

UEBER TERTIAERE FOSSILIEN VON DEN PHILIPPINEN.

VON

K. MARTIN.

Das Vorkommen tertiaerer Ablagerungen auf den Philippinen ist bereits seit langem bekannt. Schon im Jahre 1861 berichtete F. von Richthofen¹⁾ über Nummuliten, die von ihm in einem unfern Manila anstehenden Kalksteine, beim Dorfe Binangonan, am See von Bay, entdeckt wurden. R. von Drasche²⁾ trug diese eocaenen Kalksteine, welche noch an verschiedenen anderen Punkten im Norden von Binangonan zu Tage treten, in seine geologische Uebersichtskarte von Süd-Luzón ein, und von Richthofen vermuthete ferner, dass die reich entwickelte Gesteinsreihe der Gebirge von Zamboanga, an der Südwestecke von Mindanáó, ebenfalls der Nummulitenformation angehöre.

C. Semper sammelte eine grosse Zahl von Versteinerungen auf den Philippinen, aber während die von demselben Forscher mitgebrachten Gesteine, welche sich jetzt in der Sammlung der Universität München befinden, durch K.

1) Ueber das Vorkommen von Nummulitenformation auf Japan und den Philippinen. (Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. XIV, 1862, S. 357).

2) Fragmente zu einer Geologie der Insel Luzón, mit einem Anhang über die Foraminiferen der tertiaeren Thone von Luzón von Felix Karrer. — Wien 1878.

Oebbeke¹⁾ bearbeitet wurden, blieben jene Fossilien bisher unbeschrieben. Trotzdem war es Semper nicht unbekannt, dass letztere mindestens zum Theil aus tertiaeren Ablagerungen stammten; denn er sagt: „An diesen trachytischen Kern (der Philippinen) nun lehnen sich in sehr verschiedener Meereshöhe zahlreiche sedimentäre, versteinungsreiche Sandstein- und Thonschichten an, deren Muscheln und Schnecken theilweise noch heute lebend in den umgebenden Meeren gefunden werden. Sie gehören also wohl alle einer sehr jungen Periode an.“ Weiterhin heisst es von den ältesten, weit über den Meeresspiegel gerückten Korallenriffen, dass sie „doch noch der tertiaeren Periode anzugehören scheinen“²⁾).

J. Roth³⁾, welcher im Jahre 1873 Alles bis dahin Bekannte zusammenstellte, gelangte zu dem Resultate, „dass in den Philippinen auf einen Grundstock krystallinischer Schiefer junge, z. Th. sicher tertiaere (eocaene) und reichlich noch jüngere Ablagerungen folgen, gehobene Küstenbänke und Korallenriffe mit noch heute im Stillen Ocean lebenden Mollusken.“ Conchylien aus einer Bank, welche sich an der Westseite der in den See von Bay hineinragenden Halbinsel Jálajála befindet, wurden durch von Martens bestimmt und ausnahmslos als identisch mit recenten Arten erkannt⁴⁾. Dagegen befinden sich in gelblich-grauen Thonen, welche bei Paranas an der Westküste von Sámar anstehen, nach demselben Forscher neben noch lebenden Arten auch ausgestorbene. Ausserdem wurden sowohl bei Paranas als auch

1) Beiträge zur Petrographie der Philippinen und der Palau-Inseln. (Neues Jahrb. f. Min. Geol. Palaeont. Beilage-Band I, S. 451).

2) C. Semper. Die Philippinen und ihre Bewohner. Sechs Skizzen. — Würzburg 1869, S. 17.

3) Ueber die geologische Beschaffenheit der Philippinen; in: F. Jagor, Reisen in den Philippinen. — Berlin 1873, S. 333.

4) J. Roth a. a. O. S. 342.

an der Südküste von Sámar, bei Basey und Nipa-Nipa, recente Muschelbänke angetroffen ¹⁾).

Das Vorkommen von Miocæn auf den Philippinen wurde zuerst durch Karrer festgestellt, auf Grund der Untersuchung von Foraminiferen, welche vom Westabhange der Sierra Zambales, an der Westküste von Nord-Luzón, stammten. Man findet dort „längs der Meeresküste zwischen Palauig und Santa Cruz und vielleicht noch nördlicher bis 400 Fuss hoch tuffige Foraminiferenmergel“ ²⁾, und diese wurden von Karrer u. a. mit solchen von Java verglichen. Er kommt zu dem Schlusse, dass die betreffenden Mergel jünger sind als gewisse Foraminiferen führende Schichten von Java, welche derzeit bereits zum Miocæn gestellt wurden, hebt aber hervor „dass dieser Altersunterschied kein so wesentlich bedeutender zu sein braucht, um die eine oder die andere dieser Bildungen in eine ganz andere Abtheilung der Tertiaerformation zu rangiren, während es nur ältere und jüngere Stufen sein mögen“. Dem entsprechend werden die Mergel von der Sierra Zambales von Karrer dem Jüngeren Miocæn angereiht ³⁾).

R. v. Drasche führte den Vergleich der Sedimentärschichten Luzón's mit denen der Tertiaerformation Java's weiter durch, indem er die Eintheilung zu Grunde legte, welche F. v. Hochstetter für die javanischen Schichten gegeben hatte ⁴⁾, und sagte: „Zur Gruppe a) der Miocænformation (v. Hochstetter's) können wir einen Theil jener mächtigen Tuffmassen Nord-Luzón's zählen; in dieser Gruppe sind noch die Foraminiferen-Mergel von der Sierra Zambales zu erwähnen. Der Gruppe b) gehören die Korallen-

1) J. Roth a. a. O., S. 352 u. 353.

2) v. Drasche, S. 21.

3) a. a. O., S. 84.

4) Reise der österreichischen Fregatte Novara um die Erde, Geolog. Theil; Bd. II, S. 149.

riffe Luzón's, die wie in Luzón wohl auch in Java als Pliocaen bezeichnet werden können". Es muss aber ausdrücklich hervorgehoben werden, dass die von Karrer bestimmten Foraminiferen das einzige palaeontologische Beweismaterial sind, welches für diese Altersbestimmungen v. Drasche's vorlag, so dass die letzteren, abgesehen von der auf die Mergel der Sierra Zambales bezüglichen, deshalb auch nur als Vermuthungen bezeichnet werden dürfen.

Th. Fuchs untersuchte nur schlecht erhaltene Reste, welche aus denselben Korallenkalken Luzón's, die v. Drasche nach Obigem als wahrscheinlich Pliocaen bezeichnete, herstammten. Nach ihm „liessen sich die einzelnen Formen sogar ganz ungezwungen auf noch jetzt lebende Arten zurückführen. Mit den von Reuss aus dem Tertiaer von Java beschriebenen Korallen zeigten die vorliegenden nicht die mindeste Verwandtschaft". Nach Fuchs „steht sogar der Annahme ihres vollkommen recenten Alters kein Hinderniss entgegen". ¹⁾ In Uebereinstimmung hiermit erwähnt Semper, ²⁾ dass er in den Hügeln von Aringay in Nordwest-Luzón eine Koralle fand, welche der *Heterosammia rotundata* Semp. sehr nahe steht.

Im Obigen glaube ich Alles mitgetheilt zu haben, was bis jetzt über tertiaere Versteinerungen von den Philippinen bekannt ist. Wie ersichtlich, beschränkt sich dies im Wesentlichen auf die Nummuliten aus der Nachbarschaft von Manila und auf die Foraminiferen von der Sierra Zambales im nordwestlichen Luzón. Die durch Semper gesammelten Fossilien, welche nach dem Tode des unermüdlichen Naturforschers in den Besitz des Leidener Museums übergingen,

1) R. v. Drasche a. a. O., S. 42.

2) Ueber Generationswechsel bei Steinkorallen etc. (Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie. Bd. XXII, 1872, S. 266).

mussten also schon aus diesem Grunde besonderes Interesse erregen. Sie erlangen aber eine noch höhere Bedeutung durch die Fundorte der Objekte; denn eine grosse Zahl von letzteren stammt aus Gegenden, die weder durch Jagor noch v. Drasche betreten und überhaupt niemals geologisch durchforscht wurden.

Beim Durchmustern der Semper'schen Sammlung fiel mir nun sogleich die von Java bekannte und unten näher beschriebene *Vicarya callosa Jenk.* auf, und dies veranlasste mich, die Versteinerungen der Philippinen mit denen des Indischen Archipels näher zu vergleichen, wobei sich alsbald herausstellte, dass eine ganze Reihe von Arten, besonders des javanischen Tertiaers, beiden Gebieten gemeinsam sind. Eine vollständige Bearbeitung der Semper'schen Sammlung habe ich freilich noch nicht ausführen können; sie ist im Augenblicke auch kaum von weiterem Interesse, da alle Angaben über die Lagerungsverhältnisse fehlen und die gleichwerthigen Ablagerungen benachbarter Gegenden noch immer sehr ungenügend bekannt sind. Nach Vollendung meiner Monographie der Fossilien von Java hoffe ich dagegen mit mehr Nutzen die gründliche Bearbeitung der philippinischen Versteinerungen unternehmen und diese vorläufige Mittheilung weiter ergänzen zu können.

Die bis jetzt bestimmten Arten der Semper'schen Sammlung sind:

	Anderweitiges Vor- kommen.
<i>Terebra Jenkinsi</i> K. Mart. (Foss. von Java, pag. 8) . . .	M.
<i>Terebra bandongensis</i> K. Mart. (Foss. von Java, pag. 10) .	M.
<i>Conus sinensis</i> Sow. (Foss. von Java, pag. 13)	P; L.
<i>Conus insculptus</i> Kien. (Foss. von Java, pag. 14)	M; L.
<i>Conus palabuanensis</i> K. Mart. (Foss. von Java, pag. 16). .	J.
<i>Conus Loroisii</i> Kien. (Foss. von Java, pag. 21)	M; P; L.
<i>Pleurotoma gendinganensis</i> K. Mart. (Foss. von Java, pag. 32).	P.
<i>Pleurotoma carinata</i> Gray (Foss. von Java, pag. 37) . . .	P; L.
<i>Pleurotoma coronifera</i> K. Mart. (Foss. von Java, pag. 38) .	E. (?); M.
<i>Pleurotoma neglecta</i> K. Mart. (Foss. von Java, pag. 42) .	M.

	Anderweitiges Vor- kommen.
Turricula bataviana K. Mart. (Foss. von Java, pag. 78). . .	P.
Fusus Verbeeki K. Mart. (Foss. von Java, pag. 85) . . .	M; P.
Latirus madiunensis K. Mart. (Foss. von Java, pag. 88). . .	P.
Pyrula gigas K. Mart. (Foss. von Java, pag. 90) . . .	M.
Tritonidea ventriosa K. Mart. (Foss. von Java, pag. 99). . .	M.
Nassa Verbeeki K. Mart. (Foss. von Java, pag. 110). . .	P.
Murex Verbeeki K. Mart. (Foss. von Java, pag. 123). . .	P.
Murex djarianensis K. Mart. (Foss. von Java, pag. 124). . .	M.
Murex brevispina Lam. (Foss. von Java, pag. 126) . . .	M. (?); P; L.
Murex pinnatus Wood. (Foss. von Java, pag. 127) . . .	M; L.
Murex microphyllus Lam. (Foss. von Java, pag. 127) . . .	M; L.
Murex capucinus Lam. (Foss. von Java, pag. 123). . .	--; L.
Murex Grooti Jenk. (Foss. von Java, pag. 131) . . .	M.
Ranella spinosa Lam. (Sammlg. I, pag. 201).	M; L.
Ranella elegans Beck. (Sammlg. III, pag. 137)	M; L.
Ranella raninoides K. Mart. (Sammlg. I, pag. 203)	M.
Ranella gyrina Linn. (von Java noch nicht bekannt).	—; L.
Cypraea Smithi K. Mart. (Sammlg. III, pag. 141).	M.
Strombus isabella Lam. (Notes Leyden Mus. III, pag. 19).	Q; L.
Rostellaria javana K. Mart. (Tertsch. Java, pag. 50).	M.
Vicarya callosa Jenk. (Tertsch. Java, pag. 62)	M.
Potamides Jenkinsi K. Mart. (Sammlg. III, pag. 147)	P.
Turritella terebra Lam. (Sammlg. III, pag. 171)	Q; L.
Natica mamilla Lam. (Tertsch. Java, pag. 81).	M; L.
Arca granosa Linn. (Sammlg. III, pag. 242).	P; L.
Cardita decipiens K. Mart. (Tertsch. Java, pag. 110).	P.
Venus squamosa Lam. (Sammlg. III, pag. 207)	P; L.
Clementia papyracea Gray (Tertsch. Java, pag. 99)	M; P; L.
Corbula scaphoides Hinds. (Sammlg. III, pag. 196)	M; P; L.
Callianassa Dyki K. Mart. (Sammlg. III, pag. 36).	M; Q.

Die beigefügten Buchstaben geben das anderweitige Vorkommen der Arten im Tertiaer des Indischen Archipels sowie in der heutigen Fauna an, und zwar bedeutet E = Eocaen, M = Miocaen, P = Pliocaen, J = Jungtertiaer im Allgemeinen, Q = Quartaer, L = lebende Species.

Die oben angeführten Versteinerungen vertheilen sich auf die folgenden Fundorte:

I. LUZÓN.

1. *Minanga; rechtes Ufer des Catalangan.*

Fusus Verbeeki Mart. — M; P.	Rostellaria javana Mart. — M.
Tritonidea ventriosa Mart. — M.	Vicarya callosa Jenk. — M.
Murex brevispina Lam. — M. (?); P; L.	Natica mamilla Lam. — M; L.
Murex pinnatus Wood. — M; L.	Cardita decipiens Mart. — P.
Ranella raninoides Mart. — M.	Venus squamosa Lam. — P; L.

2. *Minanga; rechtes Ufer des Ilarön.*

Terebra Jenkinsi Mart. — M.	Ranella gyrina Linn. — L.
Terebra bandongensis Mart. — M.	Rostellaria javana Mart. — M.
Fusus Verbeeki Mart. — M; P.	Vicarya callosa Jenk. — M.
Murex Grooti Jenk. — M.	Cardita decipiens Mart. — P.

3. *Rechtes Ufer des Ilarön; 1 $\frac{1}{2}$ St. oberhalb Minanga.*

Fusus Verbeeki Mart. — M; P.	Rostellaria javana Mart. — M.
Murex brevispina Lam. — M. (?); P; L.	Natica mamilla Lam. — M; L.
Ranella raninoides Mart. — M.	

4. *Linkes Ufer des Ilarön; $\frac{1}{2}$ St. oberhalb Gorön.*

Murex djarianensis Mart. — M.	Ranella spinosa Lam. — M; L.
Murex brevispina Lam. — M. (?); P; L.	Potamides Jenkinsi Mart. — P.
Murex microphyllus Lam. — M; L.	Natica mamilla Lam. — M; L.
Murex Grooti Jenk. — M.	Cardita decipiens Mart. — P.

5. *Linkes Ufer des Ilarön; 1 $\frac{1}{2}$ St. oberhalb Gorön.*

Conus sinensis Sow. — P; L.	Fusus Verbeeki Mart. — M; P.
Conus palabuanensis Mart. — J.	Ranella gyrina Linn. — L. †

6. *Vorhügel vor Aringay.*

Conus Loroisii Kien. — M; P; L.	Nassa Verbeeki Mart. — P.
Pleurotoma gendinganensis Mart. — P.	Natica mamilla Lam. — M; L.

7. *Nächster Hügel von Aringay.*

Pleurotoma carinata Gray. — P; L.

8. *Bach Dicamui.*

Vicarya callosa Jenk. — M.

9. *Satpat.*

Cypraea Smithi Mart. — M. | Rostellaria javana Mart. — M.

II. MINDANÁO.

1. *Linkes Ufer des Rio Agúsan; bei Tagasáp.*

Latirus madiunensis Mart. — P. | Ranella gyrina Linn. — L.
 Murex microphyllus Lam. — M; L. | Turritella terebra Lam. — Q; L.
 Ranella raninoides Mart. — M.

2. *Rio Agúsan; zwischen Tagasáp und Libuton.*

Turritella terebra Lam. — Q; L. | Venus squamosa Lam. — P; L.

3. *Maasin am Agúsan.*

Conus insculptus Kien. — M; L. | Murex Verbeeki Mart. — P.
 Turricula bataviana Mart. — P. | Natica mamilla Lam. — M; L.

4. *Rio Salac y Maputi.*

Murex Verbeeki Mart. — P. | Arca granosa Linn. — P; L.
 Strombus isabella Lam. — Q; L. | Clementia papyracea Gray. — M; P; L.
 Natica mamilla Lam. — M; L. | Corbula scaphoides Hinds. — M; P; L.

5. *Zamboanga; Ufer des Flusses, 1 St. nördlich von Zamboanga; oberste Schicht.*

Murex capucinus Lam. — L.

III. CEBÚ.

Kohlenminen von Alpaco.

Vicarya callosa Jenk. — M.

Für eine Anzahl von Arten ist der nähere Fundort leider ganz unbekannt. Es sind dies: *Pleurotoma coronifera Mart.*, *Pl. neglecta Mart.*, *Pyrula gigas Mart.*, *Ranella elegans Beck.* und *Callianassa Dyki Mart.*

In erster Linie beanspruchen die Versteinerungen unser Interesse, welche vom Ufer des Catalangan und des

Ilarön vorliegen. Es sind dies zwei Bäche, welche sich bei Minanga in den Rio de Ilagan ergiessen, einen rechten Nebenfluss des an der Nordküste von Luzón ausmündenden Rio Grande de Cagayan. Der Catalangan „ein schmaler, reissender Gebirgsbach“ ist der unbedeutendere und kommt von Osten, der Ilarön von Süden her¹⁾. Leider erhielten Semper's Notizen auf der Reise in diese Gegend sehr das Gepräge der Eile; Mangel an Lebensmitteln und Krankheit verhinderten genauere Beobachtungen, und so findet sich denn auch in seinem Berichte kein näherer Aufschluss über die Fundstätten der vom Catalangan und Ilarön stammenden Tertiaerfossilien.

Unter letzteren ist nun vor allem die bereits erwähnte *Vicarya callosa Jenk.* von Bedeutung, da diese charakteristische, nur in zwei Arten bekannte Gattung als ein gutes Leitfossil für tropisches Miocaen betrachtet werden darf. Denn *V. callosa Jenk.* ist bis jetzt nur in jungmiocaenen Ablagerungen von Java gefunden, und *V. Vernevili d'Arch.* kommt nur in der Gáj-Gruppe Vorder-Indiens vor, welche ebenfalls zum Miocaen gehört. Hiernach würden also bei Minanga, sowohl am Ufer des Catalangan als an demjenigen des Ilarön miocaene Ablagerungen anstehen, und die übrigen, von den genannten Lokalitäten stammenden Versteinerungen stehen mit einer solchen Annahme durchaus im Einklange: Vom rechten Ufer des Catalangan liegen nach Obigem 10 Species vor, von denen 6 ausgestorben sind; 8 Arten (worunter eine fragliche) sind im Mio-

1) Vgl. die Karte bei Semper („Die Philippinen“) und ferner Semper's Reise durch die nordöstlichen Provinzen der Insel Luzón (Zeitschr. f. allg. Erdkunde, Neue Folge, Band X, 1861, S. 256—258). An letztgenanntem Orte wird der Eine der Bäche Ilágon oder Iláron genannt, aber sowohl auf den Etiquetten als auf der Karte von Semper steht Ilarön, so dass ich letzteres für richtig halten muss.

caen bekannt, und 4 derselben sind bisher überhaupt nur in miocaenen Ablagerungen des Indischen Archipels gefunden. Vom rechten Ufer des Ilarön bei Minanga sind 8 Arten bestimmt, worunter nur eine noch lebende, während 6 im Miocaen, und zwar 5 von ihnen ausschliesslich im Miocaen, vorkommen. Jeder der beiden Fundorte weist also, für sich betrachtet, bestimmt auf das Vorkommen von Miocaen bei Minanga hin, und es ist wohl nicht zu bezweifeln, dass die an beiden Lokalitäten anstehenden Schichten gleichaltrig sind. In dieser Voraussetzung dürfen denn auch die Fossilien von Minanga alle zusammengefasst werden; dass ergibt dann 14 verschiedene Arten, worunter 9 ausgestorbene (36 %), 11 miocaene und 7 ausschliesslich miocaene Species. Die Ablagerungen von Minanga sind nach alledem den jungmiocaenen Schichten gleichzustellen, welche auf Java an der durch Junghuhn mit *O* bezeichneten Lokalität und bei Selatjau, am Tji Longan, anstehen.

Vermuthlich sind auch die übrigen Versteinerungen vom Ufer des Ilarön, welche oberhalb Minanga und Gorön gesammelt wurden (N^o. 3—5 der obigen Liste), jungmiocaenen Schichten entnommen. Ferner müssen letztere am Bache Dicamui anstehen, da von ihm wiederum die *Vicarya callosa* vorliegt. Leider vermochte ich nicht mit Sicherheit festzustellen, wo sich dieser Bach befindet; doch ist er vermuthlich identisch mit dem Dicamuni, welcher nach Oebbeke „im Lande der Minangas an der Westseite der Cordillere von NW-Luzón“ fliesst¹⁾. Dasselbe Leitfossil jungmiocaener Schichten, *Vicarya callosa*, kommt endlich bei den Kohlenminen von Alpacó auf der Insel Cebú, im Norden von Mindanáó, vor. Diese Minen von Alpacó

1) a. a. O., S. 498.

liegen im Innern des genannten Eilands, südwestlich von dem Orte Cebú und nordwestlich von Naga.

Abella y Casariego, welcher eine geologische Uebersichtskarte von Cebú entworfen hat¹⁾, unterscheidet daselbst einen aus Eruptivgesteinen gebildeten Kern, an den sich die Nummulitenformation, postpliocäene Kalksteine und endlich junge Alluvionen anschliessen. Die Bestimmung der postpliocänen Schichten gründet sich auf eine eingehende Untersuchung der in ihnen enthaltenen Reste, von denen 29 als identisch mit noch lebenden Arten bestimmt werden konnten, während ausgestorbene Species überhaupt nicht gefunden wurden²⁾. Für die Existenz der Nummulitenformation ist der palaeontologische Beweis ebenfalls erbracht³⁾, aber es muss doch als sehr fraglich hingestellt werden, ob der ganze hierzu gerechnete Schichtencomplex⁴⁾ wirklich als Eocän bezeichnet werden darf. Dass mindestens ein Theil hiervon ausgeschieden werden muss, beweist der Semper'sche Fund; denn die 298 m. hoch gelegenen Minen von Alpacó befinden sich nach der Karte von Abella y Casariego ebenfalls im Eocän, was nach Obigem nicht zutrifft. Uebrigens scheinen die Schichten mit *Vicarya callosa* dieselben zu sein, welche auch dem spanischen Forscher bereits auffielen und die in den Fällen des Sibod zu Tage ausgehen. Nach Casariego werden nämlich hier die Kalksteine von einer fossilführenden Mergeldecke überlagert, die weder aus petrographischen Gründen noch ihrer Versteinerungen wegen mit jenen zusammengefasst werden darf⁵⁾. Obwohl die Klarheit der Darstellung noch viel zu wünschen lässt, so muss es doch als sehr wahrscheinlich betrachtet

1) D. Enrique Abella y Casariego. Rápida descripción física, geológica y minera de la Isla de Cebú. — Madrid 1886.

2) das. S. 125.

3) das. S. 109.

4) das. S. 114.

5) a. a. O., S. 114.

werden, dass in dieser Gegend von Cebú eocaene Kalksteine von miocaenen Mergeln überlagert werden.

Ausser den bereits behandelten Fundorten kommt für Luzón zunächst noch die Gegend von Aringay in Betracht. Der Ort liegt im Nordwesten der Insel, am nordöstlichen Ufer der Bai von Lingayen, und Semper besuchte ihn von dem Hauptorte des Distriktes Benguet aus¹⁾, welcher ebenfalls Benguet oder auch La Trinidad genannt wird. In diesem Sinne sind auch seine Bezeichnungen „Vorhügel“ und „nächster Hügel“ zu deuten, die offenbar auf den zurückgelegten Weg Bezug nehmen. Nach v. Drasche läuft nun bei Aringay längs der schmalen, das Meer begleitenden Alluvialfläche eine 200—300 Fuss hohe Hügelkette hin, welche ziemlich steil gegen die Ebene fällt und beim genannten Orte aus einem lichtgelben, erdigen Tuff besteht. Tuffbänke sind nach ihm ferner zwischen Aringay und Benguet an vielen Punkten abgeschlossen²⁾; aber diese Tuffe sind landeinwärts schon bei Galiano „nicht mehr erdig, sondern recht hart, krystallinisch, sandsteinartig.“ Deswegen giebt auch wohl Semper an³⁾, dass Sandstein den ganzen westlichen Abhang der Cordillere auf dem Wege von Benguet nach Aringay bildet; aber er hebt ausdrücklich hervor, dass dies Gestein „jedenfalls in seinen oberen Schichten völlig versteinungsleer“ ist. Die bereits erwähnte, von Semper gesammelte *Heteropsammia* kann denn auch nicht aus der Gegend von Galiano stammen, wie v. Drasche vermuthet, sondern nur aus der Hügelkette, welche sich bei Aringay am Meere hinzieht und der offenbar auch die von mir bestimmten, in einem schmutziggrauen, sandigen Mergel eingebet-

1) Reise durch die nördlichen Provinzen der Insel Luzón. Zeitschr. f. allg. Erdkunde 1862, S. 86.

2) Fragmente, S. 29—31.

3) a. a. O., S. 84.

teten Fossilien entnommen sind. Diese Hügellkette von Aringay gehört nun, wie die oben angeführten Versteinerungen beweisen, dem jüngeren Tertiaer an, und der Gedanke liegt nahe, dass sie gleichaltrig mit denjenigen Schichten sein dürfte, welche längs der Meeresküste zwischen Palaüig und Santa Cruz als tuffige Foraminiferenmergel entwickelt sind und von Karrer als Jung-Miocaen angesprochen wurden. Indessen sind die bis jetzt bestimmten Petrefakte noch nicht hinreichend, um zu entscheiden, ob die Sedimente von Aringay zum Miocaen oder zum Pliocaen gestellt werden müssen.

Die Lage von Satpat auf Luzón, von wo oben zwei miocaene Versteinerungen angeführt sind, vermochte ich leider nicht festzustellen.

Für Mindanáó lässt sich das Vorkommen miocaener¹⁾ Ablagerungen auf Grund der untersuchten Objekte nicht beweisen, da von hier nur eine einzige ausschliesslich als miocaen bekannte Art, *Ranella raninoides* Mart., vorliegt. Dagegen ist es klar, dass am Rio Agúsan jungtertiaere Ablagerungen anstehen. Dürfte man annehmen, wie nach dem Erhaltungszustande wahrscheinlich ist, dass alle unter 1—3 angeführten Fossilien der obigen Liste gleichwerthigen Schichten entstammen, so erhielte man im Ganzen hierfür 10 Species, worunter 6 noch lebende (60%); 4 Arten kommen im Miocaen und ebenso viele im Pliocaen vor, aber von den letzteren sind 3 überhaupt nur im Pliocaen bekannt (*Latirus madiunensis* Mart., *Turricula bataviana*

1) Marines Miocaen wird indessen von Casariego für Mindanáó angenommen in: Memoria acerca de los criaderos auríferos del segundo distrito de Mindanao, Misamis (Bol. de la Comision del Mapa geolog. de España, Tom. VI, Madrid 1879). Diese Arbeit, über welche im N. Jahrb. 1883, I, S. 255 referirt ist, blieb mir leider unzugänglich, und worauf sich die Bestimmung der betreffenden Schichten als Miocaen gründet, ist aus dem Referate nicht zu ersehen.

Mart., *Murex Verbeeki Mart.*). Alles das spricht für das Vorkommen von Pliocaen am Agúsan, und hiermit stimmt auch das äusserst frische Ansehen der frei vorliegenden Fossilien überein.

Dasselbe Alter dürfte endlich den Versteinerungen vom Rio Salac y Maputi auf Mindanáó zukommen; denn obwohl von den 6 von hier bestimmten Arten nicht weniger als 5 der heutigen Fauna angehören, so reichen doch von letzteren 4 ins Miocaen und Pliocaen zurück, und eine einzelne Species, *Murex Verbeeki Mart.*, ist nur im Pliocaen bekannt. Ueber die Ablagerung von Zamboanga lässt sich dagegen auf Grund des einzigen Fossils, *Murex capucinus Lam.*, noch nichts Näheres aussagen.

Den obigen Altersbestimmungen philippinischer Versteinerungen verdient noch hinzugefügt zu werden, dass ihr Erhaltungszustand demjenigen javanischer Fossilien in ganz auffallender Weise gleicht, und zwar in dem Maasse, dass man leicht die Objekte aus beiden Gegenden mit einander verwechseln könnte. Dasselbe gilt von den Tuffen und Mergeln, in denen die Fossilien eingebettet waren, und es steht dies im Einklange mit der Thatsache, dass auch die jüngeren massigen Gesteine der Philippinen eine ausserordentlich grosse Aehnlichkeit mit denen des Ostindischen Archipels zeigen ¹⁾.

Fassen wir das Ergebniss der bisherigen Untersuchungen zusammen, so erhalten wir für die fossilführenden Sedimente der Philippinen die folgende Uebersicht:

1. Eocaen

Hierher gehören die Nummulitenkalke aus der Nachbarschaft von Manila (Luzón) und von Cebú. Vielleicht ist

¹⁾ Roth. Ueber d. geolog. Besch. d. Philippinen, S. 338. — Oebbeke, Beiträge a. a. O., S. 453.

dieselbe Formation noch bei Zamboanga (Mindanáó) entwickelt.

2. *Jung-Miocaen.*

a. Tuffe und feste, sandige Mergel, welche dem typischen Jung-Miocaen von Java aequivalent sind, stehen in der Gegend von Minanga, im Stromgebiete des Rio Grande de Cagayan (Luzón) an. Gleichaltrige Ablagerungen finden sich ferner am Bache Dicamui, dessen Lage nicht festgestellt werden konnte, und schliesslich bei den Kohlenminen von Alpacó (Cebú).

b. Tuffige Foraminiferenmergel vom Westabhange der Sierra Zambales (Luzón), welche jünger sind als die unter *a* angeführten Schichten und möglicherweise schon dem Pliocaen angehören. Vielleicht sind hiermit Tuffbänke und Mergel aequivalent, welche die Hügelkette an der Küste von Aringay (Luzón) bilden und sicher dem Jungtertiaer angehören.

3. *Pliocaen.*

Schichten vom Rio Agúsan (Mindanáó). Vermutlich gehören hierher auch harte, lichtgraue Mergel vom Rio Salac y Maputi (Mindanáó) und Thonschichten von Paranas (Sámar) sowie endlich die älteren Korallenriffe der Philippinen, und zwar in erster Linie diejenigen von Benguet¹⁾ (Luzón), welche jedenfalls nicht älter als pliocaen sind.

4. *Quartaer.*

Muschelbänke, welche 15 Fuss hoch über dem Niveau des Sees von Bay (Luzón) liegen, ferner am Strande von Paranas und an der Südküste von Sámar, woselbst diese

1) vgl. hierüber Semper, Zeitschr. f. allg. Erdkd. 1862, S. 84 und Philippinen, S. 18; ferner v. Drasche, Fragmente, S. 31.

Bildungen bei Nipa-Nipa 60 Fuss Meereshöhe erreichen. Fossile Korallenriffe, welche sich eng an die lebenden anschliessen und auf den Philippinen weit verbreitet sind¹⁾. Junge Kalksteine von Cebú.

Vicarya callosa Jenk., var. nov. *Semper*.

Vicarya (?) *callosa* Jenk. Javan fossils; Quart. Journ. Geol. Soc. 1864, XX, p. 57, t. 7, f. 5. — *Martin*. Tertiaerschicht. auf Java p. 62, t. 11, f. 3.

Das thurmformige Gehäuse besteht aus abgeflachten Umgängen, welche durch eine deutliche, aber nicht vertiefte Suture von einander geschieden sind und eine Anzahl scharf ausgeprägter Spiralleisten tragen. Schon am älteren Theile der Schale bemerkt man fünf solcher Leisten, deren letzte unmittelbar vor der hinteren Naht der Umgänge verläuft und weit kräftiger ist als die beiden, welche sich zunächst nach vorne zu an sie anschliessen; dann folgt abermals eine kräftige Leiste und endlich wiederum eine sehr zarte an der vorderen Naht. An dem jüngeren Schalentheile stellen sich auf der letzten Leiste der Windungen scharfe Knoten ein, deren Zahl 8—9 beträgt und die sich mit dem Anwachsen des Gehäuses zu kurzen, scharfen, rechtwinklig zur Längsachse gerichteten Zinken umbilden. Vor dieser, die Naht begleitenden Zinkenreihe bemerkt man alsdann nur noch drei Spiralen, von denen die beiden vordersten am kräftigsten sind,

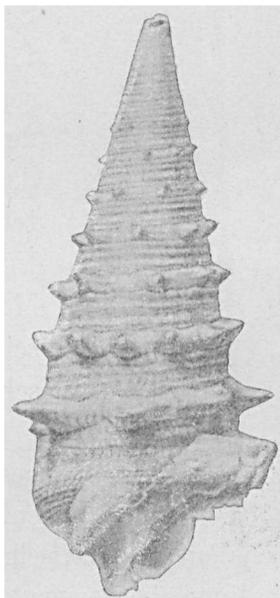


Fig. 1.

gehäuses zu kurzen, scharfen, rechtwinklig zur Längsachse gerichteten Zinken umbilden. Vor dieser, die Naht begleitenden Zinkenreihe bemerkt man alsdann nur noch drei Spiralen, von denen die beiden vordersten am kräftigsten sind,

1) Ueber die Verbreitung vgl. Näheres bei *Semper*, Philippinen, S. 18.

während die fünfte Spirale der älteren Umgänge nun von der nächstfolgenden jüngeren Windung bedeckt wird. Die Anwachsstreifen sind zart und tief S-förmig gebogen, der Art dass die tiefste, dem Einschnitte der Aussenlippe entsprechende Ausbuchtung zwischen den beiden kräftigen Spiralen auf dem vorderen Abschnitte der Umgänge liegt.

Die Schlusswindung trägt vor der Nahtlinie auf ihrer Mitte noch eine Anzahl Spiralen von wechselnder Stärke. Der Canal ist kurz und zurückgebogen, die Spindel mit einer deutlichen Falte versehen, die Innenlippe schwielig verdickt, und zwar der Art, dass die Verdickung links eine halbmondförmig begrenzte, der Schlusswindung aufliegende



Fig. 2.

Schwiele bildet und sich hinten zungenförmig nach rechts verlängert. Die Aussenlippe ist nicht erhalten, aber, nach den Anwachsstreifen zu urtheilen, gleich derjenigen von *V. Verneuli* d'Arch. gestaltet. Die Länge des grössten, vollständigen Individuums beträgt 74 mm., und dies Maass scheint, soweit das Material Aufschluss giebt, kaum oder gar nicht überschritten zu werden.

Eine geringe Abweichung von der hier beschriebenen, herrschenden Ausbildung entsteht dadurch, dass sich am jüngeren Schalentheile zwischen die beiden den Einschnitt der Aussenlippe begrenzenden Spiralen noch eine etwas zartere Leiste einschiebt. In einem anderen Falle treten jene Spiralen hier nur sehr wenig hervor, während sich zwischen den Zinken zwei Längsleisten entwickeln.

V. callosa Jenk. von Java ist niemals mit so kräftigen Längsleisten versehen, wie das hier beschriebene Fossil, und nur in sehr vereinzelt Fällen ist die Skulptur des letz-

teren bei ihr schwach angedeutet, so dass die Spiralskulptur für die philippinische Versteinerung ein sehr gutes Merkmal abgibt. Dabei ist die javanische Form grösser und plumper und tragen ihre Zinken einen etwas anderen Charakter, während die schwielige Verdickung der Innenlippe weiter nach hinten reicht und hier in der Regel einen Zinken des vorhergehenden Umganges verhüllt. Trotzdem ist aber die Verwandtschaft des in Rede stehenden Fossils mit der javanischen *V. callosa Jenk.* so nahe, dass ich es nur als eine lokale Varietät der letzteren betrachten kann.

Von *V. Verneuili d'Arch.* (Descript. d. anim. foss. de l'Inde p. 298, t. 28, f. 4) ist die philippinische Form gleich der javanischen leicht zu unterscheiden, da die vorderindische Art ausser der Hauptknotenreihe noch weitere, mit zierlichen Körnchen besetzte Spiralen trägt. Auch bilden sich bei ihr die Knoten an der Naht am jüngeren Gehäusetheile nicht zu Zinken um, wie es die Fossilien von Java, und noch mehr diejenigen von den Philippinen, zeigen, und endlich hat die Schwiele der Innenlippe eine andere Form.

Andere Vertreter von *Vicarya* sind bis jetzt nicht bekannt; denn das Fossil, welches Hislop als *V. fusiformis Hislop* beschrieben hat (Foss. shells of Nágpur; Quart. Journ. Geol. Soc. XVI, p. 177, t. 8, f. 36), darf mit den beiden genannten Species sicherlich nicht zusammengefasst werden.

Mir liegen von der philippinischen Varietät der *V. callosa Jenk.*, welche ich als *var. Semperi* bezeichnen will, 14 Individuen und Bruchstücke vor.

Fig. 1 stammt von Minanga, vom rechten Ufer des Catalangan.

Fig. 2 stammt vom Bache Dicamui auf Luzón.

Abgeschlossen im October '95.