ein zweites Stück ist 63 *mm* lang und 62 *mm* breit, ein drittes Stück mehr als 51 *mm* lang und 52·5 *mm* breit, ein viertes Stück 29 *mm* lang und 29 *mm* breit.

Pecten (Amusium) gatunensis n. f.

Taf. XXVI (II), Fig. 10.

2. Die längeren und schmäleren *Amusium*-Formen aus dem dunklen gröberen Material mit Rollsteinchen fallen vor allem durch eine Art Transparenz der Schalen auf, so daß man die paarigen, sehr nahe stehenden Rippen der Innenseite hindurch sieht. Die Rippen verflachen an der Innenseite gegen die Mitte hin. Der Außenrand

des Schlosses ist breiter und zeigt eine feine Längsstreifung, was an *Pecten cristatus* annähern würde (man könnte sie deshalb vielleicht auch als *cristatus-pleuronectes n. f.* bezeichnen). In den übrigen Eigenschaften verhalten sich diese Stücke wie die typischen, fast kreisrunden Stücke. Diese Form gehört sicher in dieselbe Formengruppe: *Pecten (Amusium) pleuronectes-cristatus.* (Aus dem gröberen Material liegt die erste Form gleichfalls vor, neben der zweiten mit transparenten Schalen.)

Bei manchen ganz großen Stücken werden gegen den Stirnrand die radialen Streifen der Oberseite kräftiger.

Ein großes wohl erhaltenes Stück ist 75 *mm* lang und 67 *mm* breit.

Es dürfte in den Verhältnissen übrigens eine ziemlich weitgehende Variabilität bestehen.

Arca cf. consobrina Moore.

Taf. XXVII (III), Fig. 1.

Von *Arca* liegen mir nur wenige Stücke vor. Darunter eine mittelgroße Form, die leider nur unvollkommen erhalten blieb. Der Form nach ist *Arca pectinata Brocchi* (Conchyl. II, Taf. X, Fig. 15) recht ähnlich, doch ist die Rippung eine einfache. Die Arca ist niedrig. Die Radialrippen zeigen auf der hinteren Schalenhälfte, wo sie sich gut beobachten lassen, eine ausgesprochene Zweiteilung in der Stirnregion. Ob dieselbe auf der Vorderhälfte etwa noch deutlicher ist, läßt sich leider nicht beobachten. Die Anwachslinien erscheinen auf der Rippenhöhe als verdickte Streifen. Der Wirbel meines Stückes ist weit nach vorn gerückt. Eine ähnliche Zweispaltigkeit der Rippen zeigt die ostindische *Arca secticostata Rve* besonders auf der vorderen Schalenhälfte. Es ist eine viel größere Form.

T. Say (Ann. conchology, 1830, Taf. XXXVI, Fig. 1) bildet eine *Arca lienosa* ab, welche Dall („Blake", pag. 242) aus dem Westen von Florida aus 19 Fad. Tiefe anführt. Says Abbildung zeigt die Zweispaltung der Rippen auch auf der hinteren Schalenhälfte und auch die Verdickung der Anwachslinien auf den Rippen.

W. H. Dall bildet (Florida, Part IV, pag. 637, Taf. XXXIII, Fig. 1) eine „oligocäne" *Scapharca hipomela Dall* ab, welche er als die Vorläuferin der „miocänen" *Arca lienosa Say* betrachten möchte. Sie unterscheidet sich durch die gedrängter stehenden Rippen.

Die Zweispaltigkeit der Radialrippen ist bei der kleinen *Arca sulcicosta Nyst*, wie sie A. v. Koenen (Nordd. Unterolig. V, Taf. LXX, Fig. 1—4) abbildet, ausgesprochen, es ist eine Art, die im übrigen außer Vergleich bleibt.

Zu den verwandten Formen dürfte auch Gleens (Maryland Miocene, Taf. CIV, Fig. 23) *Arca (Scapharca) subrostrata Conr.* gehören. Die Spaltung der Rippen wenigstens ist recht ähnlich. Meine Form ist nur vorn noch viel kürzer. In dieser Beziehung würde sie sich der *Arca (Barbatia) virginae Wagner* (ebend. Taf. CVI, Fig. 8) annähern, einer Form ohne gespaltene Radialrippen. *Arca incile Say* (Harris Neubearb. von Conrads Tertiärfossilien, Taf. II, Fig. 1), eine „obertertiäre" Art, ist in der Form der Schale mit

weit nach vorn gerücktem Wirbel sehr ähnlich. Sie besitzt auch gespaltene Rippen, aber die konzentrischen Linien sind kaum angedeutet.

C. Moore (Quart. Journ. VI. 1850, Taf. X, Fig. 12) bildet von San Domingo eine *Arca consobrina* ab, welche unter allen von mir in Vergleich gebrachten Formen die größte Ähnlichkeit in der Form und Skulptur der Schalenoberfläche aufweist. Wäre mein Stück vollkommen erhalten, so würde ich nicht anstehen, die Übereinstimmung zu behaupten.

W. H. Dall verwarf (Florida IV, pag. 647) die Anwendung des d'Orbignyschen Namens *consobrina*, weil er für eine französische Form gegeben wurde und benennt Guppys sowie Sowerbys *A. consobrina Scapharca halidonata*. Die Taf. XXXIII, Fig. 24, gegebene Abbildung ist viel höher, die Form überhaupt weit gedrungener als die von Moore gebrachte und zeigt nicht die kräftigen Anwachsstreifen auf den Radialrippen. Auch ist der Wirbel viel stärker und die Zweiteilung der Radialrippen viel weniger scharf ausgeprägt.

Nach Bronn (Gesch. d. Nat. III, 2, pag. 277) würde sich d'Orbignys *Arca* (*Cucullaea*) *consobrina* auf eine neokome Art beziehen und wäre aus diesem Grunde nicht wohl zu verwenden, ich habe daher auch die von Moore gegebene Form angenommen.

Gabb (1881) bildet eine *Arca* mit zweigespaltenen Rippen ab. Seine *Arca* (*Barbatia?*) *oronlensis* (pag. 346, Taf. XLIV, Fig. 21) ist weniger schräg. Conrad bildet wohl zwei ähnlich gerippte Formen ab (1857, VI. Bd., Taf. II, Fig. 8 u. 9), der Wirbel ist aber bei beiden weniger nach vorn gerückt.

Arca (*Anadara*) *diluvii Lmk.*

Außerdem liegen mir noch mehrere Stücke als Steinkerne mit Teilen der Schale vor, eines auch mit teilweise erhaltenem Schloßrande mit den Schloßzähnchen, welche ich nur als *Arca diluvii Lmk*, deuten kann, wie sie zum Beispiel Fr. Sacco (Piemont XXVI, Taf. IV. Fig. 7—21) in vielen Varietäten zur Darstellung gebracht hat. Am besten würde Fig. 19—21 stimmen (*A. diluvii var. pertransversa Sacco*). Sie reicht nach Sacco vom helvetischen Tertiär bis in die Astistufe. Man vergleiche auch M. Hörnes (Moll. des Wieners Becken II, pag. 333, Taf. XLIV, Fig. 3 u. 4). Das beste meiner Stücke zeigt die Innenseite und die Schloßzähnchen des vorderen Teiles. Es ist 23 *mm* breit und 14 *mm* hoch. Es liegt auf einem und demselben Stücke neben *Oliva*, *Turritella*, *Natica*, *Tellina*, *Solecurtus* etc. Ein schlecht erhaltener Blattrest erscheint eingebettet, der eine Lappung zeigt, die an jene bei *Quercus* erinnert. Das Gestein ist auf der einen Seite feinkörnig, auf der anderen grobkörnig mit kleinen Rollsteinchen als Einschlüssen. (!)

Pectunculus spec. ind. (*n. sp.?*).

Taf. XXVIII (IV), Fig. 13.

Nur ein Steinkern mit teilweise erhaltener Schloßzahnung liegt mir aus dem dunklen grobkörnigen Sediment (mit *Amusium* und

Turritella etc.) vor, ein annähernd symmetrisch gebautes Fossil (dürfte 24 *mm* breit und über 25 *mm* hoch gewesen sein) mit deutlicher radialer Furchung und Rippung der Schalenreste des Steinkernes, der dadurch wie ein kleiner *Pecten* aussieht. Die Schloßzähne (etwa 8 auf der erhaltenen Hälfte) stehen in einem Bogen angeordnet. W. H. Dall (Florida IV, pag. 613, Taf. XXXIV, Fig. 67) bildet *Glycimeris duplinensis* ab, welche gerippt ist, ohne daß aber die Furchen der Innenseite weit über den Stirnrand hinausreichen würden. (Aus dem Miocän von Nordkarolina.)

Leda sp. (vielleicht eine neue Art: *aff. Leda vitrea var. cerata Dall* u. *Leda sublaevis Bell.*).

Taf. XXVII (III), Fig. 2.

Nur ein Steinkernchen mit kalzinierten Schalenüberresten liegt mir vor. Man könnte dabei etwa an *Leda sublaevis Bellardi* denken, wie sie von F. Sacco (Piemont, Parte XXII, Taf. XI, Fig. 52, besonders aber Fig. 55: *var. Seguenzae Bell.*) abgebildet wurde.

Eine größere Ähnlichkeit dürfte auch bestehen mit der lebenden kleinen *Leda vitrea var. cerata Dall* (W. H. Dall, A prelim. Cat., 1889, Bull. U. S. N. M. Nr. 37, pag. 44, Taf. VIII, Fig. 12) aus der Floridastraße. Mir liegt nur eine linke Klappe vor, die vielleicht noch etwas spitzer ausgezogen erscheint. — Auch *Leda nitida Brocc.* (M. Hörnes, Wiener Becken II, pag. 308, Taf. XXXVIII, Fig. 9) wäre zum Vergleich herbeizuziehen, nur ist der Vorderrand meines Stückchens bogig gekrümmt, während bei dem Stücke aus dem Wiener Becken (von Grußbach) der Vorderrand vom Wirbel ab geradlinig verläuft. In dieser Beziehung wäre *Leda fragilis Chemn.* (M. Hörnes, ebend. Fig. 8) ähnlicher, eine Form, welche durch die schmale Furche auf der hinteren Schalenhälfte abweicht.

Mein Stückchen ist 8·5 *mm* breit und 4·7 *mm* hoch.

Diplodonta sp. (vielleicht neue Form).

Taf. XXVIII (IV), Fig. 19.

Ein kleines Schälchen von fast symmetrischer, abgerundet vierseitiger Form mit mittelständigem Wirbel, stark gewölbt, fast ganz glatt. Unter dem Wirbel gelang es mir, ein winziges gespaltenes Zähnchen zu entblößen (leider brach es später), ähnlich jenem, welches Zittel bei *Diplodonta dilatata Phil.* zeichnet (Pal. II, pag. 93). Gleen (Maryland Miocene, Taf. LXXXIX) zeichnet mehrere Schälchen. Größe und Zahnstellung wie bei *Diplodonta shilohensis Dall* (Taf. LXXXIX, Fig. 8). Mein Schälchen ist viel symmetrischer als bei dieser Form. Das Stückchen ist 8·2 *mm* breit und 7·8 *mm* hoch.

Lucina spec. aff. Lucina (Megaxinus) Bellardiana May.

Taf. XXV (I), Fig. 19.

Von einer flachen Form von *Lucina* liegt ein Stück mit der konzentrisch gestreiften Schale vor. Die Streifen sind so gruppiert,

daß sie flache Wülste bilden, wie es ähnlich F. Sacco (Piemont, Parte XXIX, Taf. XVII, Fig. 30—37, und Taf. XVIII, Fig. 1—4) bei *Megaxinus Bellardianus* zur Darstellung gebracht hat, einer Art, die von der tongrischen- bis in die Astistufe vorkommt.

Gleen (Maryland Miocene, pag. 337, Taf. XC, Fig. 4) bildet eine *Lucina* unter dem Namen *Phacoides* (*Pseudomiltha*) *anodonta Say* ab, welche meiner Form recht ähnlich, nur weit größer ist.

Das beschalte Exemplar meiner Sammlung ist 31·2 *mm* breit, 27·2 *mm* hoch und 13·6 *mm* dick.

Nach rückwärts stark verbreitert, nach vorn verjüngt.

Lucina (*Loripes*) *spec.* (*n. sp.?*) *aff. Loripes edentula Linné.*

Taf. XXVII (III), Fig. 3.

Vier Stücke mit den beiden Schalen, welche mit der genannten Art, die mir in einem guten Stück aus Westindien vorliegt, in der Form und Wölbung der Schalen und auch in der Anwachsstreifung recht gut übereinstimmen würden; bei meinen Stücken stellt sich eine unter der Lupe etwas deutlicher werdende Radialstreifung besonders auf der Stirnrandhälfte ein. Meine Stücke sind durchweg etwas durch Druck deformiert, so daß einmal die rechte, dann wieder die linke Klappe unter die andere etwas hinabgedrückt erscheint.

Von fossilen Arten steht wohl die *Lucina globulosa Desh.* am nächsten. Auf den photographischen Darstellungen, welche F. Sacco gegeben hat (Piemont, Parte XXIX, Taf. XV, Fig. 31—34, und Taf. XVI, Fig. 1—7), glaube ich die radiale Streifung an mehreren Stücken zu erkennen, so auf Fig. 1 und 6 (Taf. XVI), besonders die als *var. hörnea Desm.* bezeichnete Fig. 1 scheint mir sehr ähnlich zu sein. Auch Sacco betont die große Ähnlichkeit mit der lebenden *L. edentula L.* (l. c. pag. 67).

W. H. Dall bildet eine *Lucina corpulenta* aus dem „Chipola-oligocän" von Florida ab (Transact. Wagner Free Inst., Vol III, VI, Taf. LI, Fig. 7), welche in Form und Größe meinen Stücken sehr ähnlich ist. Die Art der Radialstreifung meiner Stücke unterscheidet sie von dieser Form ebenso wie von der lebenden *edentula L.*

Das größte meiner Stücke ist 45·8 *mm* breit, 41·5 *mm* hoch und trotz der Pressung 27·3 *mm* dick. Das kleinste Stück ist 36 *mm* breit, 30·8 *mm* hoch und 19·5 *mm* dick.

Cardium (*Trachycardium*) *gatunense n. sp.*

(Verwandt mit *Cardium multicostatum Brocc.*)

Taf. XXVII (III), Fig. 4, und Taf. XXVIII (IV), Fig. 18.

Eine der häufigsten Formen in den ganz mürben, feinkörnig-glaukonitischen Sandsteinen.

Unter den mir bekannt gewordenen Formen ist das *Cardium peramabile Dall*, welches Dall (Bull. Mus. of comp. Zoology XII (1), pag. 269, Taf. IV, Fig. 7) aus 50—125 Faden Tiefe und aus warmem Wasser (40—80° F) beschrieben und mit dem eocänen *Cardium Nicoletii*

Conr. und mit *C. parile* und *semiasperum Desh.* verglichen hat, zum mindesten nahe verwandt. Zumeist liegen mir Steinkerne vor, welche in ihrer Form auch an *Cardium discrepans Bast.* (M. Hörnes, Wiener Becken, Taf. XXIV, Fig. 1—5, pag. 174) denken ließen. Nur an einem Exemplar ist die Schale erhalten. Diese ist mit kräftigen, an der Oberfläche flachen Radialrippen bedeckt (zirka 58 an der Zahl), welche auf der Mitte der Schale einseitig mit feinen, nach abwärts gerichteten Dornen besetzt sind, was an das Verhalten bei *Ctenocardia* erinnert (Fig. 18, Taf. IV). Gegen den vorderen Seitenrand schieben sich zwischen die flachen Rippen Zwischenrippen ein mit kurzen, schräg stehenden, mit einander im Zickzack verbundenen Dornen.

Unter den rezenten Formen möchte ich auch *Cardium* (*Trachycardium*) *muricatum L.* zum Vergleich herbeiziehen, welche Art mir in vielen westindischen Stücken vorliegt. Die Form und Wölbung der Schalen ist sehr ähnlich, auch der Charakter der seitlichen Dornung ist analog. Die Zahl der Radialrippen ist jedoch geringer (34 gegen mindestens 48 bei den Gatuner Stücken) und erscheinen auf den mittleren derselben nur spärliche Dornen.

F. Sacco bildet (Piemont, Parte XXVII, Taf. X, Fig. 1—6) ein in der Form und Aufblähung ähnliches *Cardium* als *Trachycardium multicostatum Brocchi* ab. Es hat ähnlich so dicht stehende Rippen und trägt auch eine seitlich auftretende Bedornung, doch sind diese Dornen auch auf der Mitte der Schale größer. Diese Form findet sich im Miocän und Pliocän.

In der Form der Schale und ihrer Größe und in der Rippung hat das *Cardium cingulatum Goldf.*, wie es A. v. Koenen (Nordd. Unteroligocän V, pag. 1137, Taf. LXXVI, Fig. 9—12) abbildet, eine gewisse Ähnlichkeit.

Die abgescheuerten Stücke von Gatun wäre man versucht, als damit vielleicht sogar übereinstimmend anzunehmen. Die Rippen der norddeutschen Art sind nur zahlreicher und weniger erhaben. Die Verzierung bildet an meinem mit der Schale besser erhaltenen Stück eine bestimmte Unterscheidung. Reeve (*Cardium*-Monogr. 1845, Taf. XV, Fig. 13) bildet ein *Cardium enode* ab, welches, aber nur auf den rückwärtigen Rippen, eine ähnliche seitliche Bedornung zeigt. Es ist eine Form von Ceylon.

Ein nicht deformierter Steinkern der rechten Klappe ist 46·5 *mm* breit, 47·2 *mm* hoch, 20 *mm* dick. Ein etwas deformiertes Stück mit beiden Klappen ist 44 *mm* breit, 42 *mm* hoch und trotz der Zerdrückung 32 *mm* dick.

Cardium spec. (vielleicht eine neue Art).

Taf. XXVII (III), Fig. 5, und Taf. XXVIII (IV), Fig. 15*a*, *b*.

Eine weitere Form liegt mir nur in Steinkernen mit Resten der kalzinierten Schale vor. Sie ist sehr schmal gebaut und hochgewölbt. Sie trug 20—24 kräftige Radialrippen. Mir ist eine ähnliche Form nicht bekannt. Meine Stücke reichen jedoch zu weiteren Angaben nicht hin. Die Schale scheint mit etwas gerunzelten Anwachslinien bedeckt gewesen zu sein. G. B. Sowerby (Quart. Journ. VI, 1850,

Taf. X, Fig. 11) bildet von S. Domingo ein kleines, hochgewölbtes *Cardium Haitense* ab, das einige Ähnlichkeit haben könnte. Noch ähnlicher könnte *Cardium lingua-leonis Guppy* (Quart. Journ. 1866, pag. 293, Taf. XVIII, Fig. 7) sein, eine schmale, hochgewölbte Form, die übrigens in ihrer Ornamentierung an jene der vorhergehenden breiter gebauten Art erinnert.

Der besterhaltene Steinkern hat eine Breite von 27 *mm* bei einer Höhe von 39·4 *mm* und einer Dicke (der einen Klappe) von 22 *mm*.

Cardium (Laevicardium) Dalli nov. spec. (aff. Cardium citrinum Chem.) u. *Cardium oblongum Chem.*

Drei Stücke eines *Laevicardium* aus dem feinkörnig glaukonitischen Sandstein liegen mir vor, welche in der langen schmalen Form und in der Wölbung und Streifung der Schalen recht ähnlich sind dem rezenten *Laevicardium citrinum* und *oblongum Ch.* Die Rippung meiner Stücke ist viel feiner als bei *oblongum*, scheint aber gleichfalls gegen den hinteren Rand zu enden, über den nur die feinen Anwachsstreifen hinüberziehen.

Laevicardium Mortoni Conr. aus dem ostamerikanischen Miocän und Pliocän, das auch lebend von N.-Schottland und bis Brasilien bekannt wurde, ist eine kürzere und breitere Art. Auch *L. citrinum L.* ist noch lebend und zurück bis ins Oligocän bekannt. (W. H. Dall, Florida 1900, pag. 1110.)

Laevicardium citrinum liegt mir rezent aus Westindien vor. Die Form der Schale ist überraschend ähnlich, doch ist der Längsstreifen oberflächlich undeutlicher entwickelt, jedoch in ähnlicher Feinheit vorhanden, besonders bei durchfallendem Lichte wird dies deutlich. Wenn auch die Anwachsstreifung etwas mehr hervortritt als bei den mir vorliegenden, immerhin etwas abgeriebenen Stücken von Gatun, so bin ich doch der Meinung, daß sie die nächststehende Art sei.

Cardium norwegicum Spengler = oblongum Reeve (Bucquoy, Dautzenberg u. Dollfus, Moll. marin. du Roussillon, pag. 298, Taf. XLVIII, Fig. 5), und zwar die als *var. gibba Jeffr.* bezeichnete Form scheint in Gestalt und Skulptur recht ähnlich zu sein. Es ist eine nordische Art, die aber auch im Mittelmeer und im Atlantik bis an den Senegal auftritt. *Cardium oblongum Chemn. Gmelin* (ebend. XLIX) erscheint etwas gröber gerippt.

(*Cardium*-Monographie, 1845, Taf. XV, Fig. 71, Taf. XVI, Fig. 79.)

Das eine meiner Stücke ist 25 *mm* breit, 32 *mm* hoch und 7·5 *mm* dick. Das kleinste Stück ist 19 *mm* breit, 22 *mm* hoch und 6·5 *mm* dick.

Isocardia sp. (aff. Isocardia cor. L. juv.).

Taf. XXVII (III), Fig. 7.

Nur ein kleines Exemplar, dessen beide Klappen überdies durch Druck verschoben sind, liegt mir vor. Die stark nach vorn

gekrümmten Wirbel lassen mich dabei an ein Jugendexemplar von *Isocardia cor. L.* denken, recht ähnlich jenem, welches Sacco (Piemont, Parte XXVIII, Taf. I, Fig. 4) aus dem Piacentino abgebildet hat, eine Form, die auch im Astiano als nicht selten angegeben wird.

14·8 *mm* breit, zirka 14·6 *mm* hoch und 10 *mm* dick.

Callocardia (?) sp.

Drei Steinkerne mit Resten der Schale liegen mir aus dem Tellinen-Turritellen-Sandstein vor. Die Stücke sind hoch gewölbt und zeigen einen sehr weit nach vorn gerückten, eingerollten Wirbel. Bei dem einen könnte man an *Isocardia carolina Dall* (Florida 1900, Taf. XLVI, Fig. 22) denken, ein zweites Stück ist mehr der Quere nach ausgezogen und viel weniger hoch.

Das eine der Stücke ist 39 *mm* breit, 28·5 *mm* hoch und etwa 19 *mm* dick.

Der Wirbel liegt nur 6 *mm* hinter dem Vorderrand. Das Schloß läßt die Zähne nur zum Teil erkennen, sie erinnern an jene von *Callocardia*, wie sie Dall an der *Callocardia gatunensis* oder der als miocän bezeichneten *C. Sayana Conrad* zeichnet (Florida VI, Taf. LIV, Fig. 14 u. 16 und Gleen, Maryland Miocene, Taf. LXXIII, Fig. 13, 14). Meine Stücke fallen durch die verlängerte hintere Hälfte der Schale und den weit nach vorn gerückten Wirbel auf.

Callocardia (?) cf. C. gatunensis Dall.

Taf. XXV (I), Fig. 23.

Eine wohl erhaltene Schale liegt mir vor, bei der ich an *Callocardia gatunensis Dall* (Florida VI, pag. 1261, Taf. LIV, Fig. 1 u. 15) denken möchte. Sie stammt aus den als oligocän angenommenen Schichten vom Kilom. 10·5, W von Colon. Die drei „Callocardien (?)" des Challenger Werkes sind sehr klein und stammen aus großen Tiefen (1000—2900 Faden).

Mein Stück ist mit feinen Anwachsstreifen dicht bedeckt, der vordere Schloßrand bildet, wahrscheinlich durch eine Zusammenpressung, eine etwas aufragende Kante; von einem Ligament keine Spur

Von der Innenseite ist an meinem fest geschlossenen Schalenpaare nichts zu sehen. Übrigens könnte man auch an *Caryatis (Cytherea) Guppyana Gapp* (1881, pag. 373, Taf. XLVII, Fig. 23) erinnert werden.

Das beschalte Exemplar ist 25 *mm* breit, 20 *mm* hoch und 14·7 *mm* dick.

Venus (Chione?) spec. (vielleicht neue Art, nahestehend der *Chione Parkeria Gleen*).

Vier kleine zierliche Schälchen, ein Exemplar mit beiden Klappen, liegen mir vor. Die Schalenform annähernd dreiseitig, der Wirbel weniger spitz ausgezogen wie bei der zum Vergleiche

herbeigezogenen *Chione Parkeria Gleen* aus der miocänen Calvert Formation in Maryland (Maryland Miocene, pag. 310, Taf. LXXVI, Fig. 9—11). Auch ist das der Lunula entsprechende Feldchen des Schloßrandes venusartig vorgezogen. Die Oberfläche besitzt Anwachsstreifung und radiale Linien, die unter der Lupe deutlich zu erkennen sind. Da die Innenseite nicht zu entblößen war, muß eine weitere nähere Bestimmung unterbleiben. Der scharfe Stirnrand ohne Zähnelung würde für *Chione* sprechen.

Chione (Venus, Lirophora, Anaitis) ulocyma Dall.

Taf. XXV (I), Fig. 20—22.

Eine der häufigsten Schalen bei Gatun, mir in vielen gut erhaltenen Stücken von verschiedener Größe vorliegend, versuchte ich vergebens mit lebenden und fossilen Arten in näheren Vergleich zu bringen. Die Stücke schienen sich nur einer, mir aus den chinesischen Meeren vorliegenden, lebenden Art am meisten anzunähern, einer Art, die als *Cryptogramma flexuosa L.* bezeichnet wird. Die Form der Schale mit der zu einer förmlichen Schleppe nach rückwärts ausgezogenen Schale und das Schloß würden in recht schöner Übereinstimmung stehen. Die Skulptur der Schale aber unterscheidet.

Außer den kräftigen konzentrischen Falten stellen sich bei den Stücken von Gatun besonders auf der Mitte der Schale entwickelte, vom Wirbel bis an den Stirnrand reichende radiale feine Furchen ein, wodurch die konzentrischen Falten förmlich zerschnitten werden. Nur der über der Schleppe liegende Teil der Schale entbehrt sie. Hier ziehen nur die konzentrischen Linien hinüber, von welchen in ziemlich gleichen Abständen einzelne scharfe Leisten vorragen, die gegen den Stirnrand scharf schneidige Blättchen bilden. Gegen den Vorderrand werden die konzentrischen Linien besonders kräftig und stoßen an der scharf umgrenzten Lunula ab, ein Verhalten, wie es ähnlich so bei der *Venus plicata Gm.* (M. Hörnes, Wiener Becken II, Taf. XV, Fig. 4) der Fall ist.

Nicht wenig erfreut war ich, im weiteren Verfolg meiner Vergleiche bei W. H. Dall (Florida 1900, Taf. XLII, Fig. 5) seine *Venus (Anaitis) ulocyma* zu finden, die im später erschienenen Text (1903, Florida, Transact. Wagner Free Inst., pag. 1296) als *Chione (Lirophora) ulocyma* bezeichnet wird und mit meinen Stücken in bester Übereinstimmung steht. Dall gibt am Schluß seiner Ausführung über diese Miocänform von Alum Bluff an, daß die Fig. 5*a* gezeichnete kleine Klappe nicht die junge *V. (Ch.) ulocyma*, sondern die Jugendform von *Venus (Anaitis) Burnsii Dall* aus den Chipola Beds (Oligocän) sei. Auch im Panamaoligocän komme eine etwas kleinere, weniger gefaltete, mehr plumpe und ovale Form vor. Ich bin nach meinen Stücken überzeugt, daß bei Gatun die echte *ulocyma Dall* vorliegt, eine Form, welche ziemlich veränderlich zu sein scheint in bezug auf die Ausbildung der Faltenblätterung. Jüngere Stücke meiner Sammlung zeigen die Blätter in der Wirbelnähe sehr gedrängt stehend, während sie nach dem Stirnrand zu weiter auseinanderrücken. Ältere und größere Stücke zeigen

dann die dachigen Vorragungen der Blätter. Die Vorragungen in der vorderen Schalenhälfte stellen sich sehr verschieden dar. Ich habe Stücke, wo sie gerade so wie bei Dalls Abbildung (Fig. 5) bis über die Mitte der Lunula hinaufreichen, während sie bei anderen spärlicher auftreten. —

In ziemlich großer Zahl liegen mir aus dem feinkörnig-glaukonitischen mürben (wenig gebundenen) Sandstein mit Tellinen und Turritellen stark kalzinierte Schalenreste tragende Steinkerne vor, die ich hierher stellen zu sollen glaube. Bei mehreren Stücken gelang es mir, das Schloß herauszupräparieren. Es steht in vollkommenster Übereinstimmung mit dem Schloß von *Venus ulocyma Dall.* Auch die zierliche Streifung, welche am Schloßrand unter der Lunula auftritt, ist in ganz gleicher Weise entwickelt und ebenso die feine Zackenbildung auf der Innenseite des Stirnrandes. —

Schließlich sei erwähnt, daß *Venus ulocyma Dall* sowohl in dem feinsandigen Gestein, als auch in dem dunklen gröberkörnigen Gestein mit kleinen Rollsteinchen auftritt, wenn mir daraus auch nur ein Stück vorliegt.

Die beste Schale (eine rechte Klappe) ist 44·5 *mm* breit, 34·5 *mm* hoch und 11 *mm* dick. Ein kleines Exemplar (rechte Klappe) ist 33·4 *mm* breit, 26 *mm* hoch und 8·7 *mm* dick.

Clementia dariena Conrad.

(Nahe verwandt der lebenden *Clementia Cumingii Desh.*).

Taf. XXVII (III), Fig. 9, 10.

Es liegen mir sechs Steinkerne mit teilweise wohl erhaltener Schale, leider durchweg linke Klappen, vor; von den rechten, nach Gabbs Zeichnung (1881, pag. 344, Taf. XLIV, Fig. 16) stärker gewölbten leider nicht ein Stück. Meine Stücke sind in der Größe sehr verschieden, stimmen jedoch in der charakteristischen Skulptur sehr gut überein und gleichen in dieser Beziehung ganz den Abbildungen, welche Gabb von einem Stück mittlerer Größe gegeben hat.

Es gelang mir, den Schloßapparat an einem der Stücke gut, bei einem zweiten teilweise zu entblößen. Nach vorn stehen zwei Zähne, der zweite bogig gekrümmt; hinter einer dreieckigen tiefen Grube folgt dann ein lamellarer Doppelzahn, der bis an den Rand des Schloßfeldes hinabreicht. Weder Conrads *Meretrix dariena* (Pacif. R. R. Rep., 1856, V, pag. 328, Taf. VI, Fig. 55) noch Gabbs *Clementia dariena Conr. sp.* (1881, pag. 344, Taf. XLIV, Fig. 16) zeigen den Schloßbau und auch Dall (Florida, pag. 1235) bildet ihn nicht ab. Dall bezeichnet diese Form als eocän? bei Gatun, als oligocän bei Vamos-Vamos; sie sei ein besonders charakteristisches Fossil des mittelamerikanischen Oligocän.

Äußerlich hat *Cytherea erycina Lam.*, wie sie M. Hörnes (Wiener Becken II, Taf. XIX, Fig. 1, 2) von Loibersdorf abbildet, eine immerhin große Ähnlichkeit, der Bau des Schlosses ist jedoch ein anderer, vor allem fehlt der ausgesprochen zweiteilige Zahn hinten. Hörnes gibt zwar an, daß der hintere lamellenartige Zahn

„lang und an seiner Spitze gespalten ist". Es deutet dies wohl auf eine Annäherung an *Clementia*, doch ist die Spaltung bei meinen Stücken denn doch eine ganz andere.

Ich konnte drei rezente Formen vergleichen: *Cl. Cumingii Desh.* aus dem Roten Meer, *Cl. papyracea Gray* und *Cl. similis Sow.*, die beiden letzteren von Manila. Äußerlich sind alle drei nahe übereinstimmend mit meiner zentralamerikanischen Art; sie zeigen grobe Wülste mit feiner Anwachsstreifung. Den Schloßbau konnte ich an einer linken Schale von *Clementia Cumingii Desh.* vergleichen. Diese dünnschalige Art läßt die Wülste auch an der Innenseite erkennen, wie an den Steinkernen meiner Stücke. Die beiden vorderen Zähne sind ganz gleich gebaut, auch die Krümmung des hinteren der beiden Zähne ist vorhanden. Die Zweiteilung des rückwärtigen Zahnes ist bei *Cl. Cumingii* viel weniger tief. Das ganze Schloß ist verhältnismäßig zarter gebaut als bei meinem Stück.

Das größte meiner Stücke hat eine Breite von 67 *mm* und eine Höhe von 56 *mm*, ein kleineres Exemplar eine Breite von 47·5 *mm* und eine Höhe von 38·3 *mm*.

Callista? (*Dione*) *spec.*

Taf. XXVIII (IV), Fig. 9 (oben).

Ein flachgewölbter Steinkern mit teilweise erhaltener Schale, diese mit Anwachslinien und mit einem sanften Kiel auf der hinteren Schalenhälfte. Nur in einem Stück vorliegend.

Man könnte an *Cytherea Raulini M. Hörn.* (l. c. Taf. XIX, Fig. 3) erinnert werden, doch ist der rückwärtige Schalenabsatz bei dieser Art von Gauderndorf viel schmäler. Das Schloß meines Stückes konnte ich leider nicht erhalten. Mein Stück ist 31·5 *mm* breit und 25·3 *mm* hoch.

Pitaria (*Hyphantosoma Dall*) *n. sp.*

(Ähnlich der pliocänen *Pitaria opistogrammata Dall* und der oberoligocänen *Pitaria floridana Dall.*)

Taf. XXVIII (IV), Fig. 16.

Nur ein Schalenbruchstück der rechten Klappe mit der Wirbel- und Vorderregion liegt mir vor, das die Skulptur der Oberfläche recht gut erkennen läßt. Die Oberfläche ist mit zahlreichen dicht stehenden Anwachslinien bedeckt, die von etwas ungleicher Stärke sind und gekreuzt werden von bogig vom Wirbel bis zum Vorder- und Stirnrand verlaufenden, in der Mitte der Schale aber winkelig im Zickzack gebrochenen, feinen, punktierten Linien von ziemlich gleicher Stärke, die als feine Furchen auftreten. Die Zickzacklinien erinnern an die farbigen Linien, wie sie etwa bei der rezenten *Venus gallina L.* auftreten. Die Lunula ist nur durch eine scharfe und schmale, aber nicht sehr tiefe Furche von der übrigen Schale abgetrennt und trägt nur die Anwachslinien.

Pitaria (*Hyphantosoma*) *opistogrammata Dall* aus dem Pliocän von Florida (VI, Taf. LIV, Fig. 8) besitzt eine ähnliche Zickzackornamentierung, hat jedoch im übrigen wenig Ähnlichkeit, vor allem

fehlt die bogige Streifung vorn. Noch ähnlicher ist die Streifung bei *Pitaria* (*Hyphantosoma*) *floridana Dall* aus dem Chipolaoberoligocän. Die bogige Streifung gegen den Vorderrand meines Stückes ist bei *Pitaria floridana Dall* nur gegen den Stirnrand leicht angedeutet. Die nicht eingesenkte Lunula und ihre Abgrenzung stimmt mit der von Dall gegebenen Charakterisierung (l. c. VI, pag. 1265). Die Zickzackskulptur gibt Dall (an gleicher Stelle) als bezeichnend für die „Sektion *Hyphantosoma*" an. Ich glaube nicht fehl zu gehen, wenn ich mein Stück etwa zwischen die beiden genannten Formen stelle.

Dosinia (*Artemis*) *cf. acetabulum Conr. sp.*

(*Aff. Dosinia orbicularis Ag.*)

Taf. XXVII (III), Fig. 8 (Fig. 8*a*).

Von *Dosinia* liegt mir eine besser erhaltene Schalenklappe vor, welche sich von *Dosinia scabriuscula Ph.* von den Philippinen in der Form und Wölbung der Schale und in der konzentrischen Streifung kaum unterscheiden läßt. Freilich ist auch die *Dosinia liogana Dall* aus dem Oligocän von Florida (Transact. Wagner Free Inst., Vol. III, VI, 1903, Taf. LIV, Fig. 11) sehr ähnlich. Dasselbe gilt von der „miocänen" *Dosinia acetabulum var. obliqua Dall* (ebenda Taf. LIV, Fig. 13). Zu vergleichen wäre auch *Dosinia orbicularis Ag.* (M. Hörnes, l. c. Taf. XVI, Fig. 1). G. F. Dollfus und Ph. Dautzenberg bilden (Mem. S. géol. de Fr. XIV, pag. 224, Taf. V, Fig. 8—14) eine *Dosinia exoleta Linn. sp.* ab, die sehr ähnliche Skulptur besitzt. Der stärker vorgezogene Wirbel scheint mir gut zu unterscheiden. Eine Art, die aus dem Oligocän bis ins Pleistocän angegeben wird, *Dosinia orbicularis Ag.*, von welcher Sacco (Piemont, Parte XXVIII, Taf. XI, Fig. 10) eine treffliche Abbildung gibt, ist sicherlich eine überaus ähnliche Form. Der Wirbel meiner beiden Stücke ist viel weniger nach vorn gezogen als bei der Hörnesschen Abbildung gezeichnet ist. Bei einem kleinen Exemplar gelang mir die Entblößung des Schlosses einer rechten Klappe und daraus entnehme ich, daß der Bau desselben ein etwas anderer ist: der vordere Zahn ist breit dreiseitig mit scharfer, nach vorn gekehrter Kante, dahinter erhebt sich ein schmaler Doppelzahn, der von der breiten hinteren Schloßfläche durch eine schräg nach rückwärts verlaufende tiefe und enge Furche geschieden ist. *Artemis acetabulum Conrad* nach Harris (1893, Taf. VI, Fig. 1) ist eine mindestens sehr nahestehende Art. Heilprin vergleicht sie (1884) mit *Artemis lentiformis Sow.* aus dem englischen Crag.

Das Schloß des kleinen (Taf. III, Fig. 8*a* abgebildeten) Exemplars scheint von etwas abweichendem Bau, wenn man es mit jenem von *D. acetabulum Conr.* vergleicht, wie es R. P. Whitfield (N. Jersey, Monogr. XXIV, Taf. XIII, Fig. 2) abgebildet hat.

Mein Stück hat eine Breite von 47·4 *mm* bei einer Höhe von 45 *mm*.

Tellina Rowlandi n. sp.

(Verwandt mit *Tellina nitida Poli* = *Tellina bipartita Bast.*)

Taf. XXVIII (IV), Fig. 11.

Von Tellinen liegen mir ziemlich viele Stücke in Steinkernen mit Resten der Schale in dem feinkörnigen mürben, etwas glaukonitischen Sandstein vor.

Nur eine Art ist (in vier Exemplaren) so wohl erhalten, daß ich an Vergleiche mit lebenden Formen denken konnte. Es ist eine kleine Schale mit schwach angedeuteter Kante auf der hinteren Hälfte. Die vordere verbreiterte Hälfte läßt die zarte, aber bestimmte, konzentrische Streifung deutlich erkennen, von radialer Streifung ist nichts zu bemerken. Von rezenten Arten finde ich die *Tellina* (*Peronaeoderma*) *punicea Born.* von Xipixapi in W. Columbia überaus ähnlich, nur sind die Stücke etwas größer. Aber auch *Tellina sybaritica Dall* mit etwas stärkerer Kante und stärker verbreiterter Vorderseite dürfte zu den näher verwandten Formen gehören (W. H. Dall, „Blake", pag. 277, Taf. VI, Fig. 11). Sie wurde in der Yucatanstraße in 640 Faden aufgefunden.

W. H. Dall hat eine weitere, nahe verwandt scheinende Art als *Tellina* (*Scissula*) *lampra* beschrieben und abgebildet, und zwar aus den „oligocänen" Chipola Beds (Florida, pag. 1028, Taf. XLVI, Fig. 14). Ähnliche Formen werden von Dall auch aus dem Pliocän und Miocän namhaft gemacht und mit der rezenten *T. polita Say* in Vergleich gebracht.

Sehr ähnlich in Form und Skulptur scheint mir die von Basterot (Env. de Bordeaux, 1824, Taf. V, Fig. 2) abgebildete *Tellina bipartita Bast.* von Saucats zu sein, eine etwas größere Form. Freilich kann ich an meinem Stück von der Verdoppelung der Linien (l. c. pag. 86) nichts wahrnehmen. Am ähnlichsten scheint mir die von Sacco (l. c. XXIX, Taf. XXIII, Fig. 12) abgebildete, nur etwas größere *Tellina* (*Peronaea*) *nitida Poli* (= *Tellina bipartita Bast.*) von Castellarquato zu sein.

Die „miocänen" Tellinen, welche Dall (Florida 1900, Taf. XLVII, Fig. 4: *Macoma Holmesii Dall*, Miocän vom York River in Virginien; Taf. XLVII, Fig. 16 und *Tellina* [*Eurytellina*] *scapha Dall* aus dem Miocän vom Nansemond River in Virginien) abbildet, gehören der Gestalt und Skulptur nach zu den nahe verwandten Formen. Eine sichere Entscheidung wird ohne genauere Vergleiche des Schlosses etc. kaum möglich sein. Ich will die Form zunächst als *Tellina Rowlandi n. sp.* festhalten.

Mein Stückchen ist 27 *mm* breit und 14·5 *mm* hoch. —

Von zu den Tellinen gehörigen Schalen liegen noch mehrere vor.

Tellina (?) sp.

1. Ein kleines Stück fällt durch die besonders stark verkürzte hintere Schalenhäfte auf, welche scharf abgeschnitten erscheint und hier offenbar klaffte. Eine feine radiale Streifung ist ziemlich

deutlich wahrnehmbar. Am Schloß gelang es mir, zwei Zähnchen zu entblößen, welche dicht beisammen stehen, etwa so, wie es bei *Peronaeoderma punicea Born.* gezeichnet wird (Chenu Moll. II, pag. 67, Fig. 279) oder bei *Noera donacina L.*, zwei Formen übrigens, welche im kürzeren hinteren Teil der Schale etwas gekielt erscheinen.

Das Stückchen ist 35 *mm* breit und 18 *mm* hoch.

Tellina sp.

2. Ein anderes Stück hat einen mehr gegen die Mitte gerückten, wenig vorragenden Wirbel. Es gelang mir, wenigstens einen Teil des Schlosses freizubekommen. Der vordere deutlich zweispaltige Zahn ist gut zu erkennen. Sacco bildet eine größere Zahl kleinerer Formen mit ähnlichem Umriß als *Macomopsis* (*Tellina*) *elliptica Brocc.* ab (Piemont, Parte XXIX, Taf. XXII, Fig. 36—48), an welchen sich bei Fig. 40 und 43 ein ganz ähnlicher Doppelzahn findet. Bei Brocchis Zeichnung (Conch. II, Taf. XII, Fig. 7) läßt sich davon nichts erkennen.

Ein Steinkern mit Teilen der dünnen, fein konzentrisch gestreiften Schalen ist etwas breiter und weniger hoch. Aus der Wirbelregion liegt ein Teil des Schlosses vor, welcher ein zweispaltiges Zähnchen trägt, ähnlich etwa wie es Wood (Crag Moll. II, Taf. XXII, Fig. 2) bei *Psammobia vespertina Chemn.* zeichnet. Mein Stück ist breiter als diese Art und weniger hoch.

Macoma (*Tellina*) *gatunensis n. sp.*

Textfigur 10.

Eines der häufigsten Vorkommnisse in den feinerkörnigen Sandsteinen, zumeist nur in einzelnen Klappen vorliegend, die, obwohl verschieden in der Größe, in der Form der Schalen auf das beste übereinstimmen. Der Wirbel ist weit nach rückwärts gerückt. Die lange Vorderseite ist ziemlich breit, die kurze Hinterseite etwas verjüngt und vertieft ohne Kiel. Ich konnte von lebenden Formen *Macoma birmanica Phl.* aus dem Indischen Ozean und *Macoma Galathea L.* aus dem Chinesischen Meer vergleichen. Die letztere ist gekielt, während die erstere nur Andeutungen einer Kante auf dem hinteren Teil der Schale besitzt.

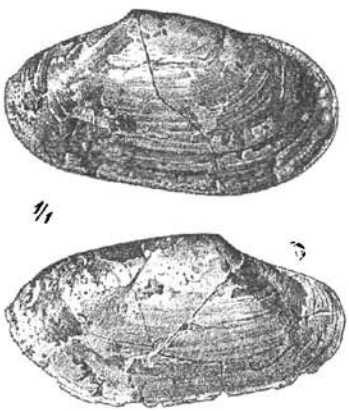
Am ähnlichsten dürfte *Macoma aurora Hl.* sein, welche mir aus der Bucht von Rio de Janeiro vorliegt, eine in der Form ganz ähnlich variable Art. Dieselbe ist im langen vorderen Teil mehr oder weniger verbreitert, wie dies auch bei meinen Stücken der Fall ist, wie an den beiden zur Abbildung gebrachten Stücken zu erkennen ist.

Bei einem meiner kleinen Exemplare gelang es mir, das Schloß zu entblößen. Es ist verhältnismäßig sehr klein und besitzt zwei winkelig zusammenstoßende, nach unten verdickte, ungespaltene Zähnchen. Von Nebenzähnen ist nichts zu bemerken. Erwähnt sei noch, daß die Oberfläche mit feinen konzentrischen Linien bedeckt ist, von welchen in Abständen einige stärker hervorragen. Außerdem

bemerkt man dort, wo die oberste Schalenschicht abgefallen ist, hie und da radiale Linien.

Tellina Gari Poli (*n. L.*), wie sie Poli in seinem herrlichen Werke (Test. utr. Sic. 1791, I, Taf. XV, Fig. 19, 21, 23) abbildete, hat vielleicht die größte Ähnlichkeit (in der äußeren Erscheinung) mit meinen Stücken; sie besitzt auch die feine radiale Streifung. Bucquoy, Dautzenberg und Dollfus führen diese Art jedoch im Synonymenverzeichnisse von *Psammobia depressa Pennant* an. Ihre Abbildung (Roussillon, Taf. LXXI, Fig. 1—7) besitzt eine Verbreiterung der rückwärtigen Schalenhälfte, während meine Stücke durchwegs

Fig. 10.



Macoma (*Tellina*) *gatunensis n. sp.*
(Zwei etwas verschiedene Stücke.)

Tellinen-Charakter in der Form der Verjüngung dieses Teiles der Schale aufweisen und den Schloßbau von *Macoma* besitzen.

Gleen bildet (Maryland Miocene, Taf. LXXIII, Fig. 4) *Macoma lenis Conr.* ab, welche wohl an meine Stücke erinnert, aber viel höher ist und auch einen deutlichen Kiel besitzt. Endlich wäre auch *Tellina nitida Poli*, diese im Mittelmeer so weit verbreitete und häufige Form, die auch im Atlantik lebt, wie sie von Bucquoy, Dautzenberg und Dollfus (Roussillon, Taf. XCIII, Fig. 1—5) abgebildet wird, mit meinen etwas ansehnlicheren Stücken in Vergleich zu bringen, wenngleich die Verjüngung der kurzen Schalenhälfte etwas mehr entwickelt scheint und die Verkürzung weniger auffällig ist.

Semele Sayi n. sp.

Taf. XXVIII (IV), Fig. 17.

Nur eine gleichmäßig gewölbte Klappe; Steinkern mit größeren Teilen der Schale. Die Form derselben stimmt mit jenen lebender Arten von *Semele* recht gut überein, die Skulptur ist aber doch verschieden, da bei weitaus den meisten Arten zwischen den kon-

zentrischen Streifen eine sehr feine radial gerichtete Streifung auftritt. Die konzentrische Streifung meines Stückes ist sehr fein, etwa so wie bei der südamerikanischen *Semele pulchra Sow.*, welche jedoch gegen den Rand scharf ausgeprägte Radiallinien besitzt, wovon bei meinem gleichmäßig gestreiften Stücke keine Andeutung vorliegt.

W. H. Dall bildet (Florida V, Taf. XXXVII, XXXVIII, XLIII und XLIV) eine größere Anzahl Arten von *Semele* ab und beschreibt einige aus dem Oligocän, Miocän und Pliocän. Mir scheint die etwas gedrungenere *Semele chipolana Dall* (Taf. XXXVIII, Fig. 3) aus den („oberoligocänen") Chipola Beds am ähnlichsten zu sein, weil sie wie mein Exemplar eine Kante auf dem hinteren Teil der Schale besitzt. Ihre Höhe ist jedoch viel beträchtlicher und die konzentrische Streifung gröber. Dall findet sie seiner pliocänen *Semele Leana* (Taf. XXXVIII, Fig. 1) nicht unähnlich, diese hat aber deutliche radiale Streifen zwischen den Anwachslinien, wovon man, wie gesagt, weder bei der Abbildung der *Semele chipolana*, noch bei meinem Stücke etwas wahrnimmt. Die kleine *Semele* (*Amphidesma*) *subovata Say* (Maryland Miocene, Taf. LXXII, Fig. 6—8) ist flacher und weniger hoch.

Mein Stück ist 31 *mm* breit und 23·5 *mm* hoch.

Solecurtus (*Macha*) *strigillatus Linn. sp.*

Taf. XXVII (III), Fig. 12, Textillustration 11.

Ein kleines, wohl erhaltenes Schälchen zeigt ganz die charakteristische schräge Streifung der genannten Art aus dem Corallinen-Crag, welche auch lebend bekannt ist. Weit verbreitet im Atlantik, im Indischen Ozean und im Mittelmeer (man vergl. Lamarcks Abbildung in Ann. du Mus. XII, Taf. XLIII, Fig. 5).

Fig. 11.

Solecurtus (*Macha*) *strigillatus Linn. sp.*

Gabb bildet ein hübsches Exemplar als *Tagelus lineatus* ab (1881, pag. 370, XLVII, Fig. 71), und zwar aus dem Costa Rica-Pliocän, das eine ähnliche schräge, aber weniger weit reichende Streifung besitzt. Dall (Florida, pag. 961) führt diese Form als *Psammosolen Cuningianus Dunker* an. Früher hat er selbst dieselbe Form als *Macha multilineata* bezeichnet (1898). Mir scheint diese eine meinem kleineren Stück recht ähnliche Form zu sein.

Das Stückchen ist 17·8 *mm* breit und zirka 8·5 *mm* hoch.

Solecurtus gatunensis n. sp.

Taf. XXVIII (IV), Fig. 12.

Aus dem mürben, muschelreichen, feinkörnigen, etwas glaukonitischen Sandstein liegt mir eine gut erhaltene Schale vor, welche sicher zu *Solecurtus* gehört. Mir liegen als Vergleichsobjekte vor: *Solecurtus exaratus Ph.* aus China, *S. philippinarum Dk.* von Mindanao und *S. sanctus Ch.* aus Mexiko.

Keine der drei Arten stimmt in der Verzierung der Schalenoberfläche vollkommen überein. Die feine Anwachsstreifung ist allen gemeinschaftlich. Die schrägen, am Schloßrande nach vorn und unten verlaufenden Linien stehen bei meinem Stück weit voneinander ab und reichen nur bis an die Mitte der Schalenoberfläche, so daß die vordere Hälfte vollkommen frei davon bleibt. Auch bei *Solecurtus exaratus* aus China reichen sie über die Mittellinie hinaus und sind etwas wellig gebogen. *Solecurtus Basteroti Des Moul.* (G. F. Dollfus und Ph. Dantzenberg, Bass. de la Loire, Mem. Soc. geól. d. Fr. X, Taf. IX, Fig. 43) ist in der Form sehr ähnlich, hat aber viel engere und zahlreicher auftretende schräge Linien auf der rückwärtigen Hälfte der Schalenoberfläche. *Solecurtus* (*Macha*) *strigillatus* bei Wood (l. c. II, Taf. XXV, Fig. 3) aus dem Crag dürfte nach den beiden Autoren mit der französischen Form übereinstimmen.

Die *Solecurtus*-Formen, wie F. Sacco (Piemont, Parte XXIX, Fig. 1—5) sie darstellt, sind in bezug auf die schrägen Faltenlinien sehr veränderlich, bei der Fig. 2 dargestellten Form (*S. strigillatus L.*) sind die Abstände ziemlich weit, aber wie es scheint, auf die Schalenmitte beschränkt.

Mein Stück ist 43 *mm* breit und 18·2 *mm* hoch.

Solen cf. vagina L.

Solen ist unter meinem Material nicht selten, und zwar in dem feinkörnigen glaukonitischen mürben Sandstein neben dem *Cardium* (*Trachycardium*) *gatunense n. sp.* Es sind ansehnlich große Steinkerne mit Schalenresten, welche die Beschaffenheit der Oberfläche recht gut erkennen lassen.

Mor. Hörnes hat (Wiener Becken II, Taf. I, Fig. 11) eine ähnliche Form als *Solen vagina L.* bezeichnet. Auch die mir vorliegenden rezenten Stücke aus dem Mittelländischen Meer sind, wenngleich vielleicht im allgemeinen etwas schlanker gebaut, sicherlich kaum zu unterscheiden, doch liegen mir auch Exemplare des lebenden *Solen ambiguus Lam.* von Panama vor, welche in Betracht kommen könnten, wenn die Oberflächenskulptur meiner Stücke besser wäre.

Von *Solen vagina L.* bildet Lamarck (Tafeln 1823, Taf. XLIII, Fig. 3, Hist. nat., Vol. VI, pag. 53) ein kleines, gerade gestrecktes Stück auch von Grignon ab.

Wood bildet (Crag Moll. II, pag. 254, Taf. XXV, Fig. 8) einen *Solen gladiolus Gray* aus dem Red Crag ab, der gleichfalls mit meinen Stücken Ähnlichkeit hat. Er wird als rezent in der Arktischen See

angegeben. Sacco (Piemont, Parte XXIX, Fig. 1) bildet *S. vagina* unter dem Namen *Solen marginatus Pennant* ab.

Das größte meiner Stücke (beiderseits abgebrochen) mißt noch 96 *mm* in der Breite bei einer Höhe von 23 *mm*.

Thracia (?) nov. spec.

Taf. XXVIII (IV), Fig. 8. (Unten.)

Zwei Stücke, dünnschalige rechte Klappen, liegen mir vor, welche in ihrem allgemeinen Umriß an *Thracia* erinnern. Der Wirbel erscheint etwas nach vorn gerückt; der Schalenvorderrand ist gerundet, die Schale vorn aufgebläht; nach rückwärts stark verschmälert und etwas klaffend, also ähnlich wie bei *Thracia ventricosa Phil.* (Hörnes, Wiener Becken II, Taf. III, Fig. 15), aber ohne Kante.

Die Oberfläche zeigt Anwachsstreifung und, wo sie besser erhalten ist, auch eine sehr zarte, erst unter der Lupe gut sichtbar werdende Radialstreifung. Das besser erhaltene Exemplar ist 43 *mm* breit, 37·5 *mm* hoch und zirka 15 *mm* dick. Vom Schloß ist nichts erhalten geblieben, doch glaube ich den Ausschnitt des Schloßrandes zu erkennen.

Bei *Thracia Conradi Couth.* (L. C. Gleen, Maryland Miocene, Taf. XLV, Fig. 4) ist der Wirbel so ziemlich mittelständig und fehlt jede Andeutung einer radialen Streifung. Auffallend bleibt die zarte Radialstreifung (obwohl bei *Periploma* radiale Streifung auftritt).

Corbula gatunensis n. sp.

Taf. XXVII (III), Fig. 12.

Nur ein gut erhaltenes Stück mit beiden Klappen liegt mir aus dem feinen, wenig gebundenen Sande vor, das große Ähnlichkeit mit der mir von Dr. Sturany zum Vergleiche vorgelegten *Corbula crassa Hinds* von Panama hat. Mein Exemplar fällt auf durch eine Wachstumsunregelmäßigkeit, wodurch die kräftigen Falten der alten Schalenpartie scharf abstoßen gegen den fein gestreiften jüngeren Teil der Schale. Bei einem der mir vorliegenden Vergleichsstücke, einem kleineren Schälchen, verhält es sich übrigens ähnlich so. Mein Exemplar ist ganz besonders dickschalig und ist das Schloß breiter und sehr kräftig gebaut. Die Schalen klaffen rückwärts ein klein wenig. *Corbula carinata Duj.*, wie sie von Dollfus und Dautzenberg (l. c. Taf. III, Fig. 1—14) aus dem Miocän der Touraine abgebildet wird, zeigt eine gewisse Ähnlichkeit der Oberflächenskulptur, besitzt jedoch ein anders gebautes Schloß.

W. B. Clark und G. C. Martin bilden (Maryland Eocene, pag. 164, Taf. XXXII, Fig. 8) eine kleine *Corbula oniscus Conr.* ab, welche in der Außenform Ähnlichkeit besitzt. Es ist eine ebenfalls sehr dickschalige Form, deren Schloßbau jedoch ein ganz anderer zu sein scheint.

Mein Exemplar ist 24·4 *mm* breit, 17·8 *mm* hoch und beide Klappen zusammen 17·6 *mm* dick.

Martesia spec. (n. sp.?). Ähnlich ist auch *Pholas (Aspidopholas?) rugosa Sacco (Brocchi)*.

Auf einem Treibholzstückchen findet sich eine Hohlform, die nach dem hergestellten Kittabdruck sich als ein Pholade herausstellte, und zwar als eine Form, welche dem *Aspidopholas rugosa Sacco (Brocchi)* nahestehen könnte (Piemont, Parte XXIX, Taf. XIII, Fig. 59), doch ist die konzentrische Streifung meines Stückes etwas kräftiger. Sie zieht über die scharf ausgeprägte Furche hinweg. — Es liegen auch mehrere Steinkerne im Holz eingeschlossen vor, welche jedoch keine besser ausgeprägte Skulptur aufweisen. Die Abbildung bei Brocchi (Conchyl. II, Taf. XI, Fig. 12) scheint nur etwas anders ornamentiert zu sein. Die Furche ist viel schmäler, die Streifung viel feiner, die Form im allgemeinen stärker aufgebläht.

Dall (1898, Wagner Free Inst., Sc. III/4, Taf. XXXVI, Fig. 5) bildet eine ähnliche Form als *Martesia (?) ovalis* ab, welche von L. C. Gleen (Maryland Miocene, Taf. LXV, Fig. 4—9) als *Martesia ovalis Say* wieder abgebildet wird. Mein Stückchen, wenn auch nur unvollkommen erhalten, unterscheidet sich durch die kräftige Streifung auch von dieser amerikanischen Art.

D'Orbigny (Cuba Moll., 1853, II, pag. 216, Taf. XXV, Fig. 20—22) bildet eine Form von ähnlicher Größe von Kuba ab, welche ähnlich so kräftig gerippt ist, auf dem vorderen Teil der Schale jedoch radiale Rippung zeigt, wovon an meinem Stücke nicht die leiseste Andeutung zu erkennen ist.

Deshayes (Anim. sans vert., 1860, I, Taf. V, Fig. 11—15) bildet einen *Pholas elegans* aus den Sables moyens ab, der in der Verzierung eine gewisse Ähnlichkeit besitzt, doch ist die mittlere Furche sehr eng.

Das mir vorliegende Stückchen ist 12 *mm* breit.

Teredo spec. ind.

Das Treibholzstückchen, auf welchem der Pholadenabdruck sitzt, wird auch von einigen *Teredo*-Gängen durchzogen, und zwar von einer dünne Röhren bildenden, nicht näher zu bestimmenden Form.

Der Röhrendurchmesser beträgt nur 1·4 *mm*.

Bryozoen

scheinen sehr selten zu sein. Ich fand nur zwei sichere Stückchen, die vielleicht eine genauere Untersuchung verdienen würden.

Eschara sp.

Taf. XXVIII (IV), Fig. 20.

Ein wie plattgedrückt erscheinendes Stämmchen von 3·7 *mm* Breite und 10·3 *mm* Länge, auf beiden Seiten mit Zellreihen besetzt, so zwar, daß etwa 12—13 Zellreihen der Länge nach nebeneinander stehen. Durch die Quincunxstellung entstehen schräge Reihen. Die

Oberfläche ist flach ohne merkliche Vorragungen. Die Zellmündungen sind rund oder etwas oval und sind von einem engen glatten Saum umgeben, der äußerlich von Punktreihen umgeben ist, so zwar, daß oberhalb jeder Mündung nebeneinander zwei solche Punktreihen zu der darüberstehenden Mündung ziehen und diese im unteren Teile umgeben. Es erinnert dies an die von Reuss (Foss. Polyparien des Wiener Beckens, Denkschr. d. Wiener Akad. II, 1848, Taf. VIII, Fig. 25) bei der *Eschara punctata Phil.* gezeichnete, im Leithakalk häufige Art, die von Philippi von Dieckholz aus Norddeutschland beschrieben wurde. An mehreren Stellen ist die ganze Zelldecke weggebrochen, wodurch ovale Gruben entstanden.

Cellepora (?) spec.

Ein Stückchen, das aus einem zylindrischen, nach oben sich erweiternden Stämmchen besteht. Unten 3 *mm* im Durchmesser, oben 8 *mm* breit und unregelmäßig lappig, 14·8 *mm* lang. Die kleinen und kurzen Zellen in Längsreihen, deren oben etwa 26 nebeneinander verlaufen. Hie und da Einschiebungen von Zellreihen, wodurch es aussieht, als ob eine Dichotomie eintreten würde, etwa so, wie es Reuss (l. c. Taf. IX, Fig. 19) bei *Cellepora tetragona* zeichnet oder von Ulrich und Basler (Maryland Miocene, Taf. CXVIII, Fig. 5) bei *Schizoporella subquadrata* gezeichnet wird. Die Zelloberfläche erscheint (bei stärkerer etwa 30maliger Vergrößerung) wie punktiert. Die Mündung nicht sehr groß, umsäumt daneben hie und da ein fast halbkugeliges kleines Wärzchen. Die Nebenporen sind zuweilen fast ebenso groß wie die Mündung, so daß die Zelle zweimündig zu sein scheint.

Serpula sp. ind.

Von Serpulen liegen mehrere Stücke vor, und zwar sowohl Spuren gewundener Formen in der Ausfüllungsmasse einiger *Pecten*-Schalen, als auch ein paar dürftige lose Stückchen.

Cidaris spec.

(Verwandt mit *Cidaris Thouarsi Val.* und *tribuloides Lam.*)

In dem dunkelfarbigen groben Sand mit einzelnen Rollsteinchen fand ich zwei zusammenhängende Tafeln von *Cidaris*, welche ich dank der liebenswürdigen Förderung durch Prof. Dr. E. v. Marenzeller mit *Dorocidaris papillata Leske* und *Cidaris tribuloides Lam.* aus dem Atlantischen Ozean und mit *Cidaris Thouarsi Val.* von den Galapagos-Inseln vergleichen konnte. Die an zweiter und dritter Stelle genannten Arten scheinen mir große Ähnlichkeit zu besitzen in bezug auf die Form der Asseln und ihre in die Quere verlängerte Umrandung. Auch die Form der Ambulacralporen ist ganz ähnlich, nur sind die Pusteln am Rande gegen die Ambulacralporen im Verhältnis nicht so groß wie jene bei *C. tribuloides Lam.* Auch das Bruchstück von *Cidaris Adamsi*, welches Wright aus dem oberen miocänen Kalk

von Malta beschrieb, gehört zu den verwandten Formen. Das von Malta abgebildete Bruchstück (Quart. Journ., 1864, Taf. XXI, Fig. 5) stammt von einem viel größeren Individuum her: die kleinsten der Asseln haben eine Breite von 14 *mm*, während jene meines Stückes ca. 12 *mm* messen, bei einer Höhe von 6·5 *mm*.

Foraminiferen.

Meine Suche nach Foraminiferen war lange Zeit eine ganz vergebliche. Endlich fand ich in dem gröberen dunkelfarbigen Material in dem sich auch die Otolithen fanden, ein zweifelloses Exemplar von *Orbulina*, welches wohl als *Orbulina universa d'Orb.* gedeutet werden darf. Diese so weit verbreitete Art wird von d'Orbigny (Ramon de la Sagra: L'île de Cuba; d'Orbigny Foraminifères, 1839, pag. 4, Taf. I, Fig. 1) aus den Sanden von Kuba und von anderen westindischen Inseln angegeben.

Herr Dr. R. J. Schubert teilte mir mit, daß er bei Gelegenheit der Suche nach Otolithen einige Exemplare von

Amphistegina Cessonii d'Orb.

gefunden habe, einer Art, die rezent gewöhnlich weniger als 30 Faden Tiefe bevorzugt, doch auch bis in 1700 Faden gefunden wurde. — Aus dem massenhaften Vorkommen dieser Art im Miocän von Virginia (Petersburg) hat A. Woodward auf ein seichtes und warmes Meer geschlossen (Journ. New York microsc. Soc. 1887, 16).

Um eine Vorstellung von der Häufigkeit der Fossilien zu geben, sei angeführt, daß auf einem größeren Stücke (190 *mm* breit und lang) auf einer Seite sich finden:

Terebra gatunensis n. sp 2 Stücke,
Turritella Conradi n. sp. 17 Stücke,
Turritella Gabbi n. sp. 2 Stücke,
Oliva gatunensis n. sp. 5 Stücke,
Cancellaria dariena 2 Stücke,
Fusus sp. 1 Stück,
Venus (Chione) ulocyma Dall 13 Stücke,
Pecten (Amusium) cf. Mortoni 1 Stück,
Ostrea 1 Stück,
Arca 1 Stück,
Solecurtus gatunensis n. sp. 1 Stück,

nebst mehreren anderen unbestimmbaren Resten.

Auf einem noch etwas feinersandig glaukonitischen Stück (165/120 *mm*) liegen:

Cardium gatunense n. sp. 5 Stücke,
Cardium sp. (n. sp.?) 1 Stück,
Laevicardium Dalli n. sp. 2 Stücke,

Arca cf. diluvii Lmk. 1 Stück,
Oliva sp. ind. 1 Stück,
Strombus sp. ind. 1 Stück,
Venus (Chione) ulocyma 1 Stück,
Callocardia gatunensis Dall 3 Stücke,

außerdem einige ganz kleine Veneriden und anderes.

Überblickt man die nachstehenden Tabellen, so ergibt sich, wenn wir von den Fischresten (1—6) und von den wenigen, nicht genügend vertretenen Formen (etwa 7) absehen, daß von den übrig bleibenden 68 Arten nicht weniger als 47 mit lebenden Arten in näherer Verwandtschaft stehen, 51 mit solchen des europäischen, beziehungsweise 32 des amerikanischen Miocän, 17 und 12 aber mit pliocänen Arten, während 6 und 5 mit einiger Berechtigung mit Arten des europäischen und amerikanischen älteren Tertiär in Vergleich gebracht werden konnten. Bei 7 und 12 solchen Formen mußte die Verwandtschaft als fraglich bezeichnet werden.

Clementia dariena Conrad wäre nach Dall als eine besonders charakteristische Art des amerikanischen „Oligocän" zu bezeichnen, wobei nur auffällt, daß diese Art mit der lebenden *Clementia Cumingii Desh.* aus dem Roten Meer verglichen und als derselben nahe verwandt bezeichnet werden konnte. Sollten die von Guppy zuerst (1866 und 1876) als miocän bezeichneten Ablagerungen von Jamaika und Haiti in der Tat, nach einer späteren Abhandlung (1896), als oligocän aufzufassen sein, was, wie ich glaube, noch nicht zweifellos feststeht, so würden zu *Clementia dariena Conrad* vielleicht noch zuzugesellen sein:

Solarium quadriseriatum Moore, verglichen mit *Solarium gatunense n. sp.*
Turritella tornata Guppy, verglichen mit *Turritella Gabbi n. sp.*
Natica sulcata Guppy, verglichen mit *Natica Guppyana n. sp.*
Conus demiurgus Dall, verglichen mit *Conus spec.*
Pecten inaequalis Sow., verglichen mit *Pecten levicostatus n. sp.*,

so daß die Zahl der nahestehenden amerikanischen „Oligocän"arten sich auf 6 erheben würde.

Dieses Ergebnis dürfte sonach für meine schon im Titel ausgedrückte Annahme sprechen: die mir vorliegende Fauna von Gatun sei jüngeren Alters als oligocän (in der europäischen Fassung). Die große Zahl nahe verwandter rezenter Formen, darunter auch solche, welche in Gatun häufig zu sein scheinen, zum Beispiel *Turritella Conradi n. sp.*, *Lucina (Loripes) gatunensis* und andere, würden jedenfalls für die Annahme sprechen, daß die Fauna von Gatun sogar einem jüngeren, vielleicht obermiocänen oder selbst pliocänen Horizont angehören könnte. Es kann mir nicht einfallen, diese Annahme, der großen Autorität W. H. Dalls gegenüber, als eine sichergestellte Tatsache auszusprechen. Die Entscheidung darüber wird von anderer berufener Seite zu erfolgen haben. Als meine Pflicht betrachte ich es aber, das Ergebnis meiner vergleichenden

Übersicht über die Fauna von Gatun.

Zu pag. 737.

Nummer	Name	Abbildung	Dunkles Gestein	Helle glaukonitische Sandsteine	Häufigkeit	Lebende Verwandte	Verwandtschaft: Amerikanische: Alttertiär	Amerikanische: Miocän	Amerikanische: Pliocän	Europäische: Alttertiär	Europäische: Miocän	Europäische: Pliocän	Nummer
1	Schlundknochen eines *Scariden Scaroides gatunenses n. gen. et sp.*	Textillustration 3	+	—	—	+	—	—	—	—	+	—	1
2	*Otolithus (Eques) gatunensis n. sp.*	4	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	2
3	„ *(Xenodermidthys?) catulus Schub.* . .	5	+	—	nicht selten	?	—	—	—	+	+	+	3
4	*Otolithus (Gobius) vicinalis Kok.*	6	+	—	häufig	+	—	—	—	+	+	+	4
5	*(Gobius) gatunensis n. sp.*	7	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	5
6	*(Macrurus) gatunensis n. sp.* .	„ 8	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	6
7	*Capulus (?) gatunensis n. sp.*	Taf. XXV (I), Fig. 1 u. 2	—	+	—	Westindien, Atlantisch	—	+	—	+	—	—	7
8	*Solarium gatunense n. sp.* .	Taf. XXV (I), Fig. 3	—	+	nicht selten	Westindien	+	+	—	—	+	—	8
9	*Turritella Conradi n. sp.* .	Taf. XXV (I), Fig. 4	+	+	sehr häufig	+	+	+	—	—	+	—	9
10	„ *Gabbi n. sp.*	Taf. XXV (I), Fig. 5	+	+	sehr häufig	Großer Ozean	+	+	+	?	—	—	10
11	*Natica Guppyana n. sp.*	Taf. XXV (I), Fig. 6	—	+	—	Atlantischer Ozean	—	+	—	—	+	—	11
12	*sp. ind.*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	12
13	*Sigaretus gatunensis n. sp.*	Taf. XXVIII (IV), Fig. 3	+	—	—	Westindien	—	—	—	—	—	—	13
14	*Strombus gatunensis n. sp.* .	Taf. XXV (I), Fig. 7	—	+	—	+		—	—	—	+	—	14
15	„ *spec.* (vielleicht *Strombus gatunensis var.*) .	Taf. XXV (I), Fig. 8	—	+	—	+	—	—	—	—	+	—	15

16	*Strombus spec. ind.*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16
17	*Dolium (Endolium) spec. ind.*	—	—	+	—	Westindien	—	—	—	—	+	—	17
18	*Pyrula (Ficula) sp.*	—	—	+		+	—	—	—	—	+	—	18
19	*Leucozonia (Lagena) spec.*	Taf. XXV (I), Fig. 9	+	—	—	Indischer Ozean	—	—	—	—	+	—	19
20	*Triton spec. (n. sp.?)*	Taf. XXVIII (IV), Fig. 5	—	+	—		—	—	—	-	+	—	20
21	*Distorsio (Persona) gatunensis n. sp.*	Taf. XXV (I), Fig. 10	—	+	—	+	—	+	—	?	+	—	21
22	*Phos gatunense n. sp.*	Taf. XXV (I), Fig. 11 u. Taf. XXVIII (IV), Fig. 6	—	+	—	Pazifischer Ozean	—	+	—	—	+	—	22
23	*Fusus (Latirus) spec.*	—	—	+	—	—	—	—	—	-	+	—	23
24	*Oliva gatunensis n. sp.*	Taf. XXV (I), Fig. 12	+	+	sehr häufig	Pazifisch, Atlantisch	+	+	---	?	+	—	24
25	*Cancellaria dariena n. sp.*	Taf. XXV (I), Fig. 13 u. Taf. XXVIII (IV), Fig. 2	—	+	—	Westindien	—	—	+	—	—	—	25
26	„ *var.*	Taf. XXVIII (IV), Fig. 1	—	+	—	+	—	—	+	—	—	—	26
27	*Terebra (Oxymeria) gatunensis n. sp.*	Taf. XXV (I), Fig. 14	—	+	—	Atlantisch, Westindien	—	+	—	—	+	—	27
28	*Terebra Wolfgangi n. sp.*	Taf. XXVIII (IV), Fig. 7	+	+	—	Atlantisch, Pazifisch	—	—	—	—	+	+	28
29	„ *spec. ind.* . .	Taf. XXV (I), Fig. 15	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	29
30	*Pleurotoma (Drillia) gatunensis n. sp.*	Taf. XXV (I), Fig. 16	—	+	—	Westindien	—	+	—	—	+	—	30
31	*Pleurotoma (Genota) Gertrudis n. sp.*	Taf. XXV (I), Fig. 17 u. Text-illustration 9	—	+	—	—	—	+	—	—	+	—	31
32	*Mitra (?) sp. (n. sp.?)* .	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	32
33	*Bulla (Volvula) cf. oxytata Bush.*	Taf. XXVIII (IV), Fig. 4	—	+	—	Westindien	—	+	—	—	—	—	33
34	*Conus spec.*	Taf. XXV (I), Fig. 18	—	+	—	—	?	—	—	?	+	—	34

Nummer	Name	Abbildung	Dunkles Gestein	Helle glaukonitische Sandsteine	Häufigkeit	Lebende Verwandte	Verwandtschaft: Amerikanische: Alttertiär	Amerikanische: Miocän	Amerikanische: Pliocän	Europäische: Alttertiär	Europäische: Miocän	Europäische: Pliocän	Nummer
35	*Conus spec.*		—	+	—		—	—	—	—	+	—	35
36	*Ostrea aff. vespertina Conr.*	Taf. XXVI (II), Fig. 1 u. Taf. XXVIII (IV), Fig. 14	+	—	nicht selten	Indischer Ozean	—	+	—	—	+	—	36
37	„ *sp. ind.*	—	+	—	„	—	—	—	—	—	—	—	37
38	*Anomia sp. ind.*	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	38
39	*Plicatula (?) sp. ind.*	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	39
40	*Pecten (Flabellipecten) gatunensis n. sp.*	Taf. XXVI (II), Fig. 2	—	+	—	—	—	—	+	—	+	+	40
41	*Pecten (Aequipecten?) operculariformis n. f.*	Taf. XXVI (II) Fig. 3	—	+	nicht selten	+	—	—	+	—	+	—	41
42	*Pecten levicostatus n. sp.*	Taf. XXVI (II), Fig. 4—6	—	+	—	—	?	+	+	—	—	—	42
43	„ *spec. (aff. Pecten gracilis J. Sow.)*	Taf. XXVI (II), Fig. 7	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	43
44	*Pecten (Amusium) cf. Mortoni Rav.*	Taf. XXVI (II), Fig. 8, 9	+	+	nicht selten	Pazifisch, Westindien	—	+	+	—	+	+	44
45	*(Amusium) gatunensis n. f.*	Taf. XXVI (II), Fig. 10 u. Taf. XXVI (III), Fig. 11	+	—	sehr häufig		—	?	?	—	?	?	45
46	*Arca cf. consobrina Moore (= Scapharca halidonata Dall)*	Taf. XXVII (III), Fig. 1	—	+	—	Westindien	?	+	—	—	—	—	46

47	*Arca* (*Anadara*) *cf. diluvii Lmk.*	—	−	+	nicht selten	—	−	−	−	−	+	+	47
48	*Pectunculus sp. ind* (*n. sp.?*)	Taf. XXVIII (IV), Fig. 13	+	−	−	—	−	+	−	−	−	−	48
49	*Leda sp.* (*n. sp.?*) .	Taf. XXVII (III), Fig. 2	+	−	−	Westindien	−	−	−	−	+	−	49
50	*Diplodonta spec.* (*n. sp.?*) .	Taf. XXVIII (IV), Fig. 19	+		−	—	−	+	−	−	−	−	50
51	*Lucina sp.* (*aff. Lucina Bellardiano May.*) .	Taf. XXV (I), Fig. 19	−	+	−	—	−	+	−	−	+	+	51
52	*Lucina* (*Loripes*) *gatunensis n. sp.*	Taf. XXVII (III), Fig. 3	−	+	nicht selten	Westindien	?	−	−	−	+	−	52
53	*Cardium* (*Trachycardium*) *gatunense n. sp.*	Taf. XXVII (III), Fig. 4 u. Taf. XXVIII (IV), Fig. 18	−	+	sehr häufig	West- und Ostindien	?	−	−	?	+	+	53
54	*Cardium spec.* (*n. sp.?*)	Taf. XXVII (III), Fig. 5 u. Taf. XXVIII (IV), Fig. 15	+	+	häufig	—	?	+	−	−	−	−	54
55	(*Laevicardium*) *Dalli n. sp.*	Taf. XXVII (III), Fig. 6	−	+	nicht selten	Atlant. Ozean, Westind.	−	+	+	+	+	+	55
56	*Isocardia* (*?*) *sp.* (vielleicht *Isoc. cor juv.*) .	Taf. XXVII (III), Fig. 7	−	+	−	—	−	−	−	−	−	−	56
57	*Callocardia* (*?*) *sp.* . . .	—	−	+	−	—	−	−	−	−	−	−	57
58	*Callocardia* (*?*) *gatunensis Dall* .	Taf. XXV (I), Fig. 23	−	+	häufig	—	?	+	−	−	−	−	58
59	*Venus* (*Chione?*) *spec.* (*n. sp.?*) .	—	−	+	nicht selten	—	−	−	−	−	+	−	59
60	„ (*Chione, Lirophora*) *ulocyma Dall.* .	Taf. XXV (I), Fig. 20—22	+	+	sehr häufig	Westpazifischer Ozean	?	+	−	−	−	−	60
61	*Clementia dariena Conr.* .	Taf. XXVII (III), Fig. 9 u. 10	−	+	häufig	Ind. Ozean, Rotes Meer	?	+	−	−	+	−	61
62	*Callista* (*Dione*) *spec.* .	Taf. XXVIII (IV), Fig. 9 (Oben)	−	+	−	—	−	−	−	−	+	−	62

Nummer	Name	Abbildung	Dunkles Gestein	Helle glaukonitische Sandsteine	Häufigkeit	Lebende Verwandte	Verwandtschaft: Amerikanische: Alttertiär	Amerikanische: Miocän	Amerikanische: Pliocän	Europäische: Alttertiär	Europäische: Miocän	Europäische: Pliocän	Nummer
63	*Pitaria* (*Hyphantosoma Dall*) *sp.* (*n. sp.?*)	Taf. XXVIII IV), Fig 16	—	+	—	—	?	?	?	—	—	—	63
64	*Dosinia* (*Artemis*) *cf. acetabulum Conr.*	Taf. XXVII (III), Fig. 8, 8*a*	—	+	—	—	+	+	+	+	+	+	64
65	*Tellina Rowlandi n. sp.*	Taf. XXVIII (IV), Fig. 11	—	+	häufig	Atlantischer Ozean	?	+	+	—	+	+	65
66	*spec.* (mehrere Formen)	—	—	+		—	—	—	—	—	—	—	66
67	(*Macoma*) *gatunensis n. sp.*	Taf. XXVIII (IV), Fig. 10 und Textillustration 10	+	+	sehr häufig	Ind. u. Atl. Ozean, Mittel-Meer	—	+	—	—	+	—	67
68	*Semele Sayi n. sp.*	Taf. XXVIII (IV), Fig. 17	—	+	—	Westatlant. Ozean	+	+	+	—	—	—	68
69	*Solecurtus* (*Macha*) *strigillatus L.*	Taf. XXVII (III). Fig. 11		+	—	Atl. u. Ind. Ozean, Mittel-Meer	—	—	+	—	—	+	69
70	*gatunensis n. sp.*	Taf. XXVIII (IV), Fig. 12	—	+	—	Pazif., Mex. Meerbusen	—	—	—	—	—	+	70
71	*Solen cf. vagina L.*	—	—	+	häufig	Pazif., Mittel-Meer	—	—	—	?	+	+	71
72	*Thracia* (*?*) *sp.* (*n. sp.?*)	Taf. XXVIII (IV), Fig. 8	+	—	—	—	—	+	—	—	+	—	72
73	*Corbula gatunensis n. sp.*	Taf. XXVII (III), Fig. 12	—	+	—	Pazifisch	?	—	—	—	+	—	73
74	*Martesia spec.* (*n. sp.?*)	—	—	+	—	—	—	+	—	?	+	—	74
75	*Teredo sp. ind.*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	75

76	Zwei Bryozoen (*Eschara sp.*)	Taf. XXVIII (IV), Fig. 20	−	+	−	−	−	−	−	−	+	−	76
77	Zwei Bryozoen (*Cellepora sp.*)	−	−	+	−	−	−	+	−	−	−	--	77
78	*Serpula sp. ind.*	−	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	78
79	*Cidaris spec.*	−	+	−	−	Pazifisch, Atlantisch	−	−	−	−	+	−	79
80	*Orbulina universa d'Orb.*	−	+	−	−	Atlantischer Ozean	−	−	−	−	+	+	80
81	*Amphistegina Cessonii d'Orb.*	−	+	−	−	Atl. Oz., 80 Faden Tiefe	−	+	-	−	+	+	81
			27	61		47	6	32	12	5	51	17	
			davon 9 in beiden Gesteinen				12?	2?	3?	7?	1?	1?	

Zu den im Vorstehenden besprochenen kommen noch folgende Arten aus der Münchener Sammlung hinzu:

Carcharodon megalodon Ag.
Pyrula (*Ficula*) *spec.* (vielleicht *n. sp. aff. Pyrula condita Brongn.*)
Conus (*Dendroconus*) *spec.*
„ (*Lithoconus*) *spec. ind.*
Pecten sp. (vielleicht *n. sp.*)
„ *flabelliformis Defr.*
Thracia gatunensis n. sp.

wodurch sich die Zahl der Formen dieser Fauna auf mindestens 88 erhöht.

Studie und meine daraus gezogene Annahme zu veröffentlichen, da es sich dabei um so wichtige Folgerungen handelt, daß deren objektive eingehende Erwägung von allen Seiten mir geboten erscheint.

Die häufig vorkommenden Mollusken sind:

Turritella Conradi n. sp.
„ *Gabbi n. sp.*
Oliva gatunensis n. sp.
Pecten (Amusium) cf. Mortoni Rav. und *gatunensis n. sp.*
Cardium gatunensis n. sp. und *Cardium sp.*
Callocardia gatunense Dall
Venus (Chione) ulocyma Dall
Clementia dariena Conr.
Tellina Rowlandi n. sp. und *Tellina n. sp.*
Macoma (Tellina) gatunensis n. sp.
Solen cf. vagina L.

Von diesen 13 oder 14 Arten glaubte ich nicht weniger als sieben als neue Formen aufstellen zu sollen. Sieben von den 13 Arten sind mit lebenden Arten in näheren Vergleich zu bringen.

Von den als nicht selten zu bezeichnenden Arten:

Solarium gatunense n. sp.
Ostrea cf. vespertina Conr.
Pecten operculariformis n. sp.
Amusium cf. Mortoni Rav.
Lucina (Loripes) gatunensis n. sp.
Cardium (Laevicardium) Dalli n. sp.
Callocardia cf. gatunensis Dall

gilt mit Ausnahme von *Callocardia cf. gatunensis Dall* dasselbe.

Daß ich an ein jungmiocänes oder noch etwas geringeres Alter schließen zu sollen glaubte, wird, wie gesagt, vornehmlich durch den Umstand begründet, daß in meiner Gatuner Fauna so viele Formen vorkommen, die sich nicht nur mit rezenten Arten vergleichen ließen, sondern daß darunter solche sich befinden, welche damit eine ebenso große oder selbst größere Ähnlichkeit besitzen als mit altmiocänen oder jungoligocänen. Nicht das vereinzelte Auftreten an ältere Formen erinnernder Typen scheint mir dabei das Entscheidende zu sein, es können dies ja langlebige Formen sein, die in die jüngeren Ablagerungen hinüberreichen, sondern gerade die Tatsache, daß lebenden mindestens sehr angenäherte Arten in größerer Anzahl auftreten, dürfte für die Altersbestimmung leitend werden. Für mich ist dabei der Umstand, daß solche lebende nahe Verwandte heute weitab, einerseits in chinesischen oder japanischen Gewässern, anderseits im östlichen Teil des südlichen Atlantischen Ozeans auftreten, kein allzu überraschender. Die indischen, mediterranen und atlantischen Arten der Faunen des Wiener Beckens oder die borealen Erscheinungen im östlichen Mittelmeerbecken bieten ja keine geringeren Schwierig-

keiten und werden doch als Tatsachen, mit denen man sich abfinden muß, behandelt. Das wird man gegebenenfalls auch bei den betreffenden Arten der Gatuner Fauna tun müssen.

Angenommen, meine Auffassung des geologischen Alters der marinen Fauna von Gatun wäre berechtigt, sie sei in der Tat jungmiocän oder noch jünger, also viel jünger als es H. W. Dall angenommen hat, so würde Dalls Annahme, die die beiden Ozeane trennende Barre sei schon im Oligocän oder noch etwas früher gebildet worden, entsprechend geändert werden müssen. Die von W. D. Matthew (Hypothetical outlines of the Continents, Bull. Am. Mus. Nat. Hist. XXII, 1906, pag. 353—383) angenommene hypothetische Verbindung des Atlantik mit dem Pazifik während des Miocän würde dadurch eine nicht unwesentliche Unterstützung finden, eine Annahme, welche auch A. de Lapparent in seinem großen Lehrbuche (1906) in nur etwas erweitertem Maße aufgestellt hat. Nach seiner Darstellung würde sich im Miocän eine mit der Felsengebirgsregion zusammenhängende große Halbinsel über Mittelamerika und über die Antillen erstreckt haben. Südlich davon zeichnet er eine breite Meeresstraße, welche Teile von W-Kolumbien, Darien, Panama, Costarica und den Süden von Nicaragua bedeckt haben müßte. Matthew nimmt an, die Trennung der beiden Ozeane habe sich vor Beginn des Pliocän vollzogen. Auch E. Koken hat (schon 1893) die Meinung vertreten, der Isthmus sei jüngeren Alters als Mittelmiocän; freilich hat er die Verbindung der beiden Meere sich weiter im Norden gedacht. (Man vergl. die vergleichende Kartenskizze Taf. XI in meinem Vortrag über „Das Wandern und Schwanken der Meere", Ver. zur Verbr. naturw. Kenntn., XLVIII, 1908.) Wenn sich unter den mir vorliegenden Faunenelementen von Gatun nur ein sicheres Leitfossil des Alttertiär gefunden hätte, so würde mich dies abgehalten haben, meine kleine Studie zu veröffentlichen. Mir gelang es jedoch nicht und es drängte sich mir die Überzeugung auf, daß die Fauna von Gatun höchstens jungmiocän, ja möglicherweise selbst noch jünger, etwa altpliocänen Alters sein dürfte. Es wird sich dies hoffentlich bei Bearbeitung eines reichhaltigeren Materials mit noch größerer Sicherheit ergeben.

Auffallend für die mir vorliegende Fauna ist der Umstand, daß sich darunter Arten finden, die in recht verschiedenen Meerestiefen zu leben pflegen. Es ist dies auch Herrn Dr. Schubert bei der Bestimmung der Otolithen aufgefallen und hat ihn an Ablagerungen an einer Steilküste denken lassen. In dieser Beziehung ist das Auftreten der dünnschaligen glatten *Amusium*-Schalen vielleicht am interessantesten.

Derartige dünnschalige Klappen würden eine Zusammenschwemmung, etwa durch die Brandungswellen, nicht vertragen haben, oder doch nur ausnahmsweise erhalten geblieben sein, während sie in dem gröberkörnigen dunklen Material von Gatun mit vielen Rollsteinchen geradezu häufig auftreten. Das gröbere Korn dieser Gesteine scheint mir für eine landnahe (terrigene) Bildung zu sprechen. Die Rollsteine entstammen offenbar dem andesitischen Material der mittelamerikanischen Region. (Man vergl. Dr. Sanders Angaben über die Natur

dieser Rollsteinchen im Anhange.) Das feinsandige Gestein mit vielen winzigen glaukonitischen Körnchen könnte etwa an die Grünschlammsedimente in den Seichtwasserregionen der heutigen Festlandumsäumungen erinnern.

Nach den von K. A. Zittel nach Fischers Manual de Conchyliologie (1897) angenommenen bathymetrischen Zonen finden sich von den in meiner Gatun-Fauna vorkommenden Gattungen in der Litoralzone (zwischen $^1/_2$ und 12 *m*) von den als charakteristisch bezeichneten Gattungen sieben,

in der Laminarienzone (bis 28 *m*) zehn,
in der Nulliporen- oder Corallinenregion (28—72 *m*) vierzehn,
in der Brachiopoden- oder Tiefseekorallenregion (72—500 *m*) elf,
in der abyssischen Zone aber sechs.

Von den Gattungen der abyssischen Zone, die sich bei Gatun finden, werden nur *Amusium* und *Diplodonta* in dieser allein genannt, die anderen vier kommen auch in geringerer Tiefe vor. *Amusium* wird aber im Golf von Mexiko auch aus 30—60 Faden Tiefe namhaft gemacht.

Unter den elf Gattungen der Brachiopoden- oder Tiefseekorallenregion findet sich keine, die nicht auch in geringerer Tiefe vorhanden wäre.

Wenn K. A. Zittel „nach P. Fischer" unter den abyssischen Gattungen auch *Turritella* anführt, so muß dies auf einen Druckfehler zurückzuführen sein, denn P. Fischer führt *Turritella communis* in seinen Verzeichnissen nur aus einer Tiefe von 60—65 *m* (pag. 185, von Marseille) und von 127 *m* (vom Kap Breton) an.

Auf diese Weise würde man zu der Annahme geführt, daß man es bei Gatun mit Ablagerungen aus mäßigen Tiefen zu tun habe, Tiefen, die kaum über 150 *m* erreicht haben dürften. Nach Fischers Tabellen müßte man wohl auf die 72—500 *m*-Region schließen. Gewisse Gattungen, wie *Conus*, *Pholas*, *Solen* und *Ostrea*, würden wohl für noch viel geringere Tiefen sprechen, es sind ja, mit Ausnahme des *Conus*, ausgesprochene Seichtwasserformen.

Ich komme sonach, ähnlich so wie Dr. Schubert für die Otolithen, zu der Tatsache, daß in der Gatun-Fauna Formen der seichteren und solche der tieferen See vorliegen. Die ersteren sind in meinem Material gewiß die vorherrschenden. Aus den Gesteinscharakteren muß ich auf dem Festlande nahe Ablagerungen schließen.

Die hellen, feinkörnig-glaukonitisch-sandigen Ablagerungen, teils ganz mürbe, im Wasser erweichend, teils fester gebunden, haben mich an Ablagerungen analog den terrigenen Grünschlammbildungen der heutigen Meere denken lassen. Die dunklen gröberkörnigen Sedimente mit vielen Rollsteinchen vulkanischer Natur lassen gleichfalls auf die Nähe des Festlandes schließen und auf Ablagerungen eines der Abrollung durch die Brandungswellen ausgesetzten Materials, trotz der gerade in diesen Gesteinen so häufigen Formen tieferer See: Turritellen und *Amusium*-Schalen, durch welche die sichere Deutung etwas erschwert wird.

S. P. Woodward gab übrigens in seinem Manual of the Mollusca (1871) für *Turritella* (pag. 248) das Vorkommen von der Laminarienzone bis zu 100 Faden oder etwa 200 *m* an. Für *Amusium* ist das Vorkommen im Golf von Mexiko in 30—60 Faden Tiefe schon erwähnt worden, wodurch die anscheinende Schwierigkeit der Deutung beseitigt erscheinen könnte.

Die ausgesprochene Abrollung der Gesteinseinschlüsse ist überaus bezeichnend. Man könnte dabei wohl an eine nicht sehr breite Seichtwasserzone denken, aus welcher das abgerollte Material in die tiefere, etwa an Steilabstürzen angrenzende Region hinab gelangen konnte.

Bedenkt man nun, daß der höchste Punkt der Kanalzone nur wenig über 100 *m* Meereshöhe besitzt, so würde eine Tiefe der Ablagerungen von ausgesprochenem Seichtwassercharakter eine Überflutung der ganzen Kanalzone mit Tiefen bis gegen 50 *m*, und sonach eine Verbindung der beiden Ozeanregionen: Pazifik und Atlantik, zur Folge gehabt haben, was der Lapparentschen Vorstellung entspräche. Sollte sich herausstellen, daß die Fauna als pliocän zu betrachten sei, so würde W. D. Matthews Annahme, die Verbindung über den Isthmus habe im Pliocän bestanden, um ein entsprechendes Zeitmaß zu ändern sein. Die Rollsteine und -steinchen mögen dabei aus den weiter nördlich oder auch südlich anzunehmenden Ausläufern der beiden Kontinentalmassen herstammen.

Auch das Maß der darauffolgenden Hebung würde sich annähernd bestimmen lassen; sie würde sich, die Tiefe der Darien-Meeresstraße mit höchstens 150 *m* angenommen, mit etwa 250 *m* ergeben, um die Emporrückung bis zur heutigen Wasserscheidehöhe zu erklären, beziehungsweise um so viel größer, als man für den Abtrag der dabei entstandenen Barre annehmen wollte, und um so viel geringer, als die Tiefe mit 150 *m* des Meeres vor der Emporrückuug etwa zu groß angenommen wäre.

Angaben über die Gerölle aus dem dunklen gröberkörnigen Gestein.

Von **Dr. Bruno Sander.**

Zur Untersuchung lagen runde Gerölle von wenigen Zentimetern Durchmesser vor. Der äußere Augenschein zeigt zersetzte Eruptivgesteine von durchweg dunkler (rötlicher, braungrauer oder grünlicher) Färbung, manchmal mit helleren Einsprenglingen. Die fünf Gerölle, von welchen sich Schliffe anfertigen ließen, haben als gemeinsames Merkmal die Basizität der Feldspäte, welche nirgends saurer sind als Andesin; ferner eine zum Teil nicht mehr auflösbare, schwer oder gar nicht durchsichtige Grundmasse, in welcher außer den nie fehlenden, meist verzwillingten Plagioklasmikrolithen stets ein dunkelbraunes Glas in unregelmäßig umgrenzten Partien vorhanden ist. Nur in einem Fall zeigte die Grundmasse deutlich Tuffcharakter in der Scherbenform der erwähnten Glaspartien. Der Feldspat ist fast durchwegs auffallend frisch.

Untersucht wurden:

1. Ein dunkelrotes Gestein ohne Einsprenglinge mit wenige Milimeter großen Calcitmandeln. Die Auslöschung der Feldspatmikrolithen wies auf Bytownit. An einem etwas größeren Kristall wurde $\perp$ zu M und $P + 31^0$ gemessen, was auf einen Labrador von 58% *An* weist.

Das braune Glas liegt häufig als Auskleidung an der Wand der von Calcit erfüllten Hohlräume; seltener in der Zwischenmasse in schlackig kavernösen Querschnitten, öfters zum Teil entglast. Die Hohlräume sind manchmal verzerrt und spitz ausgezogen, was auf die Bewegungen im fließenden Magma zurückzuführen ist.

2. Ein graugrünes Gestein mit helleren Einsprenglingen. Letztere sind schalig gebaute Labradore ($_$ zu M und $P + 33^0$) mit manchmal scharf abgegrenzten, schon durch die Beckesche Linie festzustellenden basischeren Kernen. Die reichlich auftretenden Aggregate von Calcitkörnern füllen hier nicht glattwandige Hohlräume wie bei 1.

3. Ein dunkles grünliches feinkörniges Gestein ohne mit freiem Auge wahrnehmbare Einsprenglinge. Die Mikrolithen sind basischer Andesin, die hier gut von denselben trennbaren Plagioklaseinsprenglinge erster Generation Labrador. Ziemlich selten ist ein heller etwas pleochroitischer monokliner Augit in schlecht umgrenzten Einsprenglingen, meist rundlich mit opazitischen Ausscheidungen. Nephelin ist in kleinen Kriställchen von oft sehr scharfer Umgrenzung zu beobachten, welche er dem Augit gegenüber bewahrt. Olivin wurde in einem unregelmäßigen Korn beobachtet.

4. Ein dunkler grünlicher Typus mit mehrere Millimeter großen Plagioklaseinsprenglingen. Die Feldspäte sind dieselben wie bei 3. Die Kerne führen oft sehr zahlreiche unregelmäßige braune Glaseinschlüsse, ja sind ganz davon erfüllt, und eine vollständig einschlußfreie Schale setzt scharf ab. In einem Fall war der Kern durch ein Calcit-Aggregat ersetzt. Bemerkenswert ist eine in der Grundmasse mehrfach angedeutete Sphärolithstruktur. In die calcitische Ausfüllung der Hohlräume sind vom Rande aus Drusen sehr kleiner tetragonaler Prehnit(?) Säulchen eingewachsen.

Das 5. Gestein ist bemerkenswert durch seinen Glasreichtum, durch die oben erwähnten Tuffcharaktere und die Seltenheit der Lamellierung an den Plagioklasen.

Mineralbestand und Struktur dieser Gerölle weisen also auf Laven (beziehungsweise Tuffe) der Andesit- und Porphyritfamilie Rosenbusch's. Das unter 3. erwähnte Gestein ist zur Basalt- und Melaphyrfamilie zu stellen.

Unter den zahlreichen Vorkommen basischer Eruptiva, welche E. Howe[1]) vom Isthums von Panama erwähnt, erinnern die aus den Obispo Breccien sehr an die oben beschriebenen (cf. l. c. pag. 213); freilich auch — besonders an das basaltische Gestein — die „basischen Intrusiva der letzten Phase", welche übrigens (cf. l. c. pag. 233) von den Komponenten der Obispo-Breccien nicht trennbar sind.

[1]) E. Howe, „The Geology of the Isthmus of Panama". Americ. Journ. of Science, Vol XXVI, Nr. 153, pag. 212 ff.

Anhang.

Über eine alte (aus der Zeit Schafhäutls stammende) Sammlung von Gatun aus dem Geologisch-paläontologischen Staatsmuseum in München.

Die Bearbeitung meines Materials von Gatun war vollendet und der Redaktion des Jahrbuches (Bergrat Dr. Fr. Teller) übergeben, als ich aus München durch die Liebenswürdigkeit meines verehrten Freundes, des Herrn Dr. Max Schlosser, eine alte Panama-Aufsammlung erhielt, welche aus Prof. Dr. Schafhäutls Zeit stammt und neben mir schon bekannten Arten einige in meinem Material nicht vorhandene Formen in zum Teil recht guten Stücken enthält. Ich bin Herrn Dr. M. Schlosser für die Übersendung der kleinen Sammlung zu großem Dank verpflichtet.

Bei einem der Stücke lag ein alter Zettel mit Angaben über das Vorkommen, dessen Inhalt ich in getreuer Abschrift anführen will:

„Grobes Muschelkonglomerat von der Nordseite des Isthmus von Panama, nahe bei Gatun zutage stehend unter Lehmschichten. Es ist reich an Muschelversteinerungen, die aber meist fragmentarisch, zertrümmert, schlecht erhalten sind. Das Konglomerat ist wenig kompakt. Die Muscheln sind den noch jetzt im Meer lebenden Arten sehr ähnlich. Diese vielleicht in die Alluvialzeit hereinragende Formation ist nur 40 Fuß über dem Niveau des Atlantischen Ozeans anstehend."

Die zum Teile ganz vergilbten Zettel der Stücke tragen in der Mehrzahl der Fälle (13) die Bezeichnung „von Panama", fünf Stücke werden bezeichnet vom „Isthmus von Panama", acht „von Gatun auf dem Isthmus von Panama". Bei einem prächtigen

Carcharodon megalodon Ag.

(derselbe ist 98 *mm* hoch und an der Wurzel 79 *mm* breit) heißt es „zwischen Gatun und Limonbai, Isthmus von Panama". Eine Anzahl kleiner Korallenstöckchen, als „*Poecillopora ramosa Schafh.*" bestimmt, stammt von Manzanillo in der Limonbai. Drei Zettel lauten: „Monkey Hill, eine halbe Meile von der Limonbai am Atlantischen Ozean."

Ich bezweifle nicht, der Gesteinscharakter besagt es, daß alle Stücke aus der Nähe von Gatun, also von der atlantischen Seite des Isthmus stammen. Auch die Angaben „Panama" und „Isthmus von Panama" sind wohl nur Abkürzungen und wollen nicht besagen, daß etwa die Stücke von Panama an der pazifischen Seite des Isthmus stammen.

Nähere Angaben über den Sammler konnte mir Herr Dr. Max Schlosser leider nicht machen. —

Die meisten Stücke entstammen dem gröberkörnigen, dunkel gefärbten Gestein mit kleinen Rollsteinen. Aus dem helleren feinkörnig-glaukonitischen Sandstein (h. gl. S.) liegen nur wenige Stücke vor.

Auffallend durch ihr frisches Aussehen waren einige Korallen (2 Arten). Zwei Stücke sind als *Maeandrina labyrinthica Lam.* mit

der Angabe „von Panama", sieben kleine Stückchen von Manzanillo in der Limonbai als *Poecillopora ramosa Schafh.* bezeichnet. Mein verehrter Kollege, Herr Prof. E. v. Marenzeller, hatte die große Freundlichkeit, mit mir die Bestimmung vorzunehmen. Es ergab sich, daß die erstgenannte Form mit voller Sicherheit übereinstimmt mit der westindischen lebenden

Maeandrina cerebrum (Ell. Sol.) Verill.

(Verill, Bermud. and West India Reef Corals, Transact. Conn. Acad. XI [1901—1903], pag. 73) — *Maeandrina labyrinthica Lam. (pars).* Die Kämme sind abgescheuert, die Übereinstimmung mit Verills Abbildungen ist eine vollkommene (Verill, l. c. Taf. X, Fig. 4; Taf. XII, Fig. 4; Taf. XIV, Fig. 4, 5). —

Die Korallenstöckchen (Bruchstücke) von Manzanillo stimmen bestens überein mit

Porites porites (Pallas) forma furcata Lam.

(T. V. Vaughan, The stony corals of the Porto rican Waters, Bull. U. St. Fish Comm. for 1900 [1901], II, pag. 316, Taf. XXX und Taf. XXXI, Fig. 1, von Ensenada Handa Culebra, und L. Agassiz, Rep. florida reefs 1880, Mem. Mus. comp. Zool. VII. 1, Taf. XII, Fig. 7 [1]).

Es besteht kein Zweifel, daß man es dabei mit rezenten Korallen zu tun hat.

Aber auch zwei ansehnliche Schneckenschalen entsprechen rezenten Formen.

Das eine Stück ist bezeichnet als „*Turbinella aculeata Grat.* von Panama", das zweite als *Turbinella pugillaris Grat.*

Das erste Stück stimmt auf das beste überein mit dem westindischen

Strombus pugilis Lin.

Es ist ein ziemlich gut erhaltenes, nur oberflächlich etwas abgeriebenes Exemplar, welches am vorletzten Umgang besonders kräftige Dornen trägt. Der Erhaltungszustand ist ein ganz anderer als bei allen übrigen von Gatun vorliegenden Stücken. Der Vergleich mit zahlreichen Exemplaren aus Westindien gibt volle Sicherheit der Zugehörigkeit zu der genannten lebenden Art.

Das zweite Stück ist ansehnlich groß und stammt aus einem Kalksand, der viele kleine zerriebene Gastropoden umschließt, offenbar einem Zerreibsel auf sandigem Strand. Es stimmt vollkommen überein mit

[1]) Erwähnt sei, daß auf derselben Tafel, Fig. 3, ein kleiner Körper zur Abbildung gebracht ist, mit der Bezeichnung: „Parasitic Cirrhiped", der uns lebhaft an einige problematische Stückchen erinnerte, die ich in meinem Material von Gatun aufgefunden habe.

Vasum muricatum Born sp.

aus dem Karaibischen Meer, einer Art, welche auch von Panama und Mazatlan am Großen Ozean lebend bekannt ist und früher auch als *Turbinella pugillaris Lam.* oder als *Voluta muricata* bezeichnet wurde.

Das Vorkommen dieser ansehnlichen schönen Schnecke an beiden Borden der Landenge ist gewiß auffallend und interessant.

Grateloup (Conch. Bass. de l'Adour, Taf. XXII, Fig. 3) gibt aus den für eocän erklärten Faluns blancs parisiens eine etwas gedrungenere Form mit hoher Spitze unter der Bezeichnung *Turbinella pugillaris* an, die der lebenden Art recht ähnlich ist. Das Münchener Stück besitzt fünf Spindelfalten, drei stärkere und zwei schwächere, die von Grateloup gezeichnete Form läßt am Bild nur drei Falten wahrnehmen. —

Alle übrigen Stücke der Münchener Sammlung sind sicher fossil. Besonders erwähnt seien feinkörnig-sandige Stücke mit der Bezeichnung „Pflanzenschicht vom Monkey Hill mit *Populus latior*".

Die Bruchstücke des mürben Gesteines sind in der Tat reich an Blattresten, die ich Herrn Dr. Fritz Kerner von Marilaun mit der Bitte um ein Urteil über die Einschlüsse übergab, da ich es nicht wagte, eine Bestimmung der schlecht erhaltenen Reste vorzunehmen.

Er schrieb mir darüber: „Die Blattreste sind zu wenig gut erhalten um sicher bestimmt werden zu können. Eine Wahrscheinlichkeitsdiagnose auf *Populus* läßt sich stellen. Die Identifizierung mit *Populus latior* erscheint mir nicht berechtigt. Eher käme die Gruppe von *Populus mutabilis Heer* zum Vergleiche in Betracht."

Von Gatun liegen mir aus der Münchener Sammlung vor [von Gatun (G.) stammen, wie gesagt, offenbar auch die mit der Bezeichnung „Panama" (P.) und „Isthmus von Panama" (I. v. P.) versehenen Stücke]:

Solarium plicatum Sow. (P.) = *Solarium gatunense Toula var.*
Turritella granulosa Desh. (P.) = *Turritella Gabbi Toula*
Turritella imbricataria Desh. (G.) = *Turritella Conradi Toula*
Dolium tornatum Schloth. sp. (I. v. P.) = *Dolium cf. dentaculatum (Desh.) Gratl.*
Pyrula condile ventricosa Grat. (P.) = *Pyrula (Ficula) sp.* (vielleicht *n. sp.*) *aff. condita Brongn.*
Oliva Branderi Sow., *Oliva Dufresnoi Grat.* (P.) = *Oliva gatunensis Toula*
Cancellaria elegans Desh. (P.) = *Cancellaria (?) sp. ind.*
Conus tesselatus Grat. (P.) = *Conus (Dendroconus) spec.* (h. gl. S.)
Conus Aldrovandi Broc. (P.) = *Conus (Lithoconus) spec.*
Ostrea aff. vespertina Conr. (G.)
Pecten Burdigalensis Lk. (I. v. P.) = *Pecten spec.*
Cardium, „soll *C. productum Sow.* sein?" (I. v. P.) = *Cardium (Trachycardium) gatunense Toula*
Cardium sp.
Cardium (Laevicardium) cf. Dalli Toula

Venus suborbicularis Gldf. (P.)
Venus turgidula Desh. (P., h. gl. S.)
Corbula gallica Desh. (G.) (?) } *Callocardia gatunensis Dall*
Venus (Chione, Lirophora) ulocyma Dall (h. gl. S.)
Cytherea erycinoides Desh. (I. v. P.) = *Clementia dariena Conr.*
Tellina tenuistriata Desh. (P.) = *Tellina (Macoma) cf. gatunensis Toula* (h. gl. S.)
Lutraria carinifera Sow. = *Thracia gatunensis n. sp.* (h. gl. S.).

Mit der Ortsangabe: zwischen Gatun und Limonbai, Isthmus von Panama:

Carcharodon megalodon Ag.

Mit der Ortsangabe: Monkey Hill bei der Limonbai am Atlantischen Ozean:

Turritella imbricataria Desh. = *Turr. Conradi Toula*
Oliva Dufresnoi Gratl. = *Oliva gatunensis Toula*
Pecten opercularis Lmk. = *Pecten sp.* (vielleicht neue Art), verwandt mit *Pecten Beudanti Bast.*
Pecten flabelliformis Desh.
Pecten corneus Sow. = *Pecten (Amusium) cf. Mortoni Ravenel.*
Cytherea erycinoides Desh. = *Clementia dariena Conr.*

Die kleine Sammlung enthält keine Art, welche der von mir zur Darstellung gebrachten Anschauung über das Alter der Fauna on Gatun zuwider wäre. Diese Fauna wird um eine *Pyrula*, zwei *Conus*-Arten, einige *Pectines* und eine *Thracia*, also um etwa 7 Arten vergrößert, von 81 auf 88 Arten.

Im nachstehenden einige vergleichende Bemerkungen über mehrere der Arten, wobei man das im Vorhergehenden gesagte vergleichen möge.

Solarium gatunense Toula var.

Ein hübsches, etwas höheres Stück, das ich neuerdings mit den von Gabb aus Florida abgebildeten Formen: *Solarium textilium Dall* (Taf. XXII, Fig. 1–3) und *Solarium bellastriatum Conr. var. vicksburgense Dall* (Taf. XXII, Fig. 4, 4*a*) verglichen habe, zwei Formen, die besonders auf der Unterseite größere Ähnlichkeit haben. Die Täfelung der Spiralleisten der Unterseite des Münchener Exemplars ist etwas kräftiger als jene meiner Stücke. — *Solarium plicatum Sow.* (Taf. DXXIV, Fig. 2) ist eine nahestehende Form aus dem Bartonton, der erste Kranz um den Nabel unterscheidet. Die Dallschen Typen sind aus dem nordamerikanischen Eocän.

Turritella Conradi Toula

In größerer Anzahl, als *Turritella imbricataria Desh.* (1824, II, 273, Taf. XXXVII, Fig. 9, 10) bezeichnet. Die Deshayessche Art besitzt eine feine gleichförmige Spiralstreifung und Umgänge, die in der Mitte vertieft sind.

Turritella Gabbi Toula

findet sich in gut erhaltenen, zum Teil größeren Bruchstücken unter der Bezeichnung *Turritella granulosa Desh.* (1824, II, pag. 275, Taf. XXXVII, Fig. 1, 2). Diese Art aus dem Pariser Becken hat eine gewisse Ähnlichkeit in der Granulierung der Spirallinien. Einen näheren Vergleich hält sie jedoch nicht aus.

Dolium cf. dentaculatum Desh. (Grat.)

Unter der Bezeichnung *Dolium tornatum Schloth. sp.* findet sich in der Münchener Sammlung ein Steinkern, der offenbar mit meinem Stücke übereinstimmt. Er ist weniger stark abgewittert und läßt die Spirallinien am äußersten Umgange gut erkennen. Ich zähle 17 derselben, wovon drei auf der Oberseite auftreten. Gegen das untere (verbrochene) Spindelende schwächen sie ab. Am äußeren Mundrande erscheint die Schale etwas nach einwärts gebogen, der Mundrand selbst fehlt. Es sind dies Eigenschaften, welche sich alle an *Dolium Deshayesanum Grat.* wiederfinden (Conch. Bassin de l'Adour, 1840, Taf. II, Fig. 3), eine Art, welche aus dem Fal. bleus, Mioc. inf. v. Dax und Muyron angegeben wird. Ich dachte bei meinem Stücke an die von M. Hörnes als *Dolium denticulatum Desh.* bezeichnete Form von Grund. Indem ich jedoch die Deshayessche Abbildung (Exp. sc. de Morée, Taf. XXV, Fig. 12) vergleiche, komme ich zur Überzeugung, daß diese doch von der Grunder Form verschieden ist, indem die letztere etwas gedrungener erscheint, was in noch höherem Maße bei den mir vorliegenden beiden Stücken der Fall ist, wodurch diese sich an die Grateloupsche Art näher anschließen. M. Hörnes führt *Dol. denticulatum Desh.* auch von Asti, Castellarquato, Lissabon, Morea und Rhodus an. Der Unterschied von *Dolium Deshayesanum Grat.* liegt in der Kürze des unteren Spindelendes.

Fontannes (Moll. pliocénes I, pag. 103) führt eine Varietät von *Dolium (Malea) denticulatum* aus dem Pliocän von Millas in den östlichen Pyrenäen an. *Dolium tornatum Schloth.* ist mir nicht bekannt geworden. *Buccinites tornatus Schloth.* (Petrefakteuk., pag. 128) stammt aus „Jurakalkstein" von Aarau und ist auch nach der Beschreibung gewiß etwas anderes.

Pyrula (Ficula) spec. (vielleicht *n. sp*) *aff. Pyrula condita Brongn.*

Es liegt ein Steinkernbruchstück mit abgebrochenem unteren Spindelende vor, welches sich an die von R. Hörnes (R. H. und Auinger, Gastrop., Wiener Becken, pag. 245, Taf. XXXV, Fig. 1, 2) als *Pyrula (Ficula) geometra Borson* bezeichneten Formen von Vöslau und Steinabrunn anschließen dürfte, ohne damit vollkommen übereinzustimmen. Die Spirallinien werden bei dem Bruchstück von der Landenge von Panama (sie wird als *Pyrula condile ventricosa Grat.* bezeichnet) von viel engerstehenden Querlinien gekreuzt. Die nach R. Hörnes so bezeichnenden feinen Zwischenspirallinien sind nur am letzten Umgang an einer Stelle deutlich sichtbar, sie fehlen sonst.

Von dem in meiner Sammlung befindlichen Stück unterscheidet sich das Stück der Münchener Sammlung durch die stärker vorragende Spitze mit gerundeten Umgängen und die im Verhältnis viel feinere Skulptur. Bei meinem Stück von Gatun sind die Spirallinien viel kräftiger und die Zwischenlinien konstant auf der ganzen Schalenoberfläche deutlich entwickelt; auch stehen die Längslinien etwas weniger gedrängt. Mein Stück scheint sich enger an *Pyrula* (*Ficula*) *geometra Borson* in der R. Hörnesschen Fassung anzuschließen.

Es ist bedauerlich, daß das mir vorliegende Material zu einer erschöpfenden Darlegung dieser Formen nicht hinreicht.

Oliva gatunensis Toula.

Oliva Dufresnoi Bast. (Taf. XLII, Fig. 23, 24) ist eine gedrungenere, in eine schärfere Spitze ausgezogene Form. Die kleinen Falten an der Spindelseite treten bei Basterots Form nur auf der unteren Hälfte auf, im ganzen nur sieben an der Zahl.

Conus (*Dendroconus*) *spec.* vielleicht *n. sp.*

(„*Conus tesselatus Gratl.*“)

Die bei Grateloup (Taf. XLIV, Fig. 9) abgebildete schlanke Form ist offenbar nach einem schlecht erhaltenen Stück gezeichnet. Zwei große beschalte Bruchstücke einer großen schlankeren Art erinnern mich an R. Hörnes' *Dendroconus Mojsvari n. f.* von Gainfarn (R. H. und Auinger, Taf. III, Fig. 2), nur erscheint der obere Rand etwas schärfer. Die Oberfläche ist unten mit einer deutlichen Spiralstreifung versehen, neben der zarten Anwachsstreifung. Die Ansicht von oben ist jener bei der Hörnesschen Art recht ähnlich, mit Ausnahme des scharfen Randes. Die Spirallinien sind ganz deutlich entwickelt.

Conus (*Lithoconus*) *spec. ind.*

„*Conus* (*Lithoconus*) *Aldrovandi Brocchi.*“

Ein sehr großer Steinkern (81 *mm* hoch und 70 *mm* breit).

Die beiden Enden und der Mundrand verbrochen. Die Spitze scheint nicht so stark vorgezogen gewesen zu sein, wie es etwa R. Hörnes (R. H. und Auinger, Gastropoden der I. und II. Mediterranstufe, Taf. IV, Fig. 2) an einem gut erhaltenen Stück von Ritzing zeichnen ließ, welches er mit Brocchis Art (Conch. foss. subapp. etc., 1814, II, pag. 287, Taf. II, Fig. 5) verglichen hat. Auch die Form der Schale scheint bei dem Stück von Darien gedrungener; von Oberflächenskulptur ist leider nichts zu sehen. *Conus Aldrovandi Brocchi* von Crete Sanesi und Bologna wurde von Bellardi auch aus dem oberen Pliocän angeführt.

Pecten sp. (vielleicht *n. sp.*).

(Verwandt mit *Pecten Beudanti Bast.*)

Textfigur 12. 13?

Aus dem grobkörnigen dunklen Gestein, das so reich an *Pecten*-Schalen ist, liegen mir zwei Stücke aus der Münchener Sammlung vor, welche als *Pecten opercularis Lk.* bezeichnet werden. Ich vermag sie damit nicht zu identifizieren, weil die Form der flachen oberen Schale eine andere ist und vor allem in einem viel spitzeren Winkel zum Schloßrand zieht. Die Ohren sind gleichfalls anders, und zwar viel kleiner und nur mit Anwachslinien versehen. Die Rippung ist wohl sehr ähnlich jener bei *Pecten Beudanti* in Basterots Abbildung

Fig. 12.

(Coquilles foss. Bordeaux, Taf. V, Fig. 1, *A—C*), auch die feinen Anwachslinien stimmen. Dasselbe gilt von dem von M. Hörnes (Wiener Becken II, Taf. LIX, Fig. 1—3) abgebildeten Stück, das durch seine verhältnismäßig großen Ohren auffällt. Hörnes betont, daß die obere Klappe am Wirbel eingedrückt sei, während bei dem Münchener Stück diese Schalenpartie leicht konvex erscheint. *Pecten opercularis Lamk.* (Goldf., Petr. germ., Taf. XCV, Fig. 6) unterscheidet sich schon durch die radiale Streifung der Ohren auf das bestimmteste. Er hat 20 Radialrippen. Eine gewisse Ähnlichkeit könnte mit *Pecten (Patinopecten) caurinus Gould* gefunden werden, welchen Ralph Arnold (U. St. Geol. S., Bull. 321, 1907, Taf. XVI) von Deadman Island in der Nähe von San Pedro in Kalifornien zur Abbildung gebracht hat. Das viel größere Stück stammt aus der „Fernandoformation" der Coast Range, welche als pliocän bezeichnet wird. Die nach einer Photographie wiedergegebene Klappe scheint jedoch etwas weniger aufgewölbt zu sein und besitzt konzentrische Wülste

Wülste in der Wirbelgegend, von welchen an dem einen Münchener Stücke nichts wahrzunehmen ist.

Die Anzahl der kräftigen Mittelrippen beträgt 16, bei dem mir vorliegenden Stück (der Oberklappe) 17, außerdem sind noch schwächere Radialrippen gegen die Ränder vorhanden. Auf dem erhaltenen Ohr des letzteren sind nur Anwachslinien zu erkennen. Länge der oberen Klappe vom Monkey Hill 52·5 *mm*, Breite 55 *mm*.

Fig. 13.

Ob das Stück der Unterklappe (Fig. 13) zu derselben Art gehört, ist nicht sicher. Es stammt von einem viel kleineren Individuum (Länge 32 *mm*, Breite zirka 34 *mm*). Das Bissusohr hat nicht den deutlichen Ausschnitt wie bei R. Arnolds Stücke (l. c. I*a*). Auch erscheinen die Radialrippen breiter wie bei der Arnoldschen Abbildung. Beiden im Verhältnis kleinen Ohren des mir vorliegenden Stückes fehlen Radiallinien. In der Wirbelgegend treten einige zarte konzentrische Wülste auf.

Pecten spec.

In einem lichtgelbbräunlichen sandigen Gestein („Muschelmergel") mit kalkigem Bindemittel stecken mehrere *Pecten*-Schalen mit kräftiger radialer Rippung, die keine sichere nähere Bestimmung zulassen; sie werden als „*Pecten Burdigalensis Lk.*" bezeichnet.

Einige der Rippen scheinen Spaltrippen besessen zu haben, ja eine erhaltene Rippe zeigt deutlich drei in einem Bündel vereinigte Rippen, etwa so, wie es M. Hörnes bei *Pecten Malvinae Dub.* zeichnen ließ (Wiener Becken II, Taf. LXIV, Fig. 5*b*). Die von M. Hörnes als *Pecten Burdigalensis Lk.* abgebildete Art (l. c. Taf. LXV) hat keine Ähnlichkeit.

Pecten flabelliformis Defr.

Textfigur 14.

Vom Monkey Hill liegt das Bruchstück einer Unterklappe vor, welche ich als *Pecten flabelliformis Defr.* bezeichnen will, da sie auf

Fig. 14.

das beste mit der unter diesem Namen bei Goldfuß sich findenden Form aus der „subapenninen Formation zu Piacenza" übereinstimmt (Petr. germ., Taf. XCVI, Fig. 8*a*).

Callocardia gatunensis Toula.

Venus suborbicularis Goldf. von Bünde in Westfalen ist eine viel höhere Form mit etwas bündelig-wulstigen konzentrischen Streifen. Das Schloß ist dreizähnig.

Clementia dariena Conr.

Typische Stücke dieser Art liegen von Gatun vor unter dem Namen *Cytherea erycinoides Desh.* Unter den Deshayesschen Arten findet sich diese Form nicht, es wird aber eine *Cytherea suberycinoides* angeführt, welche mit der Art aus den Faluns von Bordeaux in Vergleich gebracht wurde.

Thracia gatunensis nov. sp.

Textfigur 15.

Ein recht guter Steinkern aus dem hellen, etwas glaukonitischen mürben Sandstein (als *Lutraria carinifera Sow.* bezeichnet) ist 36 *mm* hoch und 52 *mm* breit. Die Schale ist leicht und gleichmäßig gewölbt und mit kräftigen konzentrischen Wülsten versehen, welche vom Stirnrand bis an die Wirbelspitze sich erstrecken und an dem viel kürzeren Hinterteil der Schale an einer schwach ausgeprägten Kante enden, an welcher sich ein vertieftes, ebenes, dreieckiges Feld anschließt. Die beiden Klappen scheinen nicht ganz gleich gewölbt zu sein. Der Stirnrand verläuft ohne Einbiegung. *Thracia ventricosa Phil.*, wie sie von M. Hörnes (Wiener Becken II, Taf. III, Fig. 15) abgebildet wird, hat keine konzentrischen Wülste, sondern nur wohlausgeprägte Linien. Dagegen habe ich bei Eggenburg wiederholt eine kleinere

Art mit ähnlichen konzentrischen Wülsten gesammelt, die wohl nächstens durch Fr. Schaffer einen Namen erhalten wird, bisher wurde sie gewöhnlich zu *Thracia ventricosa* (*Phil.*) *M. Hörnes* gestellt, wenngleich die Einbuchtung auf der hinteren Stirnrandhälfte kaum angedeutet ist.

Fig. 15.

Die in Sowerbys Min. Conch., Taf. DXXXIV, Fig. 2, abgebildete Form aus dem Lower Chalk von Dowland hat eine entfernte Ähnlichkeit, doch ergeben sich bei genauerem Vergleich der Unterschiede genug. Schon der Umriß der vorderen Schalenhälfte ist ein anderer und auch die konzentrischen Wülste sind verschieden (nur 6 stärkere und etwa 5 schwächere) und ebenso der schräge Abschluß der Hinterseite. Auch der Kiel ist schärfer ausgeprägt.

Nachschrift.

Bei Abschluß dieser Arbeit ist mir gerade noch rechtzeitig Dr. Fritz Regels inhaltsreiche Schrift: „Der Panamakanal", Halle a. d. S. 1909, in die Hände gelangt. Sie enthält eine ansehnliche Zahl von Literaturangaben (10 Seiten) über den Panamakanal und die anderen mittelamerikanischen Kanalprojekte, von welchen die auch geologischen Inhaltes angeführt werden sollen, soweit sie nicht im vorstehenden schon namhaft gemacht worden sind:

Boutan, Note sur la construction géologique de l'Isthmus de Panama (1880).

Hershey, O. H., The Geology of the Central Portion of the Isthmus of Panama, Birkely 1901.

Joukowsky, E., Sur quelques affleurements nouveaux de roches tertiaires dans l'Isthmus de Panama. Mém. de le Société de Physik de Genève XXXV, 2. Oktober 1906, pag. 155—178, mit 2 Tafeln.

Marcou, S., Souvenirs d'un Géologue sur Panama et le Canal de Panama, Neuchâtel 1893.

Sapper, K., Mittelamerikanische Reisen und Studien aus den Jahren 1888—1901, Braunschweig 1902, pag. 323—333.

Wagner, Moritz, Beiträge zu einer physisch-geographischen Skizze des Isthmus von Panama. Mit Karte. Petermanns Geogr. Mitteil. Ergänzungsheft 5, 1861.

Wagner, Moritz, Über die Naturverhältnisse der verschiedenen Linien, welche für einen Durchstich des zentralamerikanischen Isthmus in Vorschlag sind. Abhandl. d. math.-phys. Kl. der Münchener Akad. d. Wissensch. X, III, pag. 1—61, 1870.

Eine kleine geologische Karte des Isthmus von Panama findet sich in Berghaus: Physikalischer Handatlas Nr. 13, Abt. Geologie. Auf derselben erscheinen jedoch nur Ausbruchsgesteine verzeichnet.

Nach dem letzten Projekt sollen die Gatunschleusen die Schiffe auf 85 Fuß heben. Die Paßhöhe bei Culebra wird mit 102 *m* Meereshöhe angegeben; die tiefste Einsenkung auf 82 *m* Höhe konnte nicht gewählt werden.

In dem Aufsatz über die Naturverhältnisse der verschiedenen Linien für einen Durchstich des zentralamerikanischen Isthmus von Moritz Wagner (Abhandl. d. mathem. Klasse d. Königl. Bayrischen Akad. X [XXXVII] III, München 1870, pag. 1—61) werden auch die geologischen Verhältnisse des Monkey Hill und von Gatun erörtert. Am Monkey Hill waren jüngste pliocäne Bildungen schön aufgeschlossen. Fischzähne, *Carcharodonmegalodon* und fossile Muscheln, welche mit den noch jetzt im Karaibischen Meer vorkommenden Arten zur größeren Hälfte übereinstimmen. Von Gatun werden genannt: „*Turritella*, *Conus*, *Oliva*, *Cassis*, *Pecten*, *Cardium*, *Venus* etc."

Damit erscheint für mich zweifellos, daß die von München an mich gelangten Fossilien die Aufsammlungen Moritz Wagners aus dem Jahre 1857 vorstellen. (Man vergl. dessen frühere Studie: „Beiträge zu einer physisch-geographischen Skizze des Isthmus von Panama." Petermanns Geogr. Mitteil., Gotha 1861, Ergänzungsheft 5.)

Von großem Interesse war es für meine Arbeit, daß ich die oben angeführte Abhandlung E. Joukowskys noch zur Einsichtnahme erhielt, der an der pazifischen Seite des Isthmus Beobachtungen angestellt hat.

Joukowsky hat den Isthmus bereist, um Schichten zu untersuchen, welche Petroleum führen sollen. In der Bai von Garachine auf der pazifischen Seite hat er am Taïmati in einem mergeligen Sande Fossilien gesammelt: *Ostrea haitensis Sow.*, *Anomia ephippium L.*, *Pecten sp.*, *Zygobates* (*Myliobates*) und *Carcharodon angustidens Ag.* (*Gibbes*). Die Schichten hatten obertertiäres Aussehen.

Aus der Umgebung von Panama führt er an: *Conus*, *Pecten*, *Chama*, *Cerithium*, *Turritella*, *Oliva*, aber auch *Solen*, *Pectunculus*, *Venus*, *Murex*. Sie scheinen gleichalterig mit den Ablagerungen am Taïmati.

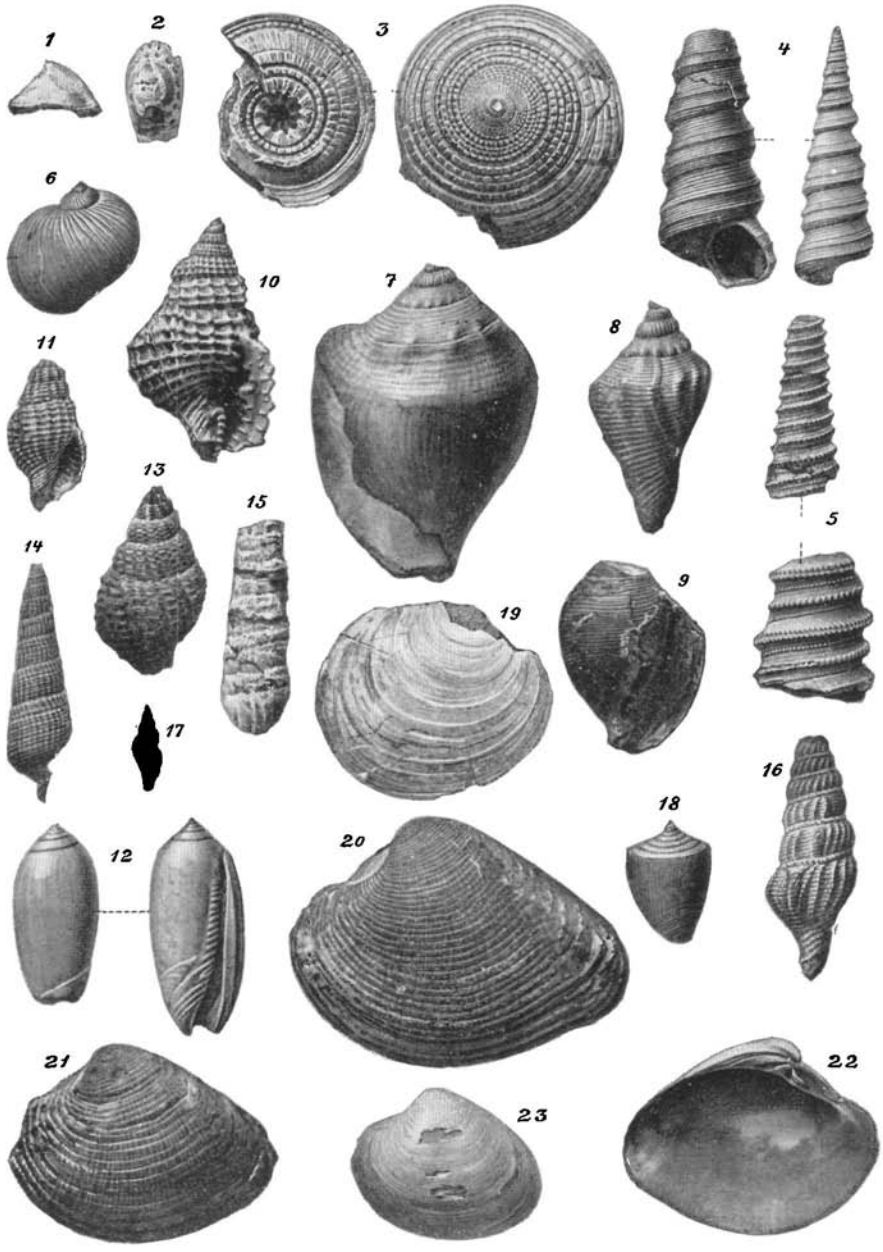
In der Umgebung von Nacaracas (Panama SW) führt er an: *Turritella gatunensis Conr.*, *Retusa* (*Cylichnina*) *decapitata Dall. Macromphalina* (*Gyrodisca*) *duplinensis Dall*, *Tornatella bicincta Heilpr.*, *Pyrula reticulata Lam.*, *Teinostoma rotula Heilpr.*, *Callocardia* (*Agrispoma*) *gatunensis Dall*, *Corbula* (*Cuneocorbula*) *alabamiensis Lea*, *Carcharodon megalodon Ag.* und *Carcharodon angustidens Ag.* — Darunter also drei mit Gatunformen übereinstimmende Arten, die auch von Vamos-Vamos und vom Mindi Hill bekannt sind, aus Mergeln und Grünsanden.

Tafel XXV (I).

Eine jungtertiäre Fauna von Gatun am Panama-Kanal.

Erklärung zu Tafel XXV (I).

Fig. 1. *Capulus (?) gatunensis n. sp.* Von der Seite
Fig. 2. „ *? spec.* Von oben.
Fig. 3. *Solarium gatunense n. sp.* Von unten.
Fig. 3*a*. „ „ „ „ Von oben.
Fig. 4. *Turritella Conradi n. sp.*
Fig. 5. „ *Gabbi n. sp.*
Fig. 6. *Natica Guppyana n. sp.*
Fig. 7. *Strombus gatunensis n. sp.*
Fig. 8. „ *sp.* (Vielleicht *Strombus gatunensis n. sp. var.*)
Fig. 9. *Leucozonia* (*Lagena*) *spec.*
Fig. 10. *Distorsio* (*Distortrix, Persona*) *gatunensis n. sp.*
Fig. 11. *Phos gatunense n. sp.* (Tafel XXVIII [IV], Fig. 6.)
Fig. 12. *Oliva gatunensis n. sp.*
Fig. 13. *Cancellaria ? cf. C. dariena n. sp.* (Taf. XXVIII [IV], Fig. 2.)
Fig. 14. *Terebra* (*Oxymeria*) *gatunensis n. sp.*
Fig. 15. „ *spec. ind.*
Fig. 16. *Pleurotoma* (*Drillia*) *gatunensis n. sp.*
Fig. 17. „ (*Genota*) *Gertrudis n. sp.*
Fig. 18. *Conus spec.* (Ähnlich ist *C. demiurgus Dall.*)
Fig. 19. *Lucina sp.*
Fig. 20. *Venus* (*Chione, Lirophora*) *ulocyma Dall.* Von außen.
Fig. 21. „ *var.* Von außen.
Fig. 22. „ „ „ „ *var.* Von innen.
Fig. 23. *Callocardia* (*?*) *gatunensis Dall.*



Graphische Union, Wien VII/1.

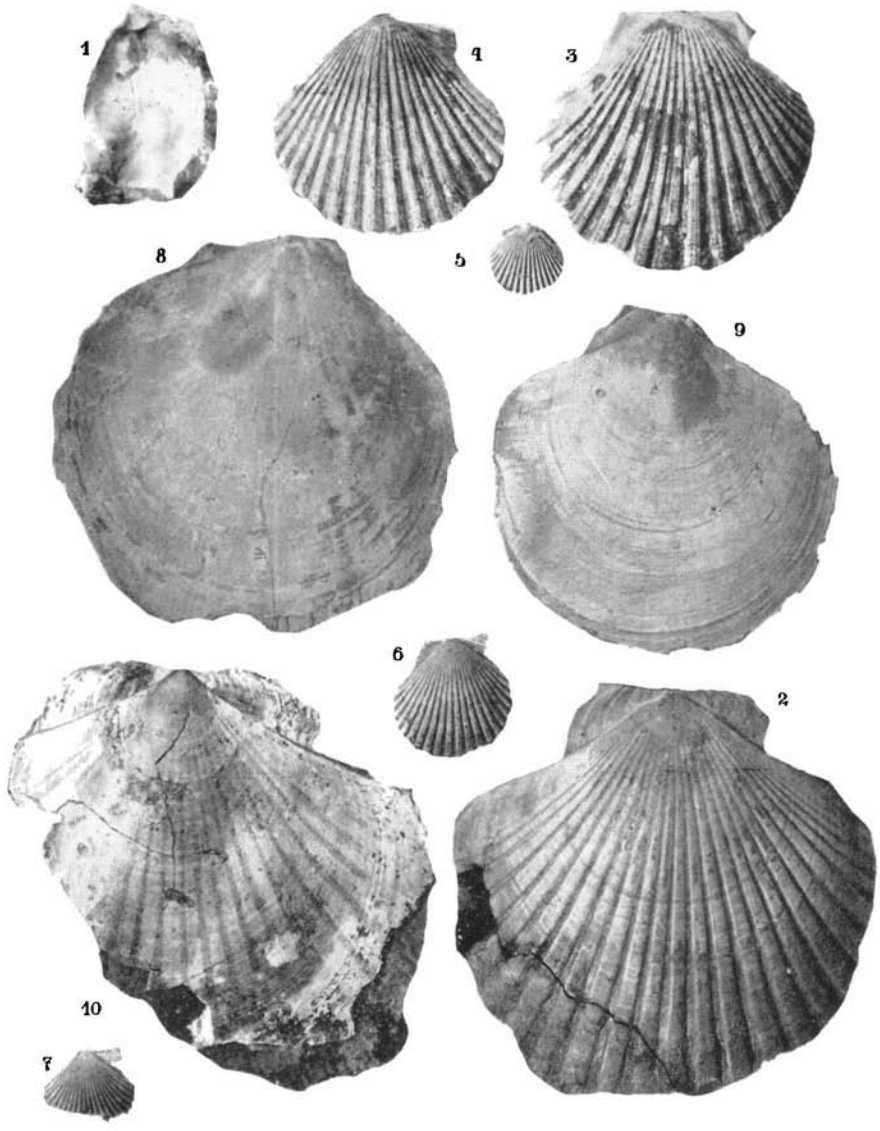
Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt, Band LVIII, 1908.
Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Tafel XXVI (II).

Eine jungtertiäre Fauna von Gatun am Panama-Kanal.

Erklärung zu Tafel XXVI (II).

Fig. 1. *Ostrea aff. vespertina Conr.*
Fig. 2. *Pecten (Flabellipecten) gatunensis n. f.*
Fig. 3. „ *(Aequipecten?) opercularіformis n. f.*
Fig. 4—6. *Pecten levicostatus n. f.*
Fig. 7. *Pecten sp. (aff. Pecten gracilis J. Sow.).*
Fig. 8 und 9. *Pecten (Amusium) cf. Mortoni Ravenel.*
Fig. 10. *Pecten (Amusium)* aus der Reihe von *Amusium pleuronectes L. — cristatus Bronn.*



Graphische Union, Wien VII/1.

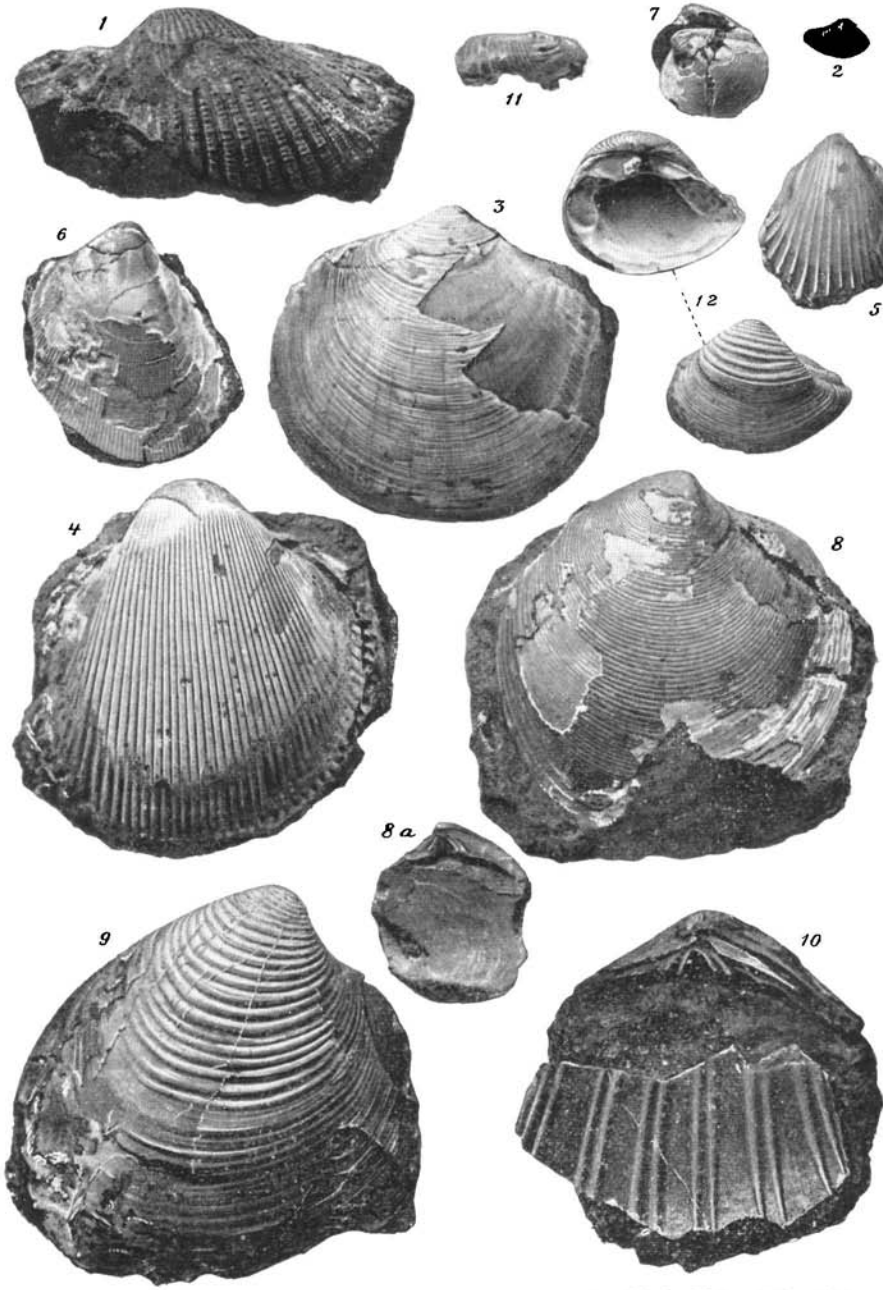
Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt, Band LVIII, 1908.
Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Tafel XXVII (III).

Eine jungtertiäre Fauna von Gatun am Panama-Kanal.

Erklärung zu Tafel XXVII (III).

Fig. 1. *Arca cf. consobrina Moore.*
Fig. 2. *Leda sp.* (*n. sp.?*).
Fig. 3. *Lucina* (*Loripes*) *sp.* (*n. sp.?*) *aff. Loripes edentata L.*
Fig. 4. *Cardium* (*Trachycardium*) *gatunense n. sp.* (Man vergl. Taf. XXVIII, [IV], Fig. 18.)
Fig. 5. *Cardium sp.* (*n. sp.?*). (Man vergl. Taf. XXVIII [IV], Fig. 15.)
Fig. 6. „ (*Laevicardium*) *Dalli n. sp.*
Fig. 7. *Isocardia spec.*
Fig. 8. *Dosinia* (*Artemis*) *cf. acetabulum Conr.*
Fig. 8*a*. Schloß von *Dosinia cf. acetabulum Conr.*
Fig. 9. *Clementia dariena Conr.*
Fig. 10. „ „ „ Innenseite mit dem Schloß. (Darauf liegt ein Stück von *[Amusium]* aus der Formenreihe von *Pecten pleuronectes L.* — *cristatus Bronn.*) (Man vergl. Taf. XXVI [II], Fig. 10.)
Fig. 11. *Solecurtus cf. strigillatus L.* (Auf pag. 731 [59] irrtümlicherweise als Fig. 12 bezeichnet.)
Fig. 12. *Corbula gatunensis n. sp.*



Graphische Union, Wien VII/1.

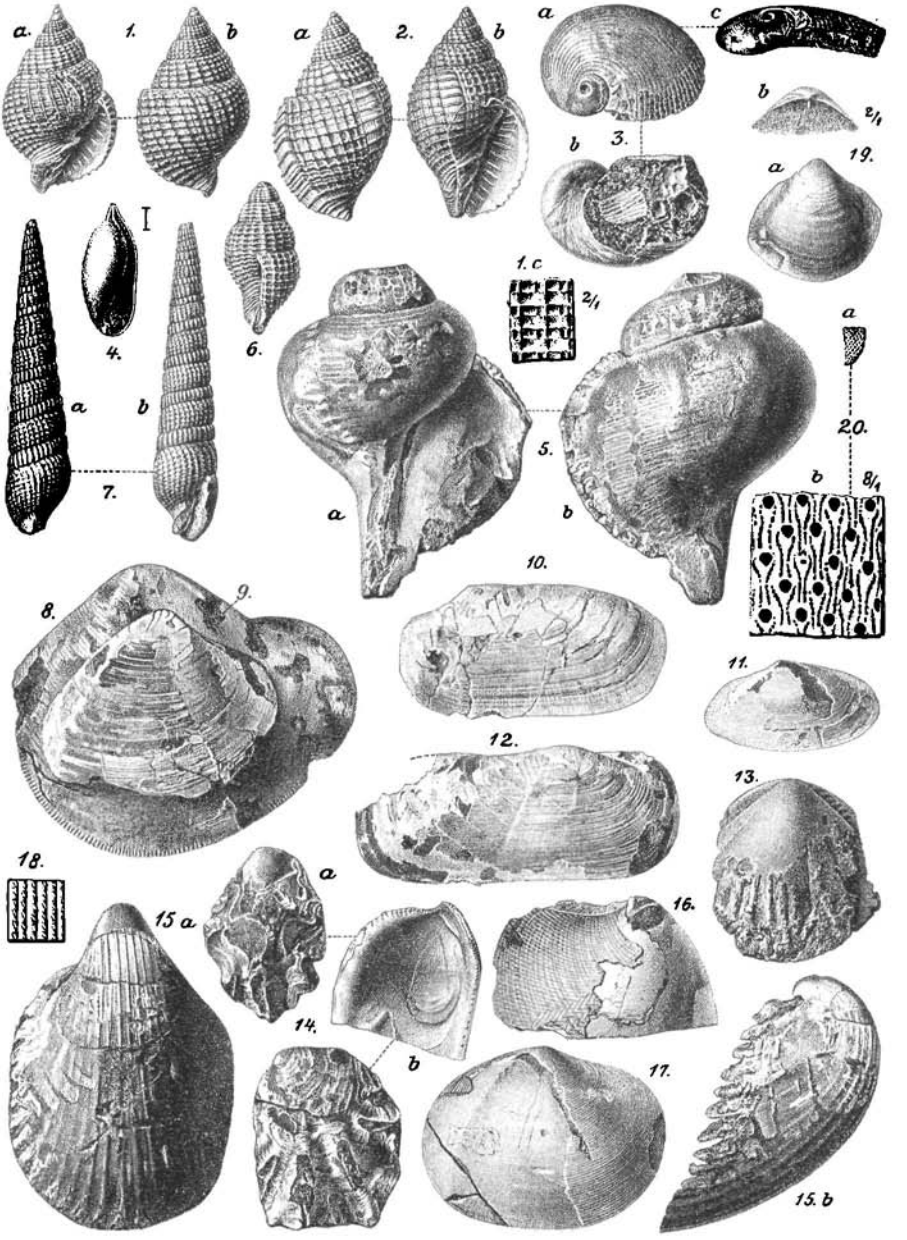
Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt, Band LVIII, 1908.
Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Tafel XXVIII (IV).

Eine jungtertiäre Fauna von Gatun am Panama-Kanal.

Erklärung zu Tafel XXVIII (IV).

Fig. 1. *Cancellaria dariena n. sp. var.*
Fig. 2. „ *dariena n. sp.* (Taf. XXV [I], Fig. 13.)
Fig. 3. *Sigaretus (Lupia) gatunensis n. sp.*
Fig. 4. *Bulla (Volvula) cf. oxytata Bush.*
Fig. 5. *Triton spec. ind.*
Fig. 6. *Phos gatunense n. sp.* (Taf. XXV [I], Fig. 11.)
Fig. 7. *Terebra Wolfgangi n. sp.*
Fig. 8. *Thracia (?) n. sp.* (Unten.)
Fig. 9. *Callista (?) spec.* (Oben.)
Fig. 10. *Tellina (Macoma) gatunensis n. sp.*
Fig. 11. „ *Rowlandi n. sp.*
Fig. 12. *Solecurtus (Macha) gatunensis n. sp.*
Fig. 13. *Pectunculus spec. ind. (n. sp.?).*
Fig. 14. *Ostrea aff. vespertina Conr.*
Fig. 15. *Cardium spec.* (Vielleicht Steinkerne einer neuen Art.)
Fig. 16. *Pitaria (Hyphantosoma) n. sp.*
Fig. 17. *Semele Sayi n. sp.*
Fig. 18. *Cardium (Trachycardium) gatunense n. sp.* (Ein Stück der Oberfläche mit den Dornen.) (Siehe Tafel XXVII [III], Fig. 4.)
Fig. 19. *Diplodonta spec.* (Vielleicht neue Art.)
Fig. 20. *Eschara sp. (cf. Eschara punctata Phil.)*



J. Fleischmann del.

Reproduktion von C. Angerer & Göschl.

Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt, Band LVIII, 1908.
Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.