

# Coelenterata.

## Anthozoa.

VON

H. GERTH.

Die erste Koralle aus dem Tertiär von Java ist 1864 durch Duncan vom Goenoeng Sela im Tji Lanangtal beschrieben worden. 1867 hat dann Reuss die erste grössere Suite von Tertiärkorallen bearbeitet, die v. Hochstetter anlässlich der Novara-Expedition gesammelt hatte. Das Material stammte ebenfalls vom Goenoeng Sela im Tji Lanangtal mit Ausnahme einer Koralle, die einer Breccie bei Tjoekang Raon in der Lalangkette entnommen wurde. 1879—80 erschien die erste umfangreiche Bearbeitung von Tertiärfossilien aus Java, nach den Aufsammlungen F. Junghuhns durch K. Martin. Darunter befand sich auch eine erhebliche Anzahl neuer Korallen von verschiedenen Fundpunkten. Im Jahre 1910 sammelte Martin dann selbst auf Java und ihm verdanken wir die erste eingehendere Beschreibung und auf Untersuchung des palaeontologischen Materials basierte Altersbestimmung der fossilführenden Tertiärschichten (S. Vorläuf. Ber. über geolog. Forschungen auf Java, 1911/14). Das von dieser Reise mitgebrachte Korallenmaterial bildet den Grundstock der folgenden Untersuchungen. Es erfuhr wertvolle Ergänzungen durch einige ältere Aufsammlungen, die ebenfalls noch der Bearbeitung harren. So vor allem Korallen aus der Collection Verbeek-Fennema, dann eine kleine Suite der Collection P. van Dijk, aus Tiefbohrungen stammend, und schliesslich noch Restbestände der Sammlung Junghuhn. In jüngster Zeit hat Felix 1912 ein reiches Korallenmaterial beschrieben, das in pliozänen Schichten in der Umgebung von Sondé in der Residenz Madioen gesammelt wurde und viele interessante Vergleichspunkte mit unseren Formen aus älteren Schichten lieferte. Es wird nun ergänzt durch eine Reihe von Stücken der Coll. Verbeek aus derselben Gegend und durch neuere Aufsammlungen von L. Rutten in gleichalterigen Schichten an neuen Fundstellen.

Die Bearbeitung eines tertiären Korallenmaterials ist hierzulande mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden. Die so umfangreiche Literatur, namentlich die zum Vergleich heranzuziehende über die rezenten Formen, ist über die Bibliotheken des Landes zerstreut und schwer oder überhaupt nicht zu beschaffen. Die Identifizierung fossiler Korallen mit schon bekannten Arten, nur nach der Literatur, ist überhaupt in vielen Fällen sehr unsicher, da der verschiedene Erhaltungszustand eine so grosse Rolle spielt, und die Darstellungen namentlich in den älteren Werken vielfach

1) Siehe das Literaturverzeichnis am Schlusse der Abhandlung.

unzulängliche sind. Noch viel schwieriger wird dies aber bei dem Vergleich mit rezenten Formen, deren feine Oberflächen-Skulptur an den fossilen nur in seltenen Fällen erhalten ist. Diese Oberflächenskulpturen sind es aber gerade, die vielfach ausschliesslich zur Unterscheidung rezenter Arten verwandt werden, während die innere Skelettstruktur in den Beschreibungen lebender Formen häufig eine ganz ungenügende Darstellung erfährt. Hier kann nur der unmittelbare Vergleich der Stücke zum Ziele führen. Ein solches gut bestimmtes rezentes Vergleichsmaterial fehlte mir aber in Holland so gut wie vollständig und ein Besuch auswärtiger Museen war unter den gegenwärtigen Umständen nicht möglich. Ich bin mir daher wohl bewusst, dass dieser Arbeit manche Mängel anhaften werden, und sich die zahlreichen, von mir als neu angeführten Arten vielleicht später an der Hand eines grösseren Vergleichsmaterials wieder erheblich reduzieren werden. Andererseits schien es mir von Interesse, einen Überblick über die von Java bekannten Tertiärkorallen zu geben. Einmal werden die Bearbeitungen der anderen Fossilien aus den Tertiärschichten durch Martin dadurch ergänzt. Dann sind aber in neuerer Zeit auch von anderen Inseln des Archipels grössere Korallenaufsammlungen beschrieben worden (Felix, 1915 u. 20). Wir können uns daher nun allmählich ein Bild von der jungtertiären Korallenfauna des indopazifischen Gebiets machen, deren Kenntnis lange Zeit hindurch eine so mangelhafte war. Im Anschluss an diese Abhandlung werde ich tertiäre Korallen von Borneo behandeln und dann einen Überblick über die tertiären Korallenfaunen des indopazifischen Gebiets im Vergleich mit denen anderer Weltteile geben.

Herrn Prof. K. Martin bin ich zu grossem Danke verpflichtet für das rege Interesse, das er meinen Untersuchungen entgegen brachte und seine stete Bereitwilligkeit diese in jeder Weise zu unterstützen.

Die Figuren 1—10 der Tafel I sind nach Zeichnungen des Herrn J. F. Obbes, alle übrigen nach von mir selbst angefertigten und retouchierten Photographien hergestellt. Sämtliche Originale befinden sich im geologisch-mineralogischen Reichsmuseum zu Leiden.

## VORKOMMEN UND ALTER DER KORALLEN IN DEN TERTIÄRSCHICHTEN AUF JAVA.

Im Folgenden gebe ich einen Überblick über die Fundstellen, von denen auf Java bis jetzt Korallen bekannt geworden sind. Zwecks näherer Angaben über Lagerungsverhältnisse, petrographische Beschaffenheit, Alter und weitere Fauna der betreffenden Schichten verweise ich auf die jeweils zitierten Arbeiten, besonders die grundlegenden Untersuchungen K. Martins. Aus den miozänen und älteren Schichten sind in dieser Übersicht auch die von den älteren Autoren beschriebenen Arten angeführt, von denen kein neues Material mehr vorlag.

### I. PLIOZÄN.

Aus pliozänen Ablagerungen sind auf Java Korallen in der Umgebung von Sondé und Trinil, Residenz Madioen, Abteilung Ngawi, Distrikt Gendingan durch die Expedition Selenka gesammelt worden. Sie wurden 1912 durch Felix bearbeitet. Dazu kommen nun noch einige Stücke der Coll. Verbeek (N<sup>o</sup> 375) von Sondé:

*Caryophyllia clavus* SCACHI VAR. *javana* v. n., *Heterocyathus Rousseaui* E. v. H., *Conosmilia sundaiana* SP. N., *Antillia infundibuliformis* SP. N., *Fungia* cf. *actiniformis* QUOY ET GAIM., *F. cyclolites* LAM., *Echinophyllia* SPEC., *Dictyaraea micrantha* REUSS.

Die Coll. Rutten 1911 u. 12 enthielten mehrere Korallen, die von verschiedenen Fundpunkten stammen, die im Bereich eines Sandmergelrückens liegen, der sich durch die Residenz Soerabaja hinzieht und dann auf der Grenze zwischen Rembang und Kediri verläuft. Nach den Beobachtungen des Sammlers stimmen die Schichten sowohl in der petrographischen Beschaffenheit als auch in ihrer stratigraphischen Stellung mit denen von Padas Malang und Sondé überein, sodass an ihrem pliozänen Alter kaum zu zweifeln ist.

Dessa Garoeng, Abtl. Lamongan: *Flabellum variabile* SEMP., *F. variabile* SEMP. FORMA *alta* F. N.,  
*Antillia grandiflora* SP. N., *Dendrophyllia Rutteni* SP. N., *Balanophyllia variabilis* SP. N.

D. Sahar im W. von D. Garoeng, Abtl. Lamongan: *Flabellum variabile* SEMP. FORMA *alta* F. N.

Goenoeng Modo im S. von Pamotan, Abth. Lamongan: *Antillia grandiflora* SP. N.

Südl. von Tlawā, Abtl. Bodjonegoro: *Leptastraea Ehrenbergiana* E. U. H., *Dendrophyllia Rutteni* SP. N.

D. Gesing, Abtl. Djombang: *Flabellum variabile* SEMP. FORMA *alta* F. N., *Balanophyllia variabilis* SP. N.

Südl. Bareng im S. der Residenz Rembang: *Flabellum variabile* SEMP.

## II. JUNG-MIOZÄN.

### 1. Tjilanangschichten (Martin 1911/14, S. 29 ff.).

Aus den Tjilanangschichten lagen mir Korallen vor vom Tji Lanang, von dem auch das Material von Junghuhn's Fundplatz *O* stammt, sowie die durch Reuss bearbeitete erste grössere Aufsammlung tertiärer Korallen von Java. Ferner vom Tji Boerial, Tji Bining und aus der Gegend von Tjelak ohne näheren Fundort. Diese Fundpunkte liegen alle in der Residenz Preanger-Regentschappen, Abtl. Soekaboemi. Die Korallen finden sich durchweg in tonigen Schichten zerstreut, zusammen mit Gastropoden und Zweischalern, gelegentlich auch bestimmte Arten (*Javanoseris sinuata* SP. N.) häufiger in sandig tuffigen Lagen. Eine nur wenige Centimeter dicke Schicht, die von Martin an verschiedenen Fundpunkten beobachtet wurde, ist ganz erfüllt mit kleinen Korallenbruchstücken, hauptsächlich von ästig verzweigten Stöcken (*Dictyaraea*).

*Heterocyathus sandalinus* SP. N., *Prionastraea dubia* REUSS, *Favia Junghuhni* REUSS, *Hydnophora astraeoides* MART., *H. crassa* MART., *Orbicella tabulata* MART., *O. Herclosti* DUNC., *Galaxea Junghuhni* SP. N., *Anisocoenia crassiseptata* REUSS, *Acanthastraea polygonalis* MART., *Stylophora digitata* PALL., *Pocillopora Jenkinsi* REUSS, *Fungia decipiens* MART., *F. patella* ELL. ET SOL. FORMA *hemispherica* F. N., *Javanoseris sinuata* G. N. SP. N., *Madrepora Herclosti* REUSS, *M. Duncani* REUSS, *Porites incrassata* REUSS, *P. cf. arenosa* ESP., *Synaraea javana* SP. N., *Litharaea affinis* REUSS, *L. astraeoides* MART., *Dictyaraea micrantha* REUSS, *D. anomala* REUSS, *Alveopora hystrix* REUSS, *A. polyacantha* REUSS, *Alveopora* SPEC. (= *Beaumontia inopinata* REUSS, (S. MART. 1880, S. 149).

Aus dem Korallenkalk von Liotjitjankang, (Coll. Junghuhn Fundplatz *P*), der von Martin als Riffacies der Tjilanangschichten aufgefasst wird, stammen folgende Stücke:

*Porites strata* MART., *Astreopora myriophthalma* LAM., *Stylophora digitata* PALL., *Favia Junghuhni* REUSS, *Galaxea Junghuhni* SP. N., *Fungia decipiens* (MART.), *Pachyseris curvata* MART., *P. cristata* MART., *P. laticollis* MART.

Einige andere Korallen, von Junghuhn mit Fundplatz *P* bezeichnet, waren in Ton eingebettet und sind oben bei den übrigen Fossilien der Tjilanangschichten angeführt worden, da, wie Martin (1911/14, S. 51) zeigt, eine Verwechslung des Fundplatzes vorliegt.

### 2. Ein etwas höheres Alter als den Tjilanangschichten kommt nach Martin (1919, S. 129 u. 131) zwei Fundpunkten Verbeeks zu, die beide in der Residenz Preanger-Regentschappen, Abtl. Soekapoerakolot liegen.

Zwischen Tjilintoeng und Angsan, im Distr. Karang (Coll. Verbeek, N° 1559): *Dictyaraca micrantha* REUSS, *D. micrantha* REUSS var. *spinosa* v. n.

Tadasngampar östl. von Paroenponteng, am rechten Ufer des Tji Longan (Coll. Verbeek, N° 1560):

*Synaraea javana* sp. n., *Madrepora Fennemai* sp. n., *Seriatopora* SPEC.

### 3. Njalindoengschichten (Martin, 1911/14, S. 5 ff.):

Diese Schichten lieferten Korallen im Bett des Tji Talahab (Coll. Martin u. Verbeek, N° 1456), Tji Angsana, Tji Beber, Tji Merang, bei Goenoeng Boeleud und im Kali Tjibodas. Auch hier kommen die Korallen vereinzelt, zusammen mit Mollusken, in Tonen vor oder gelegentlich kleine Bruchstücke verzweigter Stöcke in Lagen zu sogenannter Korallenbreccie angehäuft, ganz ähnlich wie in den Tji Lanangschichten. In dieses Niveau gehörige Korallenkalke stehen bei Tji Guha zwischen Tji Angsana und Tji Merang an, haben aber nur eine nicht näher bestimmbare *Alveopora* (S. unt.) geliefert. Alle diese Fundplätze liegen ebenfalls in der Residenz Preanger-Regentschappen, Abtl. Soekaboemi.

*Prionastraea dubia* REUSS, *Favia denticulata* EHRENB., *F.* cf. *pallida* DANA, *Coeloria aborescens* MART., *Orbicella tabulata* MART., *Orbicella* SPEC., *Cyphastraea* cf. *microphthalma* (LAM.), *C. gemmulifera* sp. n., *Stylophora digitata* PALL., *Seriatopora irregularis* sp. n., *Dendrophyllia* SPEC., *Madrepora Duncani* REUSS, *Montipora dubiosa* sp. n., *Synaraea javana* sp. n., *Litharaea affinis* REUSS, *Dictyaraea micrantha* REUSS, *D. micrantha* REUSS var. *spinosa* v. n., *Alveopora polyacantha* REUSS, *A. hystrix* REUSS.

Die in den Tonen der Njalindoengschichten eingebetteten Korallen sind ebenso wie die der Tjilanangschichten transportiert, gerollt und zusammengeschwemmt. Die in den Riffkalken selbst sind vielfach so unvollkommen erhalten, dass eine genaue Bestimmung nicht möglich ist. Unsere Kenntnis von der eigentlichen Riffauna des Miozäns ist also sicher eine noch äusserst lückenhafte, doch scheint sie zur Zeit der Ablagerung der Njalindoengschichten ganz den gleichen Charakter besessen zu haben wie zur Zeit der Bildung der Tjilanangschichten. Dies hindert natürlich nicht, dass zwischen diesen beiden Sedimenten ein geringer Altersunterschied besteht, wie ihn Martin auf Grund der Molluskenfauna wahrscheinlich machen konnte. Geringfügige Verschiedenheiten des Alters prägen sich bekanntlich in der Korallenfauna nicht aus. Die Korallen beider Schichten, die viele Arten gemein haben, schliessen sich eng an die der pliozänen und lebenden Riffe an. Alle gehören in Gattungen, die auch lebend oder doch aus den pliozänen Ablagerungen bekannt sind. Andererseits ist die Anzahl der Arten, die unmittelbar mit lebenden identifiziert werden konnten, gering im Vergleich zur pliozänen Korallenfauna von Sondé. Wenn hieran auch vielfach der ungünstigere Erhaltungszustand Schuld sein mag, so lässt sich doch nicht leugnen, dass die Korallen der Tjilanang- und Njalindoengschichten einen älteren Eindruck machen, als die der Ablagerungen von Sondé.

### III. ALT-MIOZÄN.

#### 1. Rembangschichten, (Martin, 1911/14, S. 147 ff.).

Aus den Rembangschichten liegen Korallen vom Panowan-Fluss, von Ngampel, aus der Gegend südlich von Lodan, sowie aus der Coll. Verbeek vom Goenoeng Boetak (N° 337) und von Sedan (N° 336) vor, alle in der Residenz Rembang. Die Korallen von den beiden zuletztgenannten Fundpunkten waren in einen gelbbraunen, mergeligen Sand eingebettet, die übrigen scheinen aus grauen Mergeln zu stammen:

*Heterocyathus Elberti* FEL., *H. rembangensis* SP. N., *Flabellum* CF. *irregulare* SEMP., *Placosmilia panowani* SP. N., *Anthemiphyllia Verbeeki* SP. N., *A. patella* SP. N., *Indophyllia cylindrica* SP. N., *Fungia patella* ELL. ET SOL., *Madrepora Duncani* REUSS.

In einer Collection J. M. Kampmeindert aus der Residenz Rembang fand sich auch ein Exemplar von *Lithophyllia spinosa* SP. N., das vermutlich aus Rembangschichten stammt.

2. *West-Progogebirge*, (Martin, 1911/14, S. 56, 108 u. d. monogr. Bearbeit. 1916/17, S. 223).

Aus dem West-Progogebirge in der Residenz Jogjakarta stammen die folgenden Korallen:

*Montlivaultia javana* SP. N., *Lithophyllia spinosa* SP. N., *L. explanata* SP. N., *Mussa* SPEC., *Hydnophyllia Martini* SP. N., *Goniastraea progoensis* SP. N., *Confusastraea obsoleta* SP. N., *Stylophora digitata* PALL., *Porites* CF. *strata* MART., *Astreopora* SPEC.

Ferner aus der Korallenbreccie des Kembang Sokkoh:

*Caryophyllia* SPEC., *Lithophyllia* SPEC., *Astrocoenia minutissima* SP. N., *Stylophora Sokkohensis* SP. N., *Diplohelix malayica* SP. N., *Lophohelia* SPEC.

Die Korallen fanden sich teils in Kalken, wie bei Djoenggrangan und Poentoek tedjo, oder aber in mergelig tonigen Schichten, wie im Kali Kemedjing, am Goenoeng Spolong und im Kembang Sokkoh. An den letztgenannten Fundorten treten in den Tonen wieder Lagen auf, die ganz erfüllt sind von kleinen Astbruchstücken verzweigter Korallen und Bryozoën. Die Fauna dieser Korallenbreccien ist aber von denen der Tjilanang- und Njalindoengschichten etwas verschieden, eine Oculinide, *Diplohelix malayica* SP. N., herrscht unter den Bruchstücken vor.

Die wenigen Korallen, die aus diesen älteren Tertiärschichten überliefert sind, genügen natürlich nicht, um uns ein Bild von der Gesamtkorallenfauna zur Zeit ihrer Ablagerung zu geben, zumal die eigentlichen Riffbildner unter ihnen nur schwach vertreten sind. Die Korallen, die bis jetzt aus den Rembangschichten bekannt wurden, sind andere als die, die sich im West-Progogebirge fanden, und doch haftet diesen beiden kleinen Suiten ein gemeinsamer Charakterzug an, der sie scharf von der Korallenfauna der jüngeren Tertiärschichten trennt. Die Korallen der Tjilanang- und Njalindoengschichten schlossen sich, wie wir gesehen haben, noch eng an die lebende und besonders die pliozäne Korallenfauna an. Dahingegen machen die Korallen der Rembangschichten und noch mehr die aus dem West-Progogebirge einen wesentlich älteren Eindruck, der sich besonders darin äussert, dass uns hier neben Formen, die sich noch eng an die lebenden und jüngeren anschliessen, zum ersten Mal Vertreter aus Gattungen entgegentreten, die wir lebend überhaupt nicht kennen und die offenbar noch als die letzten Überbleibsel der mesozoischen Korallenfauna aufzufassen sind. Auf Grund der Molluskenfauna schreibt Martin den Rembangschichten und den noch etwas älteren Ablagerungen des West-Progogebirges ein altmiozänes Alter zu; die Foraminiferenfauna weist ebenfalls auf eine solche Altersstellung hin und auch die Korallen sprechen nicht dagegen.

3. Kalksteine von Radjamandala (Martin 11/14, S. 25) Coll. Junghuhn Fundplatz N.

Aus den Kalken, die im Liegenden der Tjilanangschichten auftreten, kann, wie schon Martin l. c. bemerkte, nur *Coeloria singularis* K. MART. stammen. Die anderen Korallen, die Junghuhn von dieser Lokalität anführt, *Heliastrea tabulata* K. MART. und *Hydnophora astraoides* K. MART., waren in Tone eingebettet und hat bei ihnen wahrscheinlich eine Verwechslung des Fundplatzes stattgefunden.

## IV. MIOZÄN UND JÜNGER ?

An den im folgenden aufgezählten Fundpunkten kommen korallenführende Ablagerungen von miozänem Alter vor, doch ist ihre genaue Altersstellung und Beziehung zu den oben erwähnten Schichten noch unsicher.

1. Mittlerer Teil des Distriktes Tjidamar, Abtl. Tjandjoer der Preanger-Regentschappen (Coll. Junghuhn L)<sup>1)</sup>: *Flabellum pavoninum* E. u. H. var. *distinctum* (E. u. H.).
2. Westlicher Teil desselben Distrikts (Coll. Junghuhn K): *Trachyphyllia crassa* MART., *Flabellum pavoninum* E. u. H. var. *distinctum* (E. u. H.).
3. Östlicher Teil von Djampang Koelon, Abtl. Soekaboemi, Preanger-Regentschappen (Coll. Junghuhn C): *Flabellum pavoninum* E. u. H. var. *distinctum* (E. u. H.), *Cycloseris decipiens* MART.
4. Anstehend im Tji Karang, einem kleinen Bach westlich von Laoeteureun, Distrikt Karangwesi, Abtl. Soekapoerakolot, Preanger-Regentschappen (Coll. Junghuhn R): *Flabellum pavoninum* E. u. H. var. *distinctum* (E. u. H.), *Tropidocyathus affinis* MART., *T. nudus* MART.
5. Hügel im Osten von Kalipoetjang, ebenda (Coll. Junghuhn W): *Alveopora* SPEC.
6. 400 m. vom Kampong Tjisalak am Tji Barenok, Distrikt Palaboean, Abtl. Soekaboemi, Preanger-Regentschappen (Coll. Verbeek, N<sup>o</sup> 1197): *Prionastraea* SPEC.
7. Ngembak im Westen von Poerwodadi, im gleichnamigen Distrikt der Abtl. Grobogan, Res. Semarang (Coll. v. Dijk). Dieses Material stammt aus Bohrungen und kommt den durchteuften Schichten nach Martin (1919, S. 134) teils ein jung- teils ein altmiozänes Alter zu. Nur bei einer Koralle ist die Tiefe bekannt, in der sie gefunden wurde, und kann sie allein daher mit Bestimmtheit den jungmiozänen Lagen zugewiesen werden. Der Gesamthabitus der Korallen ist von denen der Tjilanang- und Njalindoengschichten recht verschieden. Bei Ngembak fanden sich überwiegend Einzelkorallen, aber auch eingeschwemmte Stücke von Riffbildnern sind nicht selten. Letztere gehören vielfach anderen Gattungen an als die aus den genannten Schichten bekannten, und besonders ist das Fehlen der in diesen so häufigen *Dictyaraea*-Arten bei Ngembak auffallend.

*Sphenotrochus viola* DUNC., *Deltocyathus australis* SP. N., *Tropidocyathus nudus* MART., *Trochocyathus laterocristatus* E. u. H., *Paracyathus* cf. *procumbens* E. u. H., *Heterocyathus parasiticus* SEMP., *Flabellum irregulare* SEMP., *Flabellum Stokesi* E. u. H., *Antillia orientalis* SP. N., *Solenastraea semarangensis* SP. N., *Diplosastraea heliopora* LAM., *Echinopora crassatina* SP. N., *Anisocoenia crassiseptata* REUSS, *Stylophora digitata* PALL., *Fungia fungites* LINN., *Pachyseris* v. DIJKI SP. N., *Comoseris javana* SP. N., *Balanophyllia complanata* SP. N., *Heteropsammia* cf. *ovalis* SEMP., (aus 60—70 m Tiefe), *Madrepora Duncani* REUSS, *Porites* SP., *Polysolenia Hochstetteri* REUSS.

9. Von Grisee, nordwestlich Soerabaja, (Mart. 1919, S. 144) liegt von einer Tiefbohrung aus 533 m Tiefe ein *Flabellum pavoninum* E. u. H. var. *distinctum* (E. u. H.) vor, das in einem grauen Ton steckt (Coll. v. Dijk).

## V. EOZÄN.

*Nanggoelanschichten* (Vgl. die monogr. Bearbeit. durch K. Martin 1914/15).

Aus dem Obereozän von Nanggoelan, am Fusse des West-Progogebirges in der Res. Jogjakarta liegen nur einige wenige, kleine Korallen vor. Das tuffig schlammige Sediment dieser Schichten

1) Näheres über die Fundpunkte Junghuhns siehe bei Martin 1919, S. 147.

bot keine günstigen Lebensbedingungen für Korallen. So kommt es, dass sich unter ihrer Fauna nur ein paar kleine Einzelkorallen finden, wie sie auch in anderen Gegenden Ablagerungen von ähnlicher petrographischer Beschaffenheit charakterisieren. Einen Rückschluss auf das Alter der Schichten und den Gesamthabitus der Korallenfauna, die zur Zeit ihrer Ablagerung lebte, lassen sie nicht zu. Auffallend ist jedoch, dass zwei der drei bestimmbareren Stücke Arten aus dem Alttertiär Vorderindiens nahe stehen, während sich bei den Korallen aus den jüngeren Schichten nur noch sehr wenig Beziehungen in dieser Richtung konstatieren liessen.

*Bathyactis eocaenica* sp. n., *Zittelofungia* spec., *Balanophyllia* spec.

Im Kali Poeroe fand Martin (1911/14, S. 121) ein Kalkstein-Geröll, das eine nicht näher bestimmbarere Koralle, vermutlich eine *Orbicella* spec., enthält und jedenfalls jüngeren Korallenkalken und nicht den eozänen Schichten entstammt.

#### I. Fam. TURBINOLIDAE.

##### **Sphenotrochus viola** (DUNC.).

Taf. LVII, Fig. 10, 11.

1870. *Caryophyllia viola* Duncan, Quart. Journ. Geol. Soc. XXVI. S. 295, T. XIX, F. 1.

Eine Turbinolide von Ngembak (Coll. v. Dijk, N° 470) scheint mir mit der durch DUNCAN aus jungtertiären ? Schichten Südaustraliens (Muddy Creek) beschriebenen Koralle ident zu sein, deren Beschreibung ich hier ergänze: Die Spitze des verkehrt kegelförmigen und nach unten stärker seitlich komprimierten Polypars ist unten gerundet. Die Höhe beträgt 11 mm, die Dm. des ovalen Kelches sind 10 und 7 mm. Die breiten, durch enge, tiefe Furchen getrennten Rippen besitzen einen feingekerbten Rücken und vermehren sich nahe dem unteren Ende des Polypars durch Zwischenschaltung auf verschiedener Höhe. Sie setzen sich über den Kelchrand vorragend in die Septen fort. Diese sind in vier vollständigen Cyklen angeordnet. Ihre Seitenflächen sind sporadisch mit scharfen Körnern besetzt, der Oberrand ist durchweg abgebrochen, wodurch die Kelchgrube tief erscheint. Die Septen des vierten Cyklus bleiben kurz, die anderen reichen bis zum Centrum. Die des dritten biegen nahe dem Centrum meist gegen die des zweiten ein und verschmelzen mit ihnen. Die beiden in der Längsachse des Kelches liegenden primären Septen vereinen sich mit der lamellären Columella, die oben eine Reihe papillöser Vorsprünge trägt. Auch die anderen Septen des ersten und zweiten Cyklus sind an ihrem inneren Ende verdickt und scheinen pfählchenähnliche Vorsprünge getragen zu haben.

*Sphenotrochus*-Arten, deren Columella oben papillöse Vorsprünge trägt, sind schon durch VAUGHAN (1900, S. 80, 85) aus dem Eozän Nordamerikas beschrieben worden. Ich reihe daher auch die vorliegende malayisch-australische Form in dieses Genus ein.

##### **Tropidocyathus nudus** MART.

Taf. LVII, Fig. 17, 18, 19.

1880. K. Martin die Tertiärschichten auf Java. S. 133, T. XXIV, F. 2—4.

Von dieser Form liegen nun von Ngembak (Coll. v. Dijk, N° 488) noch eine Reihe gut erhaltener Exemplare vor, die in Bezug auf die Gestalt des Polypars und Ausbildung der Rippen stark variieren. Das Polypar ist an den Seiten stets, an den meisten Stücken auch unten, kammartig zugespitzt, nur eins besitzt eine gerundete Basis. Die Rippen bleiben bei einem Teil der Stücke bis auf die Basis deutlich, zuweilen nehmen sie auf dem Kamm einen etwas unregel-

mässigen, welligen Verlauf an (Fig. 17). An anderen Stücken verschwinden die Rippen auf der kammartigen Zuschärfung und ein dichtgedrängtes Körnerwerk tritt an ihre Stelle (Fig. 18). Solche Exemplare bilden Übergänge zu *T. affinis* MART. Sonst habe ich der ausführlichen Beschreibung Martins nichts hinzuzufügen.

Von den Turbinoliden des australischen Tertiärs steht *Trochocyathus Adelaidensis* DENANT (1903, S. 211, T. I, F. 4) unserer Art jedenfalls sehr nahe.

**Deltocyathus australis** SPEC. NOV.

1870. *Deltocyathus italicus* MICHETTI. VAR. *australis* DUNCAN, Quart. Journ. Geol. Soc. XXVI. S. 297, T. XIX, F. 4.

Von Ngembak (Coll. v. Dijk, N<sup>o</sup> 515) liegen mir zwei Exemplare vor, die mit dem von Duncan aus Südastralien beschriebenen Stück vollkommen übereinstimmen. Die erheblich flachere Form aller dieser Stücke veranlasst mich, die indisch-australische Form in einer besonderen Art abzutrennen. Von meinen beiden Exemplaren ist das eine ganz flach scheibenförmig, das andere flach schüsselförmig. Die Höhe des Polypars schwankt also zwischen 1 und 1½ mm, der Dm. des runden Kelches beträgt etwa 7 mm. Die fein gekörnelten, gleichstarken Rippen der Unterseite verschmelzen in der gleichen Weise wie die Septen der Oberseite gegen das Centrum hin. Über den breit gerundeten Kelchrand setzen sie sich in die Septen fort. Diese sind in vier Cyklen angeordnet, die des dritten verschmelzen nahe dem Centrum mit denen des zweiten und die des vierten weiter nach aussen mit denen des dritten. Ihre Seitenflächen sind mit scharf vorspringenden Körnern besetzt. Die Oberfläche der Columella ist papillös. Die Septen des zweiten und dritten Cyklus scheinen Kronblätter getragen zu haben.

II. Fam. CARYOPHYLLIDAE.

**Caryophyllia clavus** SCACHI VAR. *javana* VAR. NOV.

Aus den pliozänen Schichten bei Sondé (Coll. Verbeek, N<sup>o</sup> 375) und aus den jungmiozänen Schichten von Ngembak (Coll. v. Dijk, N<sup>o</sup> 460) liegen mir zwei in den Formenkreis von *Caryophyllia clavus* SCACHI gehörige Korallen vor, die von der von Felix (1913, S. 360) aus dem Pliozän der Gegend von Sondé beschriebenen Varietät *intermedia* FEL. verschieden sind. Es handelt sich um unten mit schmaler Basis aufgewachsene, bis zu 3 cm hoch werdende, ziemlich schlanke Polyparien. Sie sind ganz mit namentlich auf den ringförmigen Querwülsten scharf vorspringenden Rippen bedeckt, deren Abstufung in abwechselnd stärkere und schwächere nicht immer sehr deutlich ist. Nur an dem unteren, stielförmig verjüngten Ende sind an dem einen Stück Reste einer dünnen Epithek zu beobachten. Die Dm. der beiden annähernd runden Kelche betragen 1,2 und 1,4 cm. Die Septen sind in fünf vollständigen Cyklen angeordnet. Die der beiden primären ragen hoch bogenförmig über den Kelchrand vor, die der späteren jeweils weniger, je jünger sie sind. Ihre Seitenflächen sind mit in bogenförmig verlaufenden Querreihen angeordneten, feinen Körnern bedeckt. Das Centrum des Kelches wird von der aus gedrehten Lamellen gebildeten Columellabildung eingenommen. Über die Ausbildung der Kronblätter lässt der schlechte Erhaltungszustand keine Beobachtung zu.

Die vorliegenden Stücke scheinen mir doch in den Formenkreis der *C. clavus* zu gehören, wenn sie sich auch durch schlankere Gestalt und das nicht stärkere Vorragen einzelner primärer Rippen sowohl von der Stammform als auch von der von Felix von Sondé beschriebenen Varietät unterscheiden.

**Caryophyllia** SPEC.

Eine ähnliche Form, wie die eben geschilderte, fand sich auch in der Korallenschicht des Kembang Sokkoh. Ihr Kelch ist jedoch etwas trichterförmig erweitert und die primären Septen ragen noch höher auf als bei der oben beschriebenen. Weitere Beobachtungen lässt der mangelhafte Erhaltungszustand nicht zu.

**Trochocyathus latero-cristatus** E. u. H.

1848. M. Edwards u. J. Haime Ann. Scie. Nat. X. S. 308, T. X, F. 3.

1920. Felix, J. Palaeontol. v. Timor XIII. S. 16, T. CXXVIII, F. 10. Dort siehe d. weit. Synonyma.

Zu der im Oligozän und Miozän Nord-Italiens häufigen Art, die neuerdings durch Felix auch von Timor beschrieben wurde, rechne ich sechs mir vorliegende Stücke. Fünf stammen von Ngembak (Coll. v. Dijk No. 460) aus vermutlich jung-miozänen Schichten und eine von Ngampel aus älteren Lagen. Sie zeigen, dass auch diese Form in Bezug auf Ausbildung der Rippen und Krümmung des Polypars stark variiert. Die seitlich etwas komprimierten Polyparien sind gewöhnlich in der Richtung der grossen Kelchachse schwach hornförmig gekrümmt. An einem Stück aber, das gerade die von Felix ausführlich beschriebene Rippensculptur in typischer Ausbildung zeigt, ist die untere Spitze in der Richtung der kleinen Achse des Polypars eingekrümmt. Das kleine, nur 1,2 cm hoch werdende Stück von Ngampel ist fast ganz gerade. Seine kammartig zugespitzten Seitenkanten tragen unten jederseits drei lange, dornförmige Fortsätze (? = *T. latero-spinosus* E. u. H. 1857, II, S. 40). An anderen Stücken kommen die seitlichen Auswüchse bis dicht unter den Kelchrand vor. Die Rippen sind fein gekörnelt, aber nicht an allen Exemplaren so deutlich in der Stärke abgestuft, wie es Felix beschreibt. Das grösste Exemplar, von dem nur ein Bruchstück vorliegt, mag eine Höhe von annähernd 4 cm erreicht haben, die Dm. des Kelches betragen etwa 2 und 1,5 cm. Das Polypar weist zahlreiche, ringförmige Einschnürungen auf. Die Zahl der Septen schwankt an den mir vorliegenden Stücken zwischen 54 und 68. Die wohl entwickelte Columella zeigt die von Felix beschriebene charakteristische Struktur.

**Paracyathus cf. procumbens** E. u. H.

Ein kleines, auf einem Bruchstück einer Koralle mit breiter Basis aufsitzendes, schlankes Polypar besitzt grosse Ähnlichkeit mit der von Edwards und Haime (1848, S. 320, T. X, F. 6) aus dem Eozän von Frankreich beschriebenen Art. Der etwa 8 mm grosse Kelch enthält 5 Cyklen stark gekörnelter Septen. Sein Centrum ist erfüllt von den gekräuselten Kronblättern am Ende der älteren Septen und der wirr papillösen Säulenbildung. Auf der Aussenseite des Polypars sind Rippen von wechselnder Stärke nur noch schwach zu erkennen. Das Stück stammt von Ngembak (Coll. v. Dijk No. 515).

**Heterocyathus Elberti** FEL.

Taf. LVII, Fig. 12.

1913. Felix, Palaeontographica LX, S. 313, T. XXVII, F. 1a—c.

1915. Felix, Palaeontol. v. Timor II, I, S. 38, T. II, F. 5.

1920. Felix, Palaeontol. v. Timor XIII, S. 29.

Zwei Stücke vom Panowan-Fluss stimmen in Gestalt und Septenanordnung mit den von Felix aus pliozänen Ablagerungen von Java, Obimajora und Ceram beschriebenen Korallen überein. Sie unterscheiden sich von diesen dadurch, dass sich die gleich stark ausgebildeten Rippen

bei ihnen auf der Unterseite bis zum Centrum der in der Mitte etwas konkaven Basis deutlich verfolgen lassen. Sie sind äusserst fein gekörnelt, und zwar ist die Körnelung auf der Unterseite kaum wahrnehmbar und erst gegen den Kelchrand hin deutlicher zu erkennen. Diese Unterschiede in der Skulptur scheinen mir jedoch nicht hinreichend genug zur Aufstellung einer neuen Art, zumal auch die Exemplare von verschiedenen Inseln, die Felix vorlagen, in dieser Hinsicht variierten. Der Kdm. meiner Stücke beträgt 7 mm, die Höhe der Polyparien etwa 4 mm. Die Dm. der Basis betragen 9 und 11 mm; sie ist an einer Stelle seitlich verlängert und trägt hier die Hauptöffnung der Wohnung des Sipunculiden. Was die Anordnung der Septen anbelangt, so kann ich die Darlegungen von Felix nur bestätigen. An meinen Stücken, an denen der Oberrand der Septen nirgends erhalten ist, biegen die des vierten Cyklus paarweise gegen die des dritten ein und verschmelzen, nicht immer ganz auf der gleichen Höhe, mit seitlichen Verdickungen der letzteren. Wenn es daher an vollkommen erhaltenen Exemplaren den Eindruck macht, als ob die Septen des dritten Cyklus kurz blieben und die des vierten sich vor ihren Enden vereinten, so kann dieses Bild nur dadurch zu Stande kommen, dass der Oberrand der Septen des dritten Cyklus vor der Vereinigungsstelle eine Einbuchtung erleidet. Die Seitenflächen der Septen sind mit stark vorspringenden Körnern besetzt. Vor denen der drei ersten Cyklen stehen warzenförmig aufragende Pfählchen, die sich nur undeutlich von der Columella abheben, die aus einem ganzen Bündel solcher Aufragungen besteht. An einem meiner Stücke sind die Warzen der Säule oben abgeplattet und zu einem mit kleinen Grübchen versehenen Pflaster eingeebnet. Hier hatte sich offenbar ein zweiter, für die Koralle wohl unangenehmerer Gast als der Sipunculide, in ihrer Basis eingenistet. Eine gleiche Ursache hat anscheinend auch die grubenartige Zerstörung im Centrum des Exemplares veranlasst, das Felix von Sondé vorlag.

Die Art steht zweifellos dem *H. aequicostatus* E. u. H. sehr nahe, mit dem nach Marenzeller *H. philippinensis* ident ist, den Semper 1872 lebend und fossil aus vermutlich jungtertiären Ablagerungen von den Philippinen beschrieb. Diese Formen unterscheiden sich von der javanischen offenbar nur durch etwas grössere Septenzahl.

#### **Heterocyathus parasiticus** SEMP.

Taf. LVII, Fig. 1, 2.

1872. Semper, über Generationswechsel bei Steinkorallen, S. 255, T. XX, F. 17.

Drei Stücke aus der Sammlung Van Dijk von Ngembak (No. 454 u. 509) rechne ich zu der durch Semper lebend und fossil aus vermutlich jungtertiären Schichten von den Philippinen beschriebenen Art. Zwei der mir vorliegenden Korallen sitzen auf grösseren Gastropodenschalen, wahrscheinlich schlanken Cerithien, auf. Diese sind jedoch von der Koralle ganz mit einer Kalkkruste überzogen worden, die nur eine oder zwei Öffnungen frei lässt, die anzeigen, dass die Gastropodenschale noch bei Lebzeiten der Koralle von einem Wurm bewohnt war (Fig. 1). An einem Exemplar ist die Schale grösstenteils abgebrochen, bei dem dritten ist die ganz kleine Gastropodenschale fast vollständig in der Basis der Koralle verborgen, und nur ihre überkrustete Spitze ragt noch daraus hervor (Fig. 2). Die Kelche haben einen Dm. von 6—7 mm. Die Septen zeigen die gleiche Anordnung wie bei *H. Elberti* FEL. Die oben papillöse, in der Tiefe grob spongiöse Columella ist stark entwickelt. Die Septen der ersten beiden Cyklen ragen am Kelchrand, der an ihrer Ansatzstelle pfeilerartig verdickt ist, höher auf als die jüngeren Septen. Aussen ist das Polypar an den zuweilen etwas konkav eingezogenen Seiten mit abwechselnd breiter

und schmäleren Rippen bedeckt. Sie sind fein gekörnelt und verlieren sich auf der glatten Unterseite oder strahlen auf die die Gastropodenschale umhüllende Kalkkruste aus.

**Heterocyathus sandalinus** SPEC. NOV.

Taf. LVII, Fig. 3, 4, 5.

Vom Tji Boerial liegen mir zwei und vom Kali Tjemoro unterhalb Sangiran in der Abteilung Bogolali der Residenz Solo (Coll. Verbeek N<sup>o</sup>. 540) ein Stück vor; ihre mehr oder weniger ovalen Kelche bleiben etwas kleiner als bei der vorigen Art. Auch sie beherbergen in der Basis ihres Polypars kleine, turmförmige Gastropodenschalen, die die querverlängerte Gestalt derselben bedingen. Letztere sind nämlich von der Koralle ganz umwachsen und ragen an der einen Seite als kurze, spitze Hervorragung oder längerer, zipfelförmiger Auswuchs vor, während auf der gegenüberliegenden Seite die Öffnung der Sipunculiden-Wohnung ebenfalls auf einer kurzen Hervorragung oder längerem Auswuchs der schmalen Unterseite des Polypars liegt. Ausbildung des Septalapparates und der Säule stimmt vollkommen mit der von *H. parasiticus* SEMP. überein. Auch hier ragten die Septen der ersten beiden Cyklen am Kelchrand höher auf als die jüngeren. Die Rippen sind schmal, fein gekörnelt und von zweierlei Stärke. Auf der schmalen, gerundeten Unterseite verlieren sie sich in einem Gewirr größerer Körner.

Ich trenne diese Korallen in einer besonderen Art ab, da ihr Gesamthabitus von den bekannten *Heterocyathus*-Arten abweichend ist. Doch bin ich mir wohl bewusst, dass sowohl die Gestalt als auch die Skulptur offenbar durch den Fremdling in der Basis der Koralle beeinflusst werden, und muss ein zahlreicheres Material entscheiden, ob die Trennung aufrecht zu erhalten ist.

**Heterocyathus rembangensis** SPEC. NOV.

Taf. LVII, Fig. 6, 7.

Zwei Exemplare von Ngampel stehen dem *H. parasiticus* SEMP. nahe, doch weisen sie eine Reihe von Besonderheiten auf, die mich veranlassen, sie von der jüngeren Form zu trennen. Die etwa 8 mm hohen Polyparien besitzen eine gerundete, gegenüber dem Kelch stark verjüngte Basis. Sie ist nach einer Seite hin vorgezogen und umschliesst hier wohl eine kleine Gastropodenschale, wie eine spitze Hervorragung an dem einen Stück vermuten lässt. Ihr gegenüber liegt die Öffnung der von dem Sipunculiden bewohnten Höhlung. Im Gegensatz zu *H. parasiticus* SEMP. sind die in zwei Stärken abgestuften Rippen nur am Kelchrande deutlich. Auf der Seite des Polypars löschen sie gleich aus, und die ganze Unterseite ist nur äusserst dicht und fein gekörnelt. Der Dm. des Kelches des grösseren Exemplars misst 0,9 cm. Die Septen sind in 5 Cyklen angeordnet, von denen der fünfte jedoch nicht ganz vollzählig und regelmässig eingeschaltet ist. Die jüngeren Septen weisen die charakteristischen Verschmelzungen auf, die der drei primären Cyklen zeigen an ihrem Innenrand mehrere pfählchenartige Vorrangungen hintereinander. Ihre Seitenflächen sind dicht mit scharfen, dornartigen Körnern besetzt. Die Säulenbildung ist sehr stark entwickelt und besteht aus zahllosen feinen, papillösen Aufragungen.

Die Stücke unterscheiden sich von *H. parasiticus* SEMP. durch grössere Septenzahl (5 Cyklen), die sie mit *H. aequicostatus* E. u. H. (= *philippinensis* SEMP.) gemeinsam haben. Von letzterem sind sie aber durch die Gestalt des Polypars und die nur am Kelchrand deutlichen Rippen verschieden.

**Heterocyathus Rousseaui** E. u. H.

Taf. LV, Fig. 4, Taf. LVII, Fig. 13.

1848. *Heterocyathus Rousseauus* EDWARDS u. HAIME, Ann. Scie. Nat. IX, S. 324, T. X, F. 9.1860. *Stephanoseris Rousseaui* EDWARDS u. HAIME, Hist. natur. d. Cor. III, S. 57.

Zwei etwas grössere, freie, in ihrer Basis ebenfalls von einem Sipunculiden bewohnte Polyparien von Sondé (Coll. Verbeek N<sup>o</sup> 375) stimmen in allen wesentlichen Punkten mit der von Edwards u. Haime beschriebenen Art überein. Das grösste der beiden Stücke ist 0,8 cm hoch, der Dm. des rundlichen Kelches beträgt etwa 1 cm. Die flache Basis ist breiter und an einer Stelle zu einem gerundeten Vorsprung ausgebuchtet. Auf seiner Unterseite ist die Hauptöffnung der Wohnung des Sipunculiden, ausser ihr befinden sich auf der Basis noch zwei feine Löcher. Die Basis ist mit unregelmässig angeordneten, warzigen Erhabenheiten bedeckt; Rippen und die sie trennenden Furchen werden erst gegen ihren Rand hin deutlich. Die Seitenflächen sind mit abwechselnd breiteren und schmäleren Rippen bedeckt, die durch tiefe Furchen getrennt sind. Auf der breit gerundeten Umbiegung zur Basis sind die Rippen am breitesten, oben gegen den Kelchrand liegen die schmäleren tief eingesenkt in den Furchen zwischen den breiteren. Ihre ganze Oberfläche ist unten noch warzig, oben äusserst dicht und wirr gekörnelt. Ein Teil der schmäleren Rippen ist auf dem unteren Teil der Seitenwand in annähernd gleicher Höhe von Löchern unterbrochen, die in die Höhlung des Sipunculiden führen. Oben, nahe dem Rand, ist die Kelchwand in den tiefen Furchen zwischen den Rippen von poröser, spongiöser Struktur. Die älteren Septen ragen in hohem Bogen auf, an ihrem inneren Rand ist ein pfähchenartiger Zahn abgetrennt. Ihre Seitenflächen und auch der Oberrand sind dicht gekörnelt, auf ersteren verschmelzen die Körner vielfach zu radial zum Oberrand gestellten Runzeln. Die Septen sind in vier Cyklen angeordnet und die jüngeren zeigen an dem abgeriebenen Kelch die charakteristischen Verschmelzungen. Die Columellabildung ist stark entwickelt. Sie ist in der Tiefe von spongiöser Struktur, trägt an der Oberfläche aber zahlreiche feine, papillöse Vorsprünge.

Die systematische Stellung dieser interessanten Form ist schon viel erörtert worden, ohne endgültiges Ergebnis. Von Edwards u. Haime ursprünglich als *Heterocyathus* beschrieben, war sie dann nach genauerer Untersuchung zu den Fungiden gestellt und für sie das neue Genus *Stephanoseris* geschaffen worden. Wie Marenzeller (1888), Tonnison Woods (1878) und Mooseley (1876) zeigten, handelt es sich aber bei unserer Form nicht um eigentliche Synaptikel, sondern um unregelmässige Verschmelzungen der stark vorspringenden Körner auf benachbarten Septen gegen den Kelchrand hin. Die Art wurde daher von diesen Forschern wieder an *Heterocyathus* angeschlossen. Aber nicht allein Beziehungen zu den Fungiden weist die merkwürdige Koralle auf. Die porös spongiöse Beschaffenheit der Wand in den Furchen zwischen den Rippen gegen den Kelchrand hin, sowie die wirre Körnelung der Oberfläche erinnert sogar an die Eupsammiden, wie schon Vaughan bemerkte (1905). Ist die Habitusähnlichkeit mit *Heterocyathus* eine Konvergenzerscheinung einer systematisch ganz entfernt stehenden Form, bedingt durch die diesen Korallen gemeinschaftliche Eigentümlichkeit, von Sipunculiden bewohnt zu sein? Oder aber handelt es sich hier um eine *Heterocyathus*-Form, die vielleicht auch veranlasst durch den in ihrer Basis hausenden Comensalen gewisse Eupsammiden- oder auch Fungidenmerkmale angenommen hat? Die Entscheidung dieser Fragen wird wohl nur die Untersuchung der lebenden Polypen bringen können, aber diese ist, wie überhaupt bei den Madreporariern, noch sehr im Rückstande. Bis zur Klärung ihrer Verwandtschaft scheint es mir das Praktischste, auch diese abweichende Art an *Heterocyathus* anzuschliessen.

BEMERKUNGEN ÜBER DIE VON SIPUNCULIDEN BEWOHNTE  
HETEROCYATHUSARTEN.

Der erste Erklärungsversuch für das Bewohntsein dieser Korallen des indisch-pazifischen Gebiets durch Sipunculiden, das schon Edwards und Haime beschrieben haben, stammt wohl von Macdonald. Er nahm an, dass die Korallen von den Würmern angebohrt würden. Auch Semper (1872, S. 255) vertrat die Ansicht, dass die Höhlung in der Koralle von dem Wurm selbst gebildet sei. Bouvier, dem wir die erste eingehendere Untersuchung dieses merkwürdigen Zusammenlebens verdanken, stellte dagegen fest, dass Edwards und Haime ganz recht beobachtet hatten und in der Basis der Koralle in der Tat in vielen Fällen eine kleine Gastropodenschale verborgen sei, die von dem Wurm ursprünglich bewohnt wurde. Diese Beobachtung konnte C. Ph. Sluiter neuerdings an dem Material der Siboga-Expedition vollauf bestätigen. Da der Wurm keine Kalkschale absondern kann, die Korallenlarve zu ihrer Ansiedelung aber einer festen Unterlage bedarf, so müssen wir annehmen, dass die Koralle sich auf kleinen, von einem Sipunculiden bewohnten Gastropodenschalen festsetzte. Offenbar bevorzugten sie hierzu solche bewohnten Schneckengehäuse. Beim Grösserwerden umwuchs die Koralle die kleine Gastropodenschale mehr und mehr und schuf schliesslich für den ihr keineswegs unangenehmen Gast eine eigene spirale Höhlung in ihrer Basis (Taf. VII, Fig. 2). War die Schneckenschale zu gross um von der Basis der Koralle ganz umwachsen zu werden, so blieb ihre Spitze daraus hervorrage, oder aber die dem Schneckenhause nahe seiner Mündung aufsitzende Koralle schuf nur einen röhrenförmigen Ansatz über dieser für den Sipunculiden, dabei überzog sie grosse Teile des Schneckengehäuses mit einem sekundären Kalkmantel, auf den sich auch die Rippenstreifen des Polypars erstrecken *H. parasiticus* SEMP. und *H. sandalinus* sp. n. (Taf. VII, Fig. 1, 5). Andererseits kann offenbar in manchen Fällen, wie das schon von Bouvier behauptet wurde, von Sluiter allerdings geleugnet wird, eine vollständige Resorption der kleinen Gastropodenschale in der Basis der Koralle eintreten. Auch ich konnte in meinen Exemplaren von *H. Rousseaui* E. v. H. keine Spuren eines Gastropodengehäuses mehr finden. Gelegentlich siedelten sich die Korallen aber auch auf grösseren Gastropodenschalen an, die nicht von Würmern bewohnt waren. Dann umwuchsen sie die Schneckengehäuse nicht in dem Masse und ihr Habitus bleibt ein abweichender, sodass diese Formen meist in besonderen Arten abgetrennt wurden. Offenbar beeinflusste die Grösse der Schneckenschale, sowie auch Grösse und Lebensgewohnheiten des Sipunculiden nicht nur die Gestalt des Polypars, sondern auch die feinere Skulptur desselben. Nur das lebende Tier kann hier entscheiden, inwieweit diese Unterschiede wirklich verschiedenen Arten entsprechen. Weisen die Formen so schon in ihrem Verhalten zu ihrem Gaste und seiner ursprünglichen Behausung eine grosse Mannigfaltigkeit auf, so ist diese nicht geringer in Bezug auf die sekundären Öffnungen, die in die von dem Sipunculiden bewohnte Höhlung führen. *H. rembangensis* sp. n. (Taf. LVII, Fig. 6) zeigt nur eine Hauptöffnung in der nur wenig nach einer Seite erweiterten, gegenüber dem Kelch sogar verjüngten Basis, aus der bei einem Exemplar die Spitze eines kleinen Gastropodengehäuses hervorragt. Auch *H. sandalinus* besitzt nur eine Hauptöffnung, die der aus der Basis der Koralle hervorrage, Spitze des Schneckengehäuses auf einem kürzeren oder längeren, röhrenförmigen Auswuchs gegenüber liegt (Taf. LVII, Fig. 3, 4, 5). *H. parasiticus* SEMP., aus dessen mir vorliegenden Stücken ebenfalls die Gastropodenschale noch mehr oder weniger hervorragt, besitzt ein oder zwei sekundäre Öffnungen. Bei einem Exemplar, bei dem die Koralle einer grösseren *Cerithium* ähnlichen Schnecke nahe der Mündung aufsitzt, liegt die grössere Öffnung am

Ende des ganz von der Koralle umkrusteten Gehäuses auf der Unterseite. Eine zweite, kleinere befindet sich auf der Innenseite eines kurzen, nach oben gerichteten, schnabelförmigen Auswuchses (Taf. LVII, Fig. 1). *H. Elberti* FEL. mit spiral eingekrümmter Wohnung des Sipunculiden in der Basis der Koralle, an der äusserlich nichts von einer umwachsenen Gastropodenschale zu bemerken ist, weist zwei kleine sekundäre Öffnungen auf, die in die inneren Teile der spiralen Höhlung führen (Taf. LVII, Fig. 12). Bei weitem das komplizierteste Löchersystem finden wir aber bei *H. Rousseaui* (Taf. LV, Fig. 4, Taf. LVII, Fig. 13); es ist schon auf der Abbildung bei Edwards und Haime zu erkennen und seitdem wiederholt beschrieben worden, offenbar ist es für diese Art charakteristisch. Hier bewohnte der Wurm ebenfalls eine spirale Höhlung, an deren Ende sich bei meinen Stücken kein Schneckengehäuse mehr nachweisen lässt. Die Hauptöffnung liegt auf der Unterseite einer seitlichen Ausbuchtung der flachen Basis des Korallenpolypars. Etwa um ein viertel des Polyparumfangs hinter ihr beginnen die ersten, porenähnlichen Löcher auf der Seitenwand der Koralle, die in die äussere Windung der von dem Sipunculiden bewohnten Höhlung führen. Die Poren unterbrechen stets die schmälere Rippen des Polypars, überspringen aber gelegentlich eine ganz. Die letzten Löcher der Porenreihe sind schon der Basis stark genähert, in ihrer Verlängerung liegen dann noch ein oder zwei feine Poren auf der Basis selbst, die in die innere Windung der spiralen Höhlung führen. Ausser mit der Aussenwelt kommunizieren die Höhlungen aber auch untereinander durch solche Poren, wie man sich an vorsichtig aufgebrochenen Exemplaren überzeugen kann. Sluiter wies nach, dass die sekundären Löcher von der Hauptöffnung abgespalten werden. Er hält die schon von anderen Forschern vertretene Auffassung nicht für unwahrscheinlich, dass die vorderste der sekundären Öffnungen der jeweiligen Afteröffnung des Tieres entspricht und auch durch die Tätigkeit dieser offen gehalten wird. Die Regelmässigkeit der Lage der Poren auf den schmälere Rippen und die Kommunikation zwischen den inneren Windungen der Höhlung finden durch diese Annahme jedoch keine ganz einwandfreie Erklärung. Warum zeigt gerade diese Korallenart die zahlreichen, regelmässig angeordneten Poren, während wir bei anderen gar keine oder nur ein oder zwei sekundäre Öffnungen in unregelmässiger Lage auf der Basis beobachten? Werden die Korallen von verschiedenen Sipunculusarten bewohnt, die diese Unterschiede bedingen, oder sind sie durch die verschiedene Natur der Korallen verursacht? Sluiter fand den gleichen Wurm *Aspidosiphon corallicola* in *Heterocyathus*, *Heteropsammia* und *Stephanoseris*, sodass wir das letztere vermuten müssen. Vieles in den Wechselbeziehungen zwischen Wurm und Koralle, die in der jüngeren Tertiärzeit offenbar schon ganz die gleichen waren wie heute, bedarf noch der Aufklärung, und würden diese interessanten biologischen Probleme weitere Studien an lebendem Material, bei denen auch das fossile gebührend berücksichtigt werden müsste, sicher sehr lohnen <sup>1)</sup>.

### III. Fam. FLABELLIDAE.

#### FLABELLUM LESS.

Wie die Beobachtungen von Marenzeller (1872, S. 242) zeigten, variieren diese in der Regel im tieferen Wasser unter der Riffzone heimischen Korallen nicht nur ausserordentlich in der Gestalt des fächerförmig ausgebreiteten Polypars, sondern bei einer Art konnte Marenzeller auch eine Form von Dimorphismus nachweisen, die er mit Generationswechsel in Zusam-

<sup>1)</sup> Auch die weiter unten beschriebene *Heteropsammia* cf. *ovalis* SEMP. aus jungmiocänen Schichten war von einem Sipunculiden bewohnt.

menhang brachte. Auch unter meinem fossilen Material befinden sich von den gleichen Fundorten schmale, hochaufgeschossene Formen zusammen mit breiteren, niedrig bleibenden, die sonst vollkommen übereinstimmen. Sie zeigen aber beide an der Unterseite keine Aufwachsnahe, sondern die charakteristische, aus zwei winklig aufeinander treffenden Flächen gebildete Ablösungsnarbe. Daneben finden sich auch Formen, wie das *F. distinctum* E. u. H., bei denen eine Ablösungsnarbe nie beobachtet wird.

**Flabellum pavoninum** E. u. H. VAR. **distinctum** (E. u. H.).

1880. Martin, K. Tertiärschichten auf Java. S. 134, T. XXIV, F. 5—8.

1913. Felix, J. Palaeontographica LX. S. 362.

1920. Felix, J. Palaeontol. v. Timor XIII. S. 31. Dort siehe d. volst. Synonyma.

Ausser von den schon von Martin l. c. angegebenen, liegt die Art nun noch von folgenden Fundpunkten vor: Westlicher Teil des Distr. Tjidamar, Abtl. Tjandjoer, Preanger Regentsch. (Coll. Junghuhn K) und aus einer Bohrung in Grissee, nordwestlich Soerabaja, aus 533 m Tiefe (Coll. v. Dijk N<sup>o</sup> 462).

**Flabellum variabile** SEMP.

Taf. LVII, Fig. 30.

1872. Zeitschrift f. wissensch. Zoologie. S. 245, T. XVII u. XVIII, F. 1—10.

Ein Teil der mir aus pliozänen Mergeln der Gegend südlich von Bareng, Abtl. Rembang und von D. Garoeng, Abtl. Lamongan (Coll. Rutten) vorliegenden *Flabellum*-Stücke passen gut in den von Semp er unter dem obengenannten Namen zusammengefassten Formenkreis. Die bis zu 2,5 cm hohen Polyparien tragen unten stets eine lange, (1,2—2 cm), Ablösungsnarbe. Gleich darüber sitzt an den kammartig zugespitzten Seitenkanten gewöhnlich ein nach unten gerichtetes Fortsatzpaar und etwas höher meist noch ein zweites, doch ist die Ausbildung dieser dornartigen Fortsätze, wie schon Semp er bemerkte, keineswegs konstant. Die Aussenwand des Polypars ist mit feinen, in der Stärke abgestuften Rippen bedeckt. Die Kelchgrube erreicht an dem grössten Exemplar eine Länge von 4 und eine Breite von 1,2 cm. Man zählt in ihr 160 Septen, die noch eine deutliche Abstufung in zwei Grössen erkennen lassen. Die längeren sind am Ende knopfförmig verdickt und senden kurze Fortsätze aus, die auf unregelmässige Weise miteinander verschmelzen und so die schmale Säulenbildung verursachen. Die Seitenflächen der Septen sind zerstreut gekörnt.

**Flabellum variabile** SEMP. FORMA **alta** FORM. NOV.

Taf. LVII, Fig. 16.

Aus denselben Schichten von D. Garoeng, D. Sahar westlich von Garoeng, Abtl. Lamongan sowie von Dessa Gesing in der Abtl. Djombang liegen eine Anzahl von Polyparien vor, die eine höhere, schmälere Gestalt besitzen als die oben beschriebenen. Da sie aber im inneren Bau vollkommen mit ihnen übereinstimmen, möchte ich sie nicht als besondere Art abtrennen. Die Länge der Ablösungsnarbe am unteren Ende des Polypars schwankt zwischen 0,5 und 0,8 cm. Die grössten Stücke mögen bis zum Kelchrand eine Höhe von 3,5 cm erreicht haben. Die Länge der Kelchgrube mag an ihnen ebenfalls 3,5 cm und die Breite bis zu 1 cm betragen haben. Manche Exemplare weisen an den kammartig zugespitzten Seitenkanten bis zu drei nach unten gebogene, dornförmige Fortsätze auf jeder Seite auf.

**Flabellum irregulare** SEMP.

Taf. LVII, Fig. 15.

1872. Semp er, Zeitschrift f. wissensch. Zoologie. S. 242, T. XVI, F. 7—17.

Eine hohe *Flabellum*-Form mit gerundeten Seitenkanten des Polypars stimmt in allen wesentlichen Punkten mit den lebenden Stücken, die Semp er vorlagen, überein. Sie stammt aus jung-miozänen Schichten von Ngembak (Coll. v. Dijk N<sup>o</sup> 458). Die etwas seitlich komprimierten, an der Spitze abgestutzten, verkehrt kegelförmigen Polyparien werden bis zu 3 cm hoch. Sie weisen z. T. noch Reste eines dünnen Epithelüberzugs auf, sowie einige ringförmige Einschnürungen. Auch hier kommen zwei bis drei Paar dornförmige Fortsätze auf den Seiten des Polypars vor. Das Verhältnis der Dm. der ovalen Kelche schwankt zwischen 3:1 und 2:1.

Vermutlich gehört auch das *Flabellum victoriae* DUNC., das Duncan (1870, S. 299, T. XIX, F. 11) aus den Schichten von Muddy Creek, Südastralien, beschreibt, in diesen Formenkreis. Es besitzt ein ähnlich gestaltetes Polypar mit gerundeten Schmalseiten, aber nur einem Stachelfortsatz jederseits unmittelbar über der Ablösungsnarbe.

**Flabellum** cf. **irregulare** SEMP.

An diesen Formenkreis schliesse ich auch vorläufig ein einzelnes, kleines Exemplar aus den altmiozänen Rembangschichten südlich von Lodan an (Coll. Gongrijp). Das kleine Polypar ist 1,3 cm hoch, die Dm. seines Kelches betragen 0,8 und 0,5 cm, die Länge der Ablösungsnarbe an der Basis 0,4 cm. Gleich über dieser hat es an beiden Seiten je einen nach unten gebogenen Fortsatz und höher oben in der Mitte des Polypars noch einmal ein Paar. Die Zahl der stark gekörnelten und der Grösse nach in drei Ordnungen abgestuften Septen beträgt 46.

**Flabellum Stokesi** E. u. H.

Taf. LVII, Fig. 14.

1848. *F. Stokesi* EDWARDS u. HAIME, Ann. Scie Nat. IX. S. 278, T. VIII, F. 121848. *F. Oweni* EDWARDS u. HAIME, ebenda S. 278, T. VIII, F. 9.

An derselben Lokalität (Coll. v. Dijk N<sup>o</sup> 488) fanden sich nun auch zwei Polyparien, die gewissermassen die niedrig bleibende und in die Breite wachsende Form zu der eben geschilderten, hohen darstellen. Sie erinnern also in ihrer Gestalt an das *F. variabile* SEMP., unterscheiden sich aber von diesem durch die gerundeten Schmalseiten der Polyparien, die sie mit *F. irregulare* SEMP. gemein haben. Auch bei ihnen sind die Rippen der Aussenwand grösstenteils unter einer dünnen Epithel verborgen. Die grosse Ablösungsnarbe an der Basis besitzt eine Länge von ungefähr 1,3 cm, die Gesamthöhe der Polyparien mag bei vollkommener Erhaltung etwa 1 cm betragen haben. Auch hier beobachten wir an den Seiten ein oder zwei dicht übereinanderstehende, dornförmige, schräg nach unten gebogene Fortsätze. Die Dm. des grössten Kelches sind 1,9 und 0,9 cm. In ihm zählt man 56, abwechselnd kürzere und längere, bis zur Säulenbildung reichende Septen, deren Seitenflächen mit scharf vorspringenden, unregelmässig in Längsreihen angeordneten Körnern besetzt sind.

## IV. Fam. TROCHOSMILIDAE.

**Placosmilia panovani** SPEC. NOV.

Taf. LVI, Fig. 19.

Vom Panovan-Fluss liegt eine kleine, stark hornförmig gekrümmte Einzelkoralle vor. Die Ebene der Einkrümmung des unteren Endes des Polypars liegt in der Richtung der kleineren Achse des erheblich querverlängerten Kelches. Die Kelchgrube war gegen ihren jetzt grösstenteils abgebrochenen Rand hin trichterförmig erweitert. Die Dm. des Kelchfragments betragen nur noch 1,3 und 2,5 cm. Die stark abgeriebene Aussenseite des Polypars lässt noch undeutliche Rippenstreifen erkennen, von denen die den ersten drei Cyklen entsprechenden etwas kräftiger sind. Stellenweise sind die Rippen durch ringförmige Querwülste unterbrochen, auf denen vielleicht noch Epithekreste lagen. Die Septen sind in fünf Cyklen angeordnet, die der drei ersten reichen bis zum Centrum, ihre Enden sind dort verdickt und quer verbreitert; durch unregelmässige Fortsätze treten sie mit dem langgestreckten Säulenblatt in Verbindung. Die Seitenflächen der Septen sind feingekörnelt, gegen die Aussenwand verschmelzen die Septen zuweilen infolge sekundärer Verdickung seitlich miteinander. Querblätter sind nur spärlich und ebenfalls nur nahe der Aussenwand entwickelt.

Die Form steht der *P. bipartita* FEL. nahe, die Felix (1913, S. 364, T. XXVII, F. 10) aus dem Pliozän von Sondé beschrieben hat, unsere Art aus älteren Schichten unterscheidet sich aber durch andere Gestalt des Kelches.

**Conosmilia sundaiana** SPEC. NOV.

Taf. LVII, Fig. 34.

Bei Madioen (Coll. Verbeek N<sup>o</sup> 375) fand sich eine unregelmässig hornförmig gekrümmte, nach unten stark verjüngte Einzelkoralle. Der obere Teil ist abgebrochen, und erreicht der Torso eine Länge von 4,5 und einen grössten Dm. von 1,2 cm. Die Aussenwand ist mit gleich starken, etwa 1 mm von einander entfernt stehenden Rippen bedeckt, die über Querwülste und Einschnürungen hinwegsetzen, unten aber unter einem dünnen Epithekrest zu verschwinden scheinen. Es sind vier Cyklen Septen entwickelt, der letzte ist jedoch noch ganz unvollständig. Alle, auch die dünneren des letzten Cyklus, reichen bis zum Centrum und schlingen sich hier etwas unregelmässig zusammen. Zwischen den Septen stehen in grösseren Abständen etwas blasenförmige Querblätter, die fast senkrecht nach oben gezogen sind.

Es handelt sich hier offenbar um einen Vertreter der von Duncan (1870, S. 305) zuerst aus jungtertiären Schichten Südaustraliens beschriebenen Gattung *Conosmilia* Dunc., die Nachkömmlinge der besonders in der Kreide verbreiteten Parasmilien umfassen dürfte.

V. Fam. ANTHEMIPHYLLIDAE <sup>1)</sup>.**Anthemiphyllia** POURT.

Von diesen eigentümlichen Korallen, von denen bis jetzt nur zwei lebende Arten, *A. patera* POURT. aus der Gegend von Havanna und *A. pacifica* VAUGH. aus dem Hawaiischen Archipel, beide aus einigen hundert Metern Tiefe, bekannt sind, liegen nun die ersten fossilen Vertreter vor. Während die lebenden Formen von flach schüsselförmiger Gestalt sind, wächst die eine der fos-

1) VAUGHAN 1907.

silen Arten zu hohen, cylindrischen Polyparien mit noch vollständiger Epithekbekleidung aus. Mit den lebenden haben sie die in grobe Zähne zerschlitzten und gelegentlich an ihren Enden mit einander verschmelzenden Septen sowie den vollkommenen Mangel von Endothekalbildungen gemein, während sie sich in Zahl der Septen und Struktur der Columellabildungen unterscheiden. Die isolierte Korallengruppe gehört wohl in die Verwandtschaft der Lithophylliden, von denen sie im Grunde genommen nur durch die vollkommene Reduktion der Endothekalbildungen verschieden ist.

**Anthemiphyllia Verbeeki** SPEC. NOV.

Taf. LV, Fig. 11, 12, Taf. LVI, Fig. 20.

Zu dieser Art rechne ich ein Stück von Sedan und 3 vom G. Boetak aus den altmiozänen Rembangschichten. Sie gehören recht verschiedenartigen Wachstumsstadien an. Das kleinste hat einen Dm. von 24 cm und ist schüsselförmig rund. Das nächst grössere ist bei einem Dm. von 4 cm ebenfalls noch rund und flach schüsselförmig. Dann folgt in der Grösse ein etwa 4 cm hohes, unten abgestumpftes, kegelförmiges Exemplar mit elliptischem Kelch. Das grösste endlich ist annähernd 10 cm hoch, fast cylindrisch, nach unten etwas verjüngt und schliesslich gerundet abgestumpft. Der elliptische Kelch ist 6 cm lang und 4,5 cm breit. Die Koralle war offenbar im Alter nicht mehr festgewachsen und ist sowohl auf der abgestumpften Unterseite wie auch auf den Seiten bis nahe an den Kelchrand von einer dünnen, fein konzentrisch gerunzelten Epithek bekleidet. Nur an den grossen Stücken ist die Epithek unten stellenweise abgerieben, sodass die Rücken der Septen zum Vorschein kommen. An einem Exemplar ragen die den ersten Septencyklen entsprechenden Rippen nach oben gegen den Kelchrand hin stärker vor und wulsten die dünne Epithek über sich auf. Die flache Kelchgrube ist erfüllt von den nicht allzu dicht stehenden, der Stärke nach in 6 Cyklen angeordneten Septen. Kurz vor ihrem äusseren Ende sind sie seitlich verdickt und bilden so, sich gegenseitig berührend, die eigentliche Wand des Polypars. Ihr grob gezählter Oberrand ist hoch über diese Wand vorgewölbt und setzt sich nach aussen in die ebenfalls mit stumpfen Zähnen besetzten Rippen fort, auf die sich dann weiter unten die Epithek auflegt. Die Seitenfläche der Septen ist ziemlich zerstreut und fein gekörnelt. Die Septen des 4. und 5. Cyklus vereinigen sich zuweilen mit ihren inneren Enden, der 6. ist nur unregelmässig entwickelt. Die besonders kräftigen Septen der drei ersten Cyklen verschmelzen mit der schwammigen Columella. Sie ist in den kleinen, ganz runden Kelchen noch wenig entwickelt, in den grossen stark in die Quere verlängert. Sie besteht aus einem unregelmässigen, vor allem aus den miteinander verschmelzenden und sich in einzelne Zacken auflösenden Septenenden geformten Gebilde.

**Anthemiphyllia patella** SPEC. NOV.

Taf. LVII, Fig. 25, 26.

Zwei kleine, flach ausgebreitete, schüsselförmige Exemplare von Sedan von 1,2 und 2,2 cm Dm. unterscheiden sich von der oben geschilderten Art besonders dadurch, dass die stark entwickelte, spongiöse Säulenbildung im Centrum des Kelches von runder Gestalt ist. Nur das grössere Exemplar ist auf der Unterseite mit einem nahe dem Rande gelegenen Epithekring bekleidet. Innerhalb desselben ist die Wand mit feinen, abwechselnd stärkeren und schwächeren, Rippenstreifen bedeckt, die radial von der kleinen, etwas vorragenden Anheftungsstelle ausstrahlen. Die Septen sind auch hier in 6 Cyklen angeordnet, doch ist keine Verschmelzung zu beobachten.

Ihr Oberrand ist in grobe Zähne zerschlitzt, ihre Seitenflächen sind fein gekörnelt. Die Säule scheint papillöse Aufragungen besessen zu haben.

Diese Art ähnelt etwas der lebenden *A. pacifica* VAUGHAN (1907, S. 79, T. VII, F. 5) unterscheidet sich aber durch grössere Septenzahl.

#### VI. Fam. LITHOPHYLLIDAE.

##### **Montlivaultia Javana** SPEC. NOV.

Taf. LVI, Fig. 8, 9, 23.

Vom Goenoeng Spolong, Kampong Djoenggrangan und aus dem Kembang Sokkoh (Gerölle) liegt eine Reihe von grossen Einzelkorallen vor, die ich zur Gattung *Montlivaultia* rechne, weil sie auf ihrer Aussenseite stets noch mehr oder weniger ausgedehnte Epithekreste aufweisen und einer deutlichen Säulenbildung entbehren. Unter meinen Stücken befinden sich zahlreiche Übergänge von kleinen, kreiselförmigen zu grossen, fast cylindrischen, unregelmässig gebogenen Polyparien. Stets sind sie nach unten stark verjüngt und sie waren offenbar nur mit einer kleinen Anwachsstelle festgewachsen. Das längste, unregelmässig gekrümmte meiner Stücke ist nahezu 7 cm lang, das dickste besitzt einen Kelchdurchmesser von 4 cm. Es sind 5 Septencyklen angelegt, der 5. aber meist noch nicht ganz vollzählig entwickelt, sodass die Zahl der Septen an dem grösseren, mir vorliegenden Stücke zwischen 70 u. 90 schwankt. Die 12 ersten Septen sind stärker und ragen weiter gegen das Centrum vor, lassen aber dort schliesslich eine längliche, tiefe Grube frei. Der freie Innenrand dieser Septen ist häufig zur Seite gebogen. Der feingezähnelte Oberrand aller Septen ist gerundet und überragt den scharfen Kelchrand um ein Erhebliches, und zwar die älteren Septen mehr als die jüngeren. Die Zähne des Oberrandes setzen sich auf den Seitenflächen der Septen in Körnerreihen fort. Aussen gehen sie in gleich starke Rippenstreifen über, die zuweilen zwischen den Epithekresten auch eine deutliche Körnelung des Oberrandes erkennen lassen. Die Erhaltung der Epithek ist sehr verschieden, während einzelne Stücke noch ganz davon bedeckt sind, ist sie auf anderen bis auf einige ringförmige Reste reduziert. Endothek ist in den äusseren und tieferen Teilen der Kelche reichlich entwickelt. Sie besteht aus in regelmässigen Lagen angeordneten, blasenförmigen Querblättern.

Die starke Reduzierung der Epithek bei diesen jüngsten *Montlivaultien* leitet offenbar zu den Lithophyllien hin. In der Gattung *Ceratophyllia* hat K. v. Fritsch (1875, S. 112) *Montlivaultien* aus dem Eozän von Borneo abgeschieden, weil bei ihnen am Innenrand der Septen ein pfählchenähnliches Blatt abgetrennt ist. Der unvollständige Erhaltungszustand unserer Stücke lässt nicht mit Sicherheit entscheiden, ob ein solches auch bei ihnen vorhanden war. Auch mit den durch Duncan (1880) von Sind aus verschiedenen Stufen des Tertiärs beschriebenen *Montlivaultien* ist keine sichere Identifikation möglich.

##### **Indophyllia** GEN. NOV.

Vom Panovan-Fluss liegt aus den Rembangschichten eine andere, nicht minder interessante Einzelkoralle vor, deren Anschluss an schon bekannte Formen ebenfalls schwierig ist. Sie gleicht in ihrer Gestalt vollkommen dem *Trochocyathus Nariensis* DUNCAN (1880, S. 71, Taf. IX, Fig. 1—13), unterscheidet sich aber von ihm durch reichlich entwickelte, blasige Endothek. Diese und die schwammige Säule bringen unsere Koralle vielmehr in Beziehung zu den Lithophylliden. Doch sehe ich mich genötigt, auch sie unter neuem Gattungs- und Artnamen aufzuführen.

Die Gattung *Indophyllia* wird in der Jugend flach schüsselförmige, später cylindrisch in die Höhe wachsende Korallen zu umfassen haben, die noch mehr oder minder mit Epithek bekleidet sind. Die zahlreichen Septen sind gekörnelt und vielleicht gezähnelte. Die stark entwickelte Säulenbildung ist von spongiöser Struktur. Blasige Endothekalbildungen sind reichlich entwickelt.

**Indophyllia cylindrica** SPEC. NOV.

Taf. LVI, Fig. 3, Taf. LVII, Fig. 40.

Die Koralle wuchs in der Jugend ganz flach ausgebreitet, und die Basalscheibe ist um die kleine Anwachsstelle mit konzentrischen Epithekringen bedeckt, zwischen denen jedoch allenthalben die Rücken der Septen sichtbar werden. Nachdem die Koralle einen Dm. von 3,5 cm erreicht hatte, begann sie auf einmal senkrecht in die Höhe zu wachsen und erreichte so schliesslich eine Gesamthöhe von 2,5 cm. Die flache Unterseite biegt unter einem rechten Winkel zu der cylindrischen Seitenwand des Polypars um, die auch noch vereinzelt, schmale Epithekringe aufweist. Zwischen ihnen werden auf grosse Erstreckung hin die dicht gedrängten, grobgekerbten Rippen sichtbar. Sie biegen oben in die Septen um, die die flache Kelchgrube erfüllen. Diese ist im Gegensatz zur Basis etwas elliptisch, grösster Dm. 3,8 cm, kleinster 3,2 cm. Die eigentliche Kelchwand wird durch seitliche Verdickung und Verschmelzung der Septen hervorgerufen, ihre Rücken ragen nur wenig als freie Rippen darüber vor. Die Septen sind in 6 Cyklen angeordnet und der Grösse nach abgestuft. Ihr Oberrand ist nirgends gut erhalten, doch scheint er gezähnelte gewesen zu sein. Die Seitenflächen sind mit Körnern bedeckt, die stellenweise in Reihen senkrecht zum Oberrand zusammenfliessen. Auf einem Längsbruch durch die Koralle erkennt man, dass Endothek sehr reichlich zwischen den Septen entwickelt ist. Sie besteht aus grossblasigen, sich verzweigenden, bogenförmig angeordneten Querblättern. Diese senken sich gegen das Centrum nach unten, biegen aber dann in diesem selbst wieder auf und beteiligen sich an der Bildung der Säule. Mit dieser verschmelzen auch die grösseren Septen mit ihrem ausgefranzten Innenrand. Die Säulenbildung ist recht erheblich und wie der Kelch ebenfalls von elliptischem Querschnitt. Sie erfüllt den Grund von dessen centraler Grube in Gestalt eines dichten, spongiösen Pfählchenwerks.

Ausser der eingangs erwähnten, indischen Form besitzt auch *Leptaxis elliptica* REUSS (1868, S. 141, Taf. I, Fig. 9) eine ähnlich struierte Säule wie unsere Koralle, unterscheidet sich aber durch andere Gestalt.

**Lithophyllia spinosa** SPEC. NOV.

Taf. LV, Fig. 13, Taf. LVI, Fig. 22.

Vom Goenoeng Spolong liegt eine Reihe von Stücken und aus der Gegend von Rembang (Coll. F. M. Kampmeiert) ein einzelnes Exemplar einer neuen Einzelkoralle vor. Die kleineren haben kreiselförmige Gestalt, die grösseren sind zu fast zylindrischen, unregelmässigen Polyparien ausgewachsen. Stets sind sie unten stielförmig verjüngt, doch sassen sie schliesslich noch mit verhältnismässig breiter Anwachsstelle auf. Das längste, etwas unregelmässig gestaltete, in der Mitte eingeschnürte und auch gegen den Kelchrand wieder stark verjüngte Exemplar ist 7 cm lang, das dickste besitzt einen Dm. von 4 cm. Die Kelchgrube ist an den älteren Stücken nicht tief. Die Septen setzen über ihren scharfen Rand auf die Aussenwand des Polypars fort und verlaufen auf dieser als dichtgestellte, kammartig scharfe Rippen herunter, die mit runden, stachelartigen Zähnen besetzt sind. Unten auf der stielförmigen Verjüngung schwächen die Rippen ab

und verschwinden schliesslich unter mehr oder weniger ausgedehnten Epithekresten. Auch höher oben liegen gelegentlich noch Epithekreste den Rippen in Gestalt von Querrunzeln auf. Auf einem Durchschnitt durch das dickste meiner Exemplare sieht man, dass in ihm 4 Septencyklen vollständig und ein fünfter teilweise entwickelt sind, sodass man 71 Septen im ganzen zählt. Ist in einem Interseptalraum der 12 primären Septen die Einschaltung des 5ten Cyklus vorangeeilt, so bleibt sie in dem benachbarten zurück. Leider kann ich nichts über den Oberrand der Septen aussagen, da er an keinem meiner Stücke vollständig erhalten ist. Die 12 starken Septen der ersten beiden Cyklen verliefen offenbar vom Kelchrand zunächst mit nach oben konvexem Bogen nach innen, fielen aber schliesslich fast senkrecht gegen das Centrum des Kelches ein, das in der Tiefe von einer elliptischen, spongiösen Columella eingenommen wird. Die jüngeren Septen ragen am Rande weniger hoch auf, auch ihre Seitenfläche ist mit feinen, regellos verteilten Körnern besetzt. Die Zwischenräume zwischen den Septen sind von zahlreichen, flach blasenförmigen Dissepimenten erfüllt, während die Columella im Längsschnitt eine unregelmässige, kleinblasige Struktur, durchzogen von vertikalen Elementen, aufweist.

An diese Art schliesse ich drei Korallen an, an denen der Kelch nicht erhalten ist, die sich als Gerölle im Kembang Sokkoh fanden. Eine ist von kreiselförmiger Gestalt, die beiden anderen sind länger gestreckt und etwas seitlich komprimiert. Ihre auf dem kreiselförmigen Exemplar abwechselnd stärkeren und schwächeren Rippen sind feiner gezähnelte als bei den Stücken vom G. Spolong. Im Querschnitt weisen sie die gleiche Struktur wie junge Exemplare von diesen auf. Nur sind die Querblätter etwas regelmässiger in konzentrischen Lagen entwickelt.

In Rembang fand sich schliesslich ein Exemplar, das vermutlich aus den Rembangschichten stammt. Die gerundete, mit Epithekringen bekleidete Basis seines cylindrischen Polypars sass nur mit kleiner Anwachsstelle fest. Zwischen die bedornten Rippen schalten sich bei ihm stellenweise ebensolche schwächere ein.

Möglicherweise ist die von Felix aus dem Pliozän von Sondé beschriebene *L. Martini* (1912, S. 341, Taf. XXVII, Fig. 7) nur eine Jugendform unserer Art, mit der sie in Zahl der Septen und Beschaffenheit der Columella übereinstimmt. *L. grandissima* FEL. (1921, Taf. CXLI, Fig. 5) unterscheidet sich durch die gröberen, unregelmässigeren Rippen, die zahnförmig zerschlitzt und nicht mit runden Stacheln besetzt sind. *L. ampla* REUSS (1872, S. 321, Taf. VI, Fig. 2) aus dem Miozän Oesterreich Ungarns ist durch die runde Form der Columella verschieden.

**Lithophyllia explanata** SPEC. NOV.

Taf. LV, Fig. 1, Taf. LVI, Fig. 7.

Beim Kampong Djoenggrangan fanden sich drei flache Einzelkorallen von becherförmiger oder schirmförmig ausgebreiteter Gestalt. Sie sind nach unten stark zu einer kleinen Anwachsstelle verjüngt. Bei dem grössten Exemplar erreicht der Kelch einen Dm. von 7 cm bei etwa 3 cm Höhe des Polypars. Aussen ist er mit ziemlich entfernt stehenden Rippen bedeckt, die sich gegen den Kelchrand durch Zwischenschaltung vermehren und dort eine Körnelung ihres Oberandes aufweisen. Sie setzen über den Kelchrand in die mit grossen, zackenförmigen Zähnen besetzten Septen fort. Die Zahl der Septen beträgt an dem grossen Stück über 100, es sind also 6 Cyklen entwickelt, der 6te aber unvollständig. Auf dem Querschliff durch den tieferen Teil eines Polypars sieht man, dass die primären Septen im Centrum mit einer schwach entwickelten Columella von spongiöser Struktur in Verbindung treten.

Die grobe Zähnelung der Septen verweist unsere Form in die Gattung *Lithophyllia*, obwohl die kaum bewehrten Rippen sie etwas von den meisten Arten derselben entfernt.

Der Kelch ist in der Tiefe von grossen, blasenförmigen Endothekbildungen erfüllt.

**Antillia DUNC.**

Das Genus *Antillia* ist von Duncan (1863, S. 29) für *Montlivaultia*-ähnliche Einzelkorallen mit spongiöser Säule und Epithek aufgestellt worden, die sich in miozänen Schichten auf Santo Domingo und Jamaica fanden. Duncan (1976) und Brüggemann (1877, S. 307) beschrieben dann die ersten lebenden Formen aus dem indo-pazifischen Gebiet. Sie machten eine Erweiterung der Fassung des Genus nötig, da bei ihnen die Epithek oft erheblich reduziert ist, und auch die Gestalt des Polypars von der kreisförmigen der tertiären Stücke von den Antillen abweicht. Nun liegen die ersten fossilen Exemplare von Java vor. In Bezug auf die Gestalt des Polypars lassen sie sich in zwei Gruppen trennen. Die einen besitzen ein schüsselförmiges Polypar mit gerundeter Basis, die anderen dagegen sind nach unten trichterförmig verjüngt, und der stark querverlängerte und ausgebuchtete Kelch erinnert an *Trachyphyllia*. Eine Revision aller bekannten Formen wird hier vielleicht eine weitere Abscheidung notwendig machen.

**Antillia infundibuliformis** SPEC. NOV.

Taf. LV, Fig. 10.

Aus der Coll. Verbeek liegen von Sondé (N° 375) zwei trichterförmige, seitlich komprimierte Einzelkorallen vor, deren Kelchrand weit ausgebreitet und gefaltet war. Die Stücke sassen nur mit kleiner Anwachsstelle an der Spitze des Trichters fest. Von ihr strahlen die dichtstehenden, scharfen Rippen aus, deren Zahl sich durch Zwischenschaltung wiederholt vermehrt. Ihr Rand ist fein gekerbt, und die Rücken zwischen den Kerben sind zuweilen in mehrere Körner aufgelöst, sodass zwei Körner nebeneinander auf einer Rippe zu stehen kommen. Wiederholt legen sich mehr oder weniger ausgedehnte, ringförmige, dünne Epithekreste auf die Rippen auf. Die Dm. des stark quer verlängerten Kelches betragen an dem grösseren, 3,5 cm hohen Stück 4 cm und 1,5 cm. Der Kelchrand ist an ihm vollständig abgebrochen, und hatte das Exemplar ursprünglich viel grössere Dimensionen. Es sind 6 Septencyklen entwickelt, doch ist der letzte noch ganz unvollständig. Die Seitenfläche der Septen ist feingekörnelt, in der Richtung der Trabekel schliessen sich die Körner zu Reihen zusammen. Der Oberrand der Septen war, wie an einigen kleineren noch zu erkennen ist, in lange, dünne Zähne zerschlitzt. Die Enden der Septen der drei erster Cyklen sind stark verdickt und knopfförmig querverbreitert. Durch Fortsätze stehen sie mit der stark entwickelten Säulenbildung von elliptischem Querschnitt in Verbindung, die die flache Kelchgrube in ihrer ganzen Länge erfüllt. Die spongiöse Struktur der Columella ist aussen, nahe dem Ende der Septen grob, nach innen wird sie feiner und dichter. Traversen sind nur spärlich in den randlichen Teilen des Kelches entwickelt.

Von den lebenden Arten ähnelt *Antillia Geoffroi* BRÜGGEM. aus dem Roten Meer unserer Art in der allgemeinen Gestalt und auch *A. constricta* VAR. *maldivensis* GARD. steht ihr nahe.

**Antillia orientalis** SPEC. NOV.

Taf. LVI, Fig. 2.

Aus der Sammlung v. Dijk (N° 513) liegen von Ngembak 3 schüsselförmige, seitlich etwas komprimierte Korallen vor. Das grösste Stück hat eine Höhe von 5 cm, und die Dm. seines

Kelches sind 5 cm und 2,5 cm. Die Polypare sind unten gerundet und verzüngen sich schnell zu einer kleinen Anwachsstelle, darüber sind sie mit einer noch zusammenhängenden oder aus einzelnen ringförmigen Streifen bestehenden, dünnen, konzentrisch gerunzelten Epithek bekleidet. Höher oben, gegen den Kelchrand, fehlt die Epithek und die scharfen, an ihrem Rande gekörnten Rippen treten unter ihr hervor. Die Septen der mässig tiefen, elliptischen Kelchgrube sind in 5 Cyklen angeordnet, von denen der letzte jedoch nicht vollständig ist. Ihre Seitenflächen sind mit Körnern besetzt, die vielfach zu erhabenen Längsrünzeln in der Richtung der Trabekel zusammenfliessen. Ihr Oberrand war, wie an einigen der kürzeren Septen noch zu erkennen ist, in Zähne zerschlitzt. Die Septen der beiden ersten Cyklen sind an ihrem inneren Ende T-förmig verbreitert und treten mit der schmalen, länglichen Columellabildung in Verbindung. Diese ist von spongiöser Struktur, aus unregelmässig verschlungenen Stäbchen aufgebaut. Blasenförmige, schräg nach innen geneigte Dissepimente sind zwischen den Septen, namentlich gegen den Rand des Kelches hin, ziemlich reichlich entwickelt. Die Stücke sind nicht nur stark abgerieben und der Oberrand des Kelches nirgends mehr erhalten, sondern auch ganz zerfressen durch von Bohrmuscheln und Bohrschwämmen herrührende Löcher.

**Antillia** SPEC.

Aus den Rembangschichten vom Panovan-Fluss liegt ein ganz abgerolltes Stück einer *Antillia* vor, das möglicherweise zu *Antillia orientalis* SPEC. NOV. gehört.

**Antillia grandiflora** SPEC. NOV.

Taf. LV, Fig. 8, 9.

Aus pliozänen Schichten vom G. Modo, südlich von Pamotan und D. Garoeng, beide in der Abteil. Lamongan (Coll. Rutten) liegen zwei grosse, schüsselförmige Einzelkorallen vor, deren breit gerundete Unterseite nur eine kleine Anwachsstelle im Centrum aufweist. Das grössere Exemplar ist schwach seitlich komprimiert und oben gegen den Kelchrand hin etwas gefaltet und mehrfach ausgebuchtet. Seine Höhe betrug etwa 6 cm, die Dm. des Kelches 12 und 9 cm, für eine Einzelkoralle recht beträchtliche Masse. Leider ist der Kelchrand, wie überhaupt der ganze obere Teil der Septen an ihm ebensowenig erhalten wie an dem kleineren Stück, dessen Torso jetzt einen Dm. von etwas über 5 cm besitzt. Die Aussenseite der Polyparien ist mit dicht gestellten, scharfen Rippen bedeckt, die jedoch nach oben hin unter einem breiten Epithekring verschwinden, der sie bis nahe an den Kelchrand verhüllt. Einzelne Rippen ragen unter der dünnen Epithek stärker vor. Der Rücken der Rippen war offenbar in kleine, körnerähnliche Zähne zerschlitzt. Über der Epithek am Kelchrand werden die Zähne grösser und deutlicher. Die grosse Kelchgrube ist von den überaus zahlreichen, aber in der Stärke sehr verschiedenen Septen erfüllt. Bereits bei dem kleineren Stück sind 6 Cyklen, wenn auch noch nicht vollzählig, entwickelt. Die Einschaltung ist überhaupt eine sehr unregelmässige. An dem grossen Exemplar stehen die Septen dicht gedrängt und sind ungemein zahlreich, doch lässt der schlechte Erhaltungszustand eine genaue Schätzung nicht zu. Die älteren sind stark verdickt und ragten sie wohl auch höher auf als die jüngeren. Erstere reichen bis zum Centrum, wo ihr Ende zum Teil etwas quer verbreitert ist und durch dünne Fortsätze mit der schmalen, langgestreckten Columellabildung von dicht spongiöser Struktur in Verbindung tritt. Zwischen den Septen sind zahlreiche, unregelmässig blasenförmige Dissepimente entwickelt.

Unsere Form ist zweifellos mit der *Antillia ponderosa* (E. v. H.) aus dem Miozän Westindiens (Duncan 1863, S. 441, 1864, T. V, F. 5) nahe verwandt, doch ist die Säulenbildung bei ihr erheblich schmaler und länger.

VII. Fam. MUSSIDAE.

**Mussa** SPEC.

Zwei kleine Korallen vom Goenoeng Spolong fasse ich als Jugendformen einer *Mussa* SPEC. auf. Die 3—4 cm hohen Stöckchen sind noch unverzweigt. Sie bestehen aber bereits aus mehreren zusammenhängenden Kelchen, deren Aussenwand zwischen den einzelnen, ursprünglichen Centren tief eingebuchtet ist, sodass sie an dem kleineren Stück fast getrennt sind. An dem grösseren Stück sind sie dagegen zu einer einheitlichen, verschiedentlich seitlich weit ausgebuchteten Spalte verschmolzen. Die Anwachsstelle der nach unten stark verjüngten Stöcke ist ziemlich klein. Direkt über ihr beginnen, ohne Spur von Epithek, die scharf kammartig vorspringenden Rippen, die in bald grössere, bald kleinere, dornförmige Zähne zerschlitzt sind. Die Rippen setzen in die den Kelchrand in hohem Bogen überragenden Septen fort, sie lassen an dem kleineren Stück noch eine deutliche Anordnung in 4 Cyklen erkennen. Ihr Oberrand war, wie an einigen Stellen eben noch zu erkennen ist, in grobe Zähne zerschlitzt, ihre Seitenwände sind sporadisch mit feinen Körnern besetzt. An dem grösseren Exemplar sind die freien Enden der langen Septen gegen die Mitte der Kelchspalte umgebogen. Auf einem Querschliff durch die Basis des einen Stückes sieht man, dass die freien Enden der Septen verdickt sind und zum Teil mit einer lockeren, unregelmässig spongiösen Columella in Verbindung treten. Blasige Querblätter sind zwischen den Septen zerstreut, gegen die Basis und den Aussenrand des Kelches hin sind sie etwas reichlicher entwickelt.

In der äusseren Form erinnern unsere Stücke an die von Martin (1879/80, S. 136, Taf. XXIV, Fig. 12) beschriebene *Trachyphyllia crassa*. Diese unterscheidet sich jedoch durch reichlicher entwickelte und dichter stehende Endothekalbildungen, die dicht gekörnelt Seitenflächen der Septen und durch Epithekreste, die sich gegen die Basis hin auf die unbedorneten Rippen der Aussenseite auflegen. Die dornförmige Zähnelung der Rippen gegen den Kelchrand hin veranlasst mich vielmehr unsere Stücke an die Gattung *Mussa* anzuschliessen. Hier besitzen Jugendformen der lebenden *Mussa corymbosa* DANA grosse Ähnlichkeit mit ihnen.

**Hydnophyllia Martini** SPEC. NOV.

Taf. LV, Fig. 2, Taf. LVI, Fig. 21.

Der Korallenstock vom Goenoeng Spolong erinnert in seiner Form und durch den gewundenen Verlauf der Kelchtäler auf seiner Oberfläche etwas an eine Grosshirnhälfte. Der Längendurchmesser beträgt etwa 16 cm, der Querdurchmesser 10 cm und die Höhe ebenfalls 10 cm. Unten ist er zu einem kurzen, gedrungenen Stiel verjüngt, auf dem man noch reichliche Epithekreste erkennt. Die gewundenen Kelchreihen ziehen sich weit auf die Unterseite des Stückes herunter. Sie sind sehr unregelmässig, vielfach gelappt und seitlich ausgebuchtet. Neben vereinzelten Einzelkelchen finden sich alle Übergänge von 2 oder 3 miteinander verschmelzenden Centren bis zu vielen, in langen gewundenen Reihen angeordneten, die aber auch wieder zu mehreren in besonders vertieften Centren zusammenfliessen. Masse der Kelchreihen lassen sich infolge ihrer Unregelmässigkeit schlecht angeben. Die Breite variiert zwischen 1 und 1,5 cm, letzteres ist auch der ungefähre Dm. der Einzelkelche. Die Septen sind in mehreren Cyklen nach der Grösse abgestuft. Ihr Oberrand ist nirgends gut erhalten, doch scheint er ziemlich grob gezähnt gewesen zu

sein. Die Seitenflächen sind äusserst dicht gekörnelt. Die freien Enden der Septen sind in den Kelchreihen häufig nach einer Richtung hin umgebogen. In der tiefen Grube zwischen ihren Enden bemerkt man nichts von einer Columellabildung. Die die Kelchreihen trennenden Kämme ragen scharf vor. Auf der Länge von 1 cm zählt man auf einem solchen Kamm 16—20 Septen. Im Querschliff beobachtet man zwischen den Septen zahlreiche, blasenförmige, schräg gestellte und nach oben konkave Dissepimente. Gegen den Rand der Kelche sind sie zunächst etwas gehäuft, liegen dann aber unter den Kämmen offenbar flach, sodass sie vom Querschliff nicht getroffen werden. Da hier auch die Septen vielfach aussetzen, herrscht unter den Kämmen in der Tiefe nur eine lockere Struktur ohne jede Spur einer die Kelchreihen trennenden Wand. Die älteren Septen biegen mit ihren Enden gegen die Kelchcentren um. Einzelne Septalcosten verbinden in den Tälern gelegentlich die nur noch wenig deutlichen, ursprünglichen Kelchcentren. Eine Columellabildung fehlt auch in den Einzelkelchen vollkommen.

Die Art steht zweifellos der *Hydnophyllia (Latimaeandra) daedalaea* REUSS (1868, S. 151, Taf. VIII, Fig. 3 u. Taf. VII, Fig. 2) sehr nahe, doch ist die indische Form durch noch grössere Breite der Kelchtäler und weiter entfernt stehende Septen ausgezeichnet. Von *Mycetophyllia mirabilis* FELIX (1921, Taf. CXLIV) aus dem Jungtertiär von Borneo unterscheidet sich die Koralle von Java durch dichter stehende Septen und die zwar auch entsprechend den Kelchen eingebuchtete Aussenwand, auf der aber die nur schwach gekörnten Rippen bald unter Epithekresten verschwinden.

Die Gattung *Hydnophyllia* hat REIS (1890) für massige *Lithophylliaceen* aus dem Tertiär der Alpen aufgestellt, die durch zu gewundenen Tälern zusammenfliessende Kelche ausgezeichnet sind, deren ursprüngliche Centren in den Tälern durch Septalcosten verbunden bleiben. Obwohl dann KRANZ (1914, S. 302) eine Diagnose der Gattung gegeben und FELIX (1916) eine Revision ihrer Arten vorgenommen hat, bleibt ihre Beziehung zu den lebenden Gattungen *Symphyllia* E. v. H., *Ulophyllia* E. v. H. und *Mycetophyllia* E. v. H. ungeklärt, da der Oberrand der Septen der in ihr vereinten fossilen Formen meist nicht erhalten ist.

#### VIII. Fam. ASTRAEIDAE.

##### *Prionastraea dubia* REUSS.

Taf. LV, Fig. 6, 7.

1866. REUSS, Über fossile Korallen von der Insel Java, S. 167, T. I, F. 3.

Vom Goenoeng Boeleud aus den miozänen Njalindoengschichten liegt mir ein gerolltes Stück von einem grossen, noch kaum veränderten Korallenstock vor. Ich vereine es mit dem durch REUSS vom Tji Lanang beschriebenen Stück, mit dem es in Kelchgrösse und Beschaffenheit des Septalapparates recht gut übereinstimmt. An meinem Exemplar ragen jedoch die Wände zwischen den tiefen Kelchen scharf auf, und nur an einigen wenigen Stellen sind die Kelche durch eine flache Furche getrennt, in der man gelegentlich, wie bei dem Stück, das REUSS abbildete, einige Löcher beobachtet. Bei diesem ragen die Wände zwischen den flachen Kelchen nirgends scharf vor, doch mag dieser Unterschied durch verschiedenen Erhaltungszustand bedingt sein. Die Gestalt der Kelche ist an meinem Stück sehr unregelmässig, meistens sind sie nach einer Richtung stark verlängert. Häufig beobachtet man in solchen verlängerten Kelchen zwei gesonderte Centren mit ganz oder teilweise getrennter Säulenbildung, aber die Trennung durch eine scheidende Kelchwand ist noch nicht erfolgt. Wegen der wechselnden Gestalt lassen sich auch Masse schwer angeben. Der Querdurchmesser schwankt meist zwischen 5 und 8 mm, während

stark verlängerte Kelche bis zu 10 mm lang werden. Die Septen sind je nach der Grösse der Kelche in 3 oder 4 Cyklen angeordnet. In den kleineren Kelchen zählt man 6—10 Septen, die die Columella erreichen. Diese ist von zellig-spongiöser Struktur. Sie besteht aus vertikalen Pfeilern, die durch unregelmässige Querverbindungen untereinander und mit dem Rand der grossen Septen verbunden sind. Zwischen den Septen beobachtet man äusserst feine, dichtstehende, gebogene Querblättchen. Der Oberrand der Septen ist nicht erhalten.

Diese verhältnismässig kleinkelchige *Prionastraea* hat einige Ähnlichkeit mit gedrängt wachsenden Stücken der lebenden *P. purpurea* DANA, die neuerdings auch in das Genus *Leptastraea* gestellt wird. Eine die Kelche trennende Furche ist an dem fossilen Exemplar jedoch nur ganz ausnahmsweise zu beobachten, in der Regel ragt die gemeinschaftliche Kelchwand scharf auf.

***Prionastraea* cf. *borneensis* SPEC. NOV.**

Zu dieser Art, die in den jungtertiären Schichten Ost-Borneos ziemlich verbreitet und von mir demnächst beschrieben werden wird, rechne ich ein kleines Bruchstück eines Stockes vom Tji Talahab.

***Prionastraea inaequiseptata* SPEC. NOV.**

Taf. LVI, Fig. 18.

Vom Tji Beber liegt aus gleichalterigen Schichten eine andere *Prionastraea* vor, deren Identifizierung mit einer schon bekannten Art aber ebenfalls dadurch sehr erschwert wird, dass die Kelchoberfläche an dem Stock auch ganz abgetragen ist. Er besteht aus grossen, polygonalen Zellen, die mit ihren Wänden unmittelbar aneinander stossen, aber nicht so stark deformiert und nach einer Richtung verlängert sind wie bei der vorigen Art. Ihr Dm. beträgt in der Regel 8 mm, doch werden einzelne Kelche bis zu 12 mm lang. Die Septen der ersten beiden Cyklen reichen gewöhnlich bis zu der zelligen Säule, während die des dritten und vierten Zyklus kurz und auf die Randzone der Kelche beschränkt bleiben. In den seitlich verlängerten Zellen wachsen dann ganz unregelmässig auch einige Septen des dritten Zyklus bis zur Säule aus. Diese ist ebenso gebaut wie bei der vorigen Art und auch die Traversen zwischen den Septen sind gleich dünn und dichtstehend. Die Form ist charakterisiert durch die kurzen, auf den Rand des Kelches beschränkten Septen der jüngeren Cyklen.

***Prionastraea* SPEC.**

Aus der Coll. Verbeek (N<sup>o</sup> 1197) liegt ein Bruchstück eines vollkommen versteinerten, stark ausgewaschenen Korallenstocks vom Tji Barenok, 400 m vom Kampong Tjialak vor. Die Oberfläche des Stückes ist bedeckt mit ziemlich grossen, unregelmässig polygonalen Kelchen, deren grösster Dm. bis zu 1,5 cm betragen kann. Im Querschliff erkennt man, dass die Kelche sich vielfach nicht unmittelbar mit ihren randlichen Mauern berühren. Der geringe Zwischenraum zwischen ihnen wird von kurzen Rippen, den Enden der nach aussen stark verdickten Septen, eingenommen, die aber nicht mit denen des Nachbarkelches verschmelzen, sondern frei enden. Gleichzeitig hiermit wird die äussere Begrenzung der Kelche, die Kelchwand, die durch die seitlich miteinander verschmelzenden Septenenden gebildet wurde, oft undeutlich. In den grösseren Kelchen zählt man über 30 Septen von recht ungleicher Grösse und unregelmässiger Anordnung. Im Centrum beobachtet man eine schwach entwickelte, spongiöse Columella. Auf einem Querschliff durch den Stock sieht man in den Kelchen zahlreiche grossblasige Endothekbildungen, die von

aussen nach innen geneigt sind und dort in das spongiöse Gewebe der *Columella* übergehen. Die Form erinnert im Habitus an die lebende *P. abdita* ELL. u. SOL. (= *robusta* DANA).

**Favia denticulata** EHRENB.

1906. Gardiner, Fauna a. geography of the Maldive a. Laccadive Archipel. II. S. 768, T. LXI, F. 14—18.

1913. Felix, Palaeontographica LX, S. 349.

1915. Felix, Palaeontol. v. Timor II, S. 22.

Zu der lebend im indo-pazifischen Gebiet verbreiteten und durch Felix auch aus dem Pliozän von Java und Timor fossil beschriebenen Art rechne ich zwei nur wenig veränderte Bruchstücke von Stöcken aus dem Tji Angsana und vom G. Boeleud, Njalindoengschichten. Die beiden an der Oberfläche ziemlich abgeriebenen Stücke gleichen, wie auch die fossilen Exemplare, die Felix vorlagen, am meisten Gardiners Fig. 18, nur dass die schwammige Säule stärker entwickelt ist. Die Zahl der Septen schwankt gemäss der sehr ungleichen Grösse der vielfach stark deformierten Kelche in weiten Grenzen. In den kleineren ist der dritte Cyklus noch nicht vollständig, während in ganz grossen bereits ein vierter in der Anlage begriffen ist. Die Kelche sind durch kurze, vielfach in einander übergehende Rippen verbunden, zwischen denen regelmässige Querblätter im Abstand von 1 mm stehen.

**Favia** cf. **pallida** DANA.

1920. Vaughan, Corals from Muray, Cocos Keeling a. Fanny Islands, S. 105, T. 38.

Ein stärker umgewandeltes Bruchstück eines grossen Korallenstockes vom Tji Talahab gehört offenbar in den Formenkreis der genannten lebenden Art. Auf der sehr schlecht erhaltenen Oberfläche stossen die tiefen und äusserst unregelmässig gestalteten Kelche unmittelbar aneinander, aber in der Tiefe des Stockes sind sie durch kurze, häufig ineinander übergehende Rippen von einander getrennt. Die Septen sind sehr ungleich und unregelmässig in drei Cyklen angeordnet, von denen der dritte jedoch kurz und unvollständig bleibt. Die älteren verschmelzen im Centrum mit einer nicht sehr starken Columellabildung von dicht spongiöser Struktur. Etwas blasige Querblätter stehen zwischen Septen und Rippen in regelmässigen Abständen. Das Stück ist ausgezeichnet durch zahlreiche kleine, junge Kelche zwischen den grossen, die eine äusserst unregelmässige Gestalt besitzen. Letztere kommt dadurch zu stande, dass die Kelche häufig in Teilung begriffen sind.

Ganz den gleichen Habitus und eine ähnliche innere Struktur besitzt *P. Verbeeki*, die G. Dollfus 1908 beschrieben hat. Auch dort sind die Kelche durch kurze Rippen verbunden, sodass es sich nicht um eine *Prionastraea*, sondern um eine in die Verwandtschaft von *Favia pallida* DANA gehörende Form handeln dürfte.

**Goniastraea progoënsis** SPEC. NOV.

Taf. LVI, Fig. 1.

Zu *Goniastraea* rechne ich mit einigem Vorbehalt einen vollkommen versteinerten und stark ausgewaschenen Korallenstock von Poentook tedjo. Die grossen, unregelmässig gestalteten, häufig nach einer Richtung verlängerten und in Teilung begriffenen Kelche stossen mit kurzen Rippen aneinander. Auf den etwas vertieften Zwischenräumen zwischen den einzelnen Kelchen waren die Rippen des einen von denen des Nachbarkelches durch eine schwache Furche getrennt. Die Grösse der Kelche ist sehr verschieden, doch erreichen manche einen grössten Dm. von über

1 cm. Der Oberrand der Rippen und der steil zur Kelchgrube abfallenden Septen war in Zähne zerschnitten. Es sind gewöhnlich drei Septencyklen entwickelt, in ganz grossen Kelchen kommt noch ein vierter hinzu, der aber ganz kurz und auf den Rand des Kelches beschränkt bleibt. Innen tragen die Septen der drei ersten Cyklen einen stark entwickelten, pfählchenartig aufragenden Zahn. Diese Pfählchen bilden einen Kranz um die an der Oberfläche ebenfalls papillöse, in der Tiefe locker spongiöse Columella. Im Querschliff erkennt man die zahlreichen, dichtgestellten, blasigen Querblätter zwischen Septen und Rippen; eine eigentliche Wand fehlt zwischen den Kelchen, diese wird vielmehr nur durch eine Häufung der Traversen angedeutet.

Der schlechte Erhaltungszustand erschwert einen Vergleich mit bekannten Arten sehr. Die Koralle hat einige Ähnlichkeit mit *G. grandiflora* FEL. (1915, S. 25, T. XXXVII, F. 6), doch ist diese Form grosskelchiger und besitzt mehr Septen.

#### **Latimaeandra Reussi DUNC.**

1880. Duncan, Sind fossil corals, S. 93, T. XXV, F. 5.

Die Oberfläche der beiden mir vorliegenden Bruchstücke aus grossen, flach ausgebreiteten Kolonien sind von unregelmässig gestalteten, polygonalen Einzelkelchen und kürzeren Kelchreihen bedeckt. Der Querdurchmesser der Kelche und Kelchreihen beträgt etwa 6 mm, die letzteren erreichen bis 1,5 cm Länge. Die Septen sind von zweierlei Grösse und stehen nicht sehr dicht, auf der Höhe des Kammes zwischen zwei Kelchreihen zählt man etwa 6 auf 0,5 cm Länge. In den kleineren Einzelkelchen erreichen 10—12 Septen das Centrum, in den Reihen verbinden sie sich dort zuweilen mit einem unregelmässigen, blattförmigen Gebilde, den meisten Kelchen fehlt aber eine säulenähnliche Bildung vollkommen. Überall wird man zwischen den Septen schon von oben die bodenähnlichen, etwas unregelmässig blasig aufgetriebenen Endothekalbildungen gewahr. Auf dem Querbruch erkennt man, dass es sich um ziemlich entfernt stehende, regelmässige, zuweilen etwas blasenförmige Dissepimente handelt. Leider lässt sich auch bei dieser fossilen Form nichts bestimmtes über den Oberrand der Septen aussagen.

Die jüngsten fossilen *Latimaeandra*-Arten sind von Duncan aus dem Tertiär Vorderindiens beschrieben worden. Ich vereine die Stücke von Java mit *L. Reussi* Dunc. aus der miozänen Gaj-Serie, da sie mit der Abbildung Duncans vollkommen übereinstimmen. Auch *Coeloria singularis* MARTIN ist ohne Zweifel mit unserer Art nahe verwandt. Sie besitzt jedoch etwas kleinere Kelche, dabei eher eine grössere Septenzahl, 8—10 auf 0,5 cm. Auch ist bei ihr die Säulenbildung konstanter und Kelchwände und Septen machen einen dickeren, gedrungeneren Eindruck, letzteres mag allerdings auch durch den bei dieser Koralle weiter fortgeschrittenen Fossilisationsprozess bedingt sein. Es handelt sich hier offenbar um Übergänge von den mesozoischen *Latimaeandren* zu den kaenozoischen *Coelorien*, die sich ebenso aneinander anschliessen wie die *Prionastraeen* an die *Isastraeen*.

Die beiden javanischen Stücke fanden sich am Tji Angsana und Kali Tjibodas in den Njalindoengschichten.

#### **Coeloria aborescens MART.**

1880. Martin, Tertiärschichten auf Java, S. 137, T. XXIV, F. 15 und 16.

Ein gedrungenes Zweigbruchstück einer kurz verästelten Kolonie, wie sie Martin für diese Art charakteristisch beschrieb, fand sich im Tji Talahab.

**Hydnophora astraoides** MART.

1880. Martin, Tertiärschichten auf Java, S. 138, T. XXIV, F. 18 u. T. XXVI, F. 3.

Aus dem Tji Lanang liegen ein und aus der Gegend von Tjelak zwei Stücke aus grossen Kolonien vor.

## IX. Fam. ORBICELLIDAE.

**Orbicella tabulata** MART.1880. *Heliastreaa tabulata* MARTIN, Tertiärschichten auf Java, S. 140, T. XXVI, F. 4 u. T. XXIV, F. 21.

Es liegt ein kleines Bruchstück aus der Gegend von Tjelak vor.

**Orbicella** SPEC.

Am Goenoeng Boeleud fand sich auch noch ein anderes Bruchstück aus einem grösseren Korallenstock, das in der Struktur sehr an *H. tabulata* MART. erinnert, sich aber durch im ganzen feineren Bau und etwas grössere Septenzahl unterscheidet. Der Dm. der Kelche beträgt 3—4 mm, die Zahl der Septen 26—30. Die Form besitzt auch einige Ähnlichkeit mit der in den Miozänbildungen des Mediterran-Gebietes verbreiteten *H. Ellisiana* DEFR., doch ist das Material zu unvollkommen, um eine Identifizierung zu ermöglichen.

**Leptastreaa Ehrenbergiana** E. U. H.

1860. Edwards u. Haime, Histoire natur. d. coraill. II, S. 494, T. LVII, F. 4.

1879. Klunzinger, Korallentiere des Roten Meeres, S. 46, T. VI, F. 3.

Ein kleines Bruchstück einer platten, beiderseits mit Kelchen besetzten Kolonie aus pliozänen Schichten bei D. Tlawa, Abtl. Bodjonegoro (Coll. Rutten) stimmt in allen wesentlichen Merkmalen mit der lebenden Art aus dem Roten Meer überein.

**Cyphastraea cf. microphthalma** (LAM.).1913. *C. microphthalma* (LAM.) Felix, Palaeonthographica LX, S. 347.

Ein kleines Bruchstück einer Kolonie vom Goenoeng Boeleud stimmt in Skelettstruktur, Septenzahl und Kelchgrösse gut mit der lebenden Art überein, die Felix auch fossil von Trinil vorlag. Die ursprüngliche Oberfläche ist an dem Stück nicht erhalten oder ganz abgerieben.

**Cyphastraea gemmulifera** SPEC. NOV.

Taf. LVI, Fig. 4.

Im Tertiär des Indischen Archipels kommen eine Reihe von Astraeiden vor, deren Skelett vollkommen die Struktur der lebenden *Cyphastraeen* (Typ *C. microphthalma* LAM.) besitzt, die aber durch erheblich grössere Kelche ausgezeichnet sind. Von Java liegt aus der Sammlung Verbeek (N<sup>o</sup> 1456) vom Tji Talahab, aus den Njalindoengschichten, ein etwa faustgrosser Korallenstock mit unregelmässig buckliger Oberfläche vor, der auf einem Vorsprung eines dichten, grauen Mergelkalks aufgewachsen war. Er ist allseitig mit Kelchen bedeckt, deren Grösse und Abstand von einander sehr verschieden sind und die in reichlich entwickeltes Coenenchym eingebettet sind. Neben kleinen im Coenenchym sprossenden Kelchen beobachtet man an aus der Oberfläche des Stockes vorspringenden Stellen regeren Wachstums, an denen die grossen Kelche dicht gedrängt stehen, häufig auch Kelchteilung. Die grossen Kelche erreichen bis 3 mm Dm. Sie sind sehr unregelmässig verteilt, bald dicht gedrängt, bald bis 0,5 cm von einander abstehend. Sie besitzen eine dicke, dichte Mauer, deren Oberrand bald mehr bald weniger über die Oberfläche des

Coenenchyms vorragt. Die Grösse und Anordnung der Septen ist ebenfalls etwas unregelmässig. In den grossen Kelchen kann ihre Zahl 24 erreichen. Auch die primären springen erst in der Tiefe des Kelches stärker gegen das Centrum vor und treten hier alle oder teilweise mit der Columella in Verbindung. Ihr Rand ist in Zähne zerschlitzt, die Seitenflächen sind fein gekörnelt. In der Tiefe des Kelches verschmelzen die langen, dünnen, zahnförmigen Fortsätze des Septen-Innenrandes mit der locker spongiösen Columella. Zwischen den Septen stehen dünne, blasige Querlamellen in regelmässigen Abständen. Das Coenenchym besteht aus vertikalen Pfeilern, die an der Oberfläche in Gestalt von gerundeten Spitzen vorragen und durch dichtstehende, etwas unregelmässig blasige Querlamellen miteinander verbunden sind. An der Oberfläche brechen zwischen den gedrängt stehenden Spitzen gelegentlich unregelmässige Löcher in den Lamellen auf. Auf den vorragenden Rändern der Kelche schliessen sich die Spitzen des Coenenchyms zu Körnerreihen in der Verlängerung der Septen zusammen, ohne zu eigentlichen Rippen zu verschmelzen.

In Struktur des Skeletts und Ausbildung des Septalapparates besitzt unsere Koralle einige Ähnlichkeit mit der lebenden *C. microphthalmia* LAM., sie unterscheidet sich aber von ihr, wie erwähnt, durch die erheblich grösser werdenden Kelche.

***Solenastraea semarangensis* SPEC. NOV.**

Taf. LVI, Fig. 10.

Aus der Sammlung Van Dijk (N<sup>o</sup> 505) liegen von Ngembak einige Bruchstücke von Korallenkolonien vor, die in dick fingerförmige Äste verzweigt waren. Die stark abgeriebenen Stücke sind ziemlich dicht mit kleinen, unregelmässig verteilten Kelchen von sehr verschiedener Grösse bedeckt. Der Dm. der Kelche ist sehr schwankend, im Durchschnitt beträgt er etwa 1 mm. Ihr Rand ragt auch an den abgeriebenen Stücken meist noch ringförmig über das umgebende Coenenchym vor. Auf einem, vielleicht der Basis eines Stockes angehörenden Stück, sitzen die verhältnismässig grossen Kelchöffnungen auf kurzen, zitzenförmigen Vorsprüngen. Meist sind nur ein oder zwei Septencyklen entwickelt nur in ganz grossen Kelchen beobachtet man gelegentlich noch einige eben in der Anlage befindliche Septen eines vierten Cyklus. Auf dem Querbruch durch einen Ast erkennt man, dass die Septen im Centrum der von dicker Wand umgebenen Kelche gelegentlich miteinander verschmelzen, aber zu einer eigentlichen Columellabildung kommt es nicht. Auch die blasigen Endothekalbildungen sind in den Kelchen nur schwach entwickelt. In der axialen Region der Zweige stossen die Kelchröhren mit ihren Rippenlamellen unmittelbar aneinander. An der Oberfläche des Stockes sind die Kelche dagegen durch reichliches Coenenchym getrennt, das, von oben gesehen, einen vollkommen dichten Eindruck macht. Seine Oberfläche ist dicht mit kleinen Grübchen bedeckt, und nur auf dem Rand der Kelche beobachtet man einen Kranz aus schwach erhabenen Rippenstreifen. Auf dem Querbruch sieht man, dass das Coenenchym aus lamellenartig übereinanderliegenden Blasen aufgebaut wird.

Der Mangel einer deutlichen Säulenbildung sowie die Struktur des Coenenchyms, in dem die vertikalen Elemente sehr zurücktreten, entfernt die Form von den bekannten *Astraeaceen* und bringt sie in Beziehung zu gewissen „stiellosen“ *Styliniden* des Mesozoicums. Nahe verwandt mit ihr ist *Cyphastraea monticulifera* FEL., die Felix (1921, T. CXLIII, F. 4, 8) aus dem Miozän von Borneo beschreibt, doch besitzt diese Art ein abweichendes Wachstum, und ihre mehr gleich-grossen Kelche besitzen einen grösseren Dm. Ich schliesse die Form vorläufig an die Gattung *Solenastraea* E. v. H. an, die von Vaughan (1917, S. 371) neu gefasst worden ist; sie unterscheidet sich von *Cyphastraea* durch die grubige Coenenchymbeschaffenheit.

**Confusastraea obsoleta** SPEC. NOV.

Taf. LV, Fig. 5, Taf. LVI, Fig. 24.

Für die korallenführenden Schichten des West-Progogebirges: Kampong Djoenggrangan, Goenoeng Spolong, Kembang Sokkoh und Poentoeck tedjo, ist eine Koralle charakteristisch, die bald flach ausgebreitete, bald mehr massige, kugelig aufgewölbte Stöcke bildet. Sie sind auf der Unterseite mit einer mit schwachen, gekörnten Rippen bedeckten Theca bekleidet und verjüngen sich zu einem kurzen Stiel. Die Oberfläche der Stöcke wird von grossen, in polygonalen Begrenzungslinien unmittelbar aneinander stossenden Kelchen eingenommen. Bei dem Exemplar mit stark gewölbter Oberfläche sprossen zwischen den grossen Kelchen, deren grösster Dm. bis 2,5 cm betragen kann, zahlreiche kleine. Die Kelchgruben sind an diesem Stück tief kraterförmig, während an den flach ausgebreiteten, allerdings stark abgewitterten, nur die zentralen Teile der Kelche etwas stärker vertieft sind. Es sind drei in der Grösse sehr verschiedene Septencyklen entwickelt, nur die sechs primären Septen reichen bis zum Centrum des Kelches, die des dritten Cyklus sind dagegen ganz auf die Randzone beschränkt. Der Oberrand der Septen ist grob gezähnt, im Querschliff zeigen sie einen deutlich trabekulären Aufbau (perlschnurartiger Querschnitt), und sind namentlich in der äusseren Zone der Kelche durch zahlreiche, gebogene Querblätter verbunden. Zuweilen entsteht durch solche, sich ringförmig aneinander schliessende Querverbindungen eine Art innere Pseudothek, die den centralen Teil der Kelche von der Randzone abschliesst. Eine Säulenbildung liess sich auf dem Querschliff nicht nachweisen. An der Oberfläche setzen die Septen auf den die Kelche trennenden Kämmen aneinander ab, in der Tiefe des Stockes gehen sie dagegen, wie Querschliffe erkennen lassen, meist ineinander über, ohne dass eine eigentliche, die Kelche trennende Wand, besteht.

Den ganzen Habitus, die Beschaffenheit der Septen und das Fehlen einer deutlichen Wand zwischen den einzelnen Kelchen haben die geschilderten Korallen mit der mesozoischen Gattung *Confusastraea* D'ORB. gemein, an die ich sie anreihe, während der deutlich trabeculäre Aufbau der Septen zu den *Thamnastraea*en, bezw. *Fungiden* hinleitet. Möglicherweise ist *Thamnastraea sera*, die DUNCAN (1876, S. 343, T. XXII, Fig. 4—6) aus miozänen Bildungen von Tasmania beschrieb, mit unserer Form verwandt. Auch *Thamnastraea Abendanoni* G. DOLLFUSS (1915, S. 43, T. III, F. 231) steht unserer Art nahe, unterscheidet sich aber durch kleinere, dichter stehende Kelche.

**Diplosastrea heliopora** (LAM.).

1906. *Orbicella minikoiensis* GARDINER, Fauna a. Geography Maldive a. Laccadive Archipel, S. 774, T. LXIII, F. 35.  
 1912. *Orbicella minikoiensis* GARD., Felix, Ber. k. säch. Akad. d. Wissensch. B. LXIV, S. 442.  
 1914. *Diplosastrea heliopora* (LAM.), Mathai, Trans. Linn. Soc. London, V. XVII, S. 72, T. XX, F. 7, 8, T. XXXIV, F. 9.  
 1920. *Orbicella minikoiensis* GARD., Felix, Palaeontologie v. Timor XIII, S. 6.  
 1918. *Diplosastrea heliopora* (LAM.), Vaughan, Papers Depart. Mar. Biology, Carnegie Institut. Washington, V. IX, S. 143, T. LIX, F. 5.  
 Dort siehe die älteren Synonima.

In der Sammlung v. Dijk (N<sup>o</sup> 507) findet sich von Ngembak ein Stück aus einem grossen Korallenstock, der durch grosse, runde Kelche gekennzeichnet ist, die mit ihren stark entwickelten Rippen unmittelbar aneinander stossen, ohne dass letztere miteinander verschmelzen. Der Dm. der Kelche beträgt etwa 10 mm, mit dem Rippenkranz bis zu 15 cm. Der Kelchrand ragt etwas aufgewölbt vor. Die Septen sind in drei Cyclen angeordnet; in ganz grossen Kelchen schaltet sich noch ein vierter, ganz unvollständiger Cyklus ein, doch bleiben seine Septen kurz und dünn, während die Rippen in ihrer Verlängerung verhältnismässig stark entwickelt sind. Gegen den Kelchrand verdicken sich alle Septen und gehen in die kräftigen Rippen über, die in ihrer Stärke,

gemäss dem verschiedenen Alter der Septen, abgestuft sind. Die Septen der drei ersten Cyklen treten mit der wohlentwickelten Columella von spongiöser Struktur in Verbindung. Der Oberrand der Septen und Rippen war in kurze, breite Zähne zerschlitzt. Auf Längs- und Querbrüchen lässt sich die innere Struktur des Stockes gut studieren. Er wird in erster Linie aus den vertikalen Septo-Costallammellen aufgebaut. Ihr septaler Anteil ist feingekörnt, am Innenrand stellenweise durchbohrt und in lange, dünne Fortsätze ausgefrant, die nach oben gebogen sind und sich zu der spongiösen Columella zusammenschlingen. Der costale Teil der Lamellen dagegen ist glatt und am Aussenrand ebenfalls durchlöchert. Die Rippen benachbarter Kelche verschmelzen nicht miteinander; eine echte Kelchwand fehlt. In ihrem Bereich sind die Septo-Costallamellen stark verdickt und verschmelzen mittels unregelmässiger, synaptikelähnlicher Vorsprünge miteinander. Die dünnen, flach blasenförmigen Querblätter stehen zwischen den Rippen annähernd horizontal im Abstand von 1 mm, nach aussen hin verzweigen sie sich und werden gedrängter. Zwischen den Septen sind sie weitläufig angeordnet und schräg nach innen geneigt.

Ich ziehe die Form zu *O. minikoensis* GARD., die auf den Riffen der Maldiven lebt und von Felix auch fossil unter pliozänen Korallen von Neu-Guinea und Timor wiedergefunden wurde. Das Stück von Java stimmt mit der lebenden Art im Habitus, den dicken Rippen, sowie der inneren Struktur gut überein; die Septenzahl und die Breite des Rippenkranzes ist dagegen bei ihm etwas grösser. Wie Felix mit Recht bemerkte, entfernt sich die Art durch das Fehlen einer echten Mauer von den Orbicellen. Mathai hat daher für diese Koralle die Gattung *Diplosastrea* geschaffen und sie mit *Astraea heliopora* LAM. identifiziert. Von Vaughan wurde die Gattung wegen der synaptikelähnlichen Verbindungen zwischen den Septen zu den Fungiden gestellt. Ob es sich hier um echte Fungiden oder um Astraeiden handelt, die im Begriff stehen teilweise Fungiden-Struktur zu erwerben, muss noch entschieden werden.

#### **Galaxea Junghuhni** SPEC. NOV.

Aus der Sammlung Junghuhn liegt von Liotjitjangkang ein Korallenkalk vor, der erfüllt ist von bündelförmig angehäuften Röhrenkelchen. Ein ähnliches Stück fand sich am Tji Boerial, bei ihm sind die Kelchröhren in sandigen Mergel eingebettet und weniger stark umgewandelt. Einzelne Bruchstücke von Röhrenkelchen liegen schliesslich noch vom Tji Bining vor. Die Stücke von den beiden letztgenannten Fundplätzen haben durch die weniger stark hervortretende, vielfach abgeriebene Berippung ein etwas abweichendes Aussehen, doch stimmen sie in der Septalanlage mit den ersteren vollkommen überein. Die Röhren haben einen polygonalen, rundlichen oder ovalen Umriss von 0,5—0,7 cm Dm. Sie sind mit Längsrippen verziert, die an den in Kalkspat umgewandelten Stücken von Liotjitjangkang stark hervortreten, stellenweise kammartig anschwellen und den Septen an Zahl entsprechen. In den verhältnismässig weiten Zwischenräumen zwischen ihnen ist zuweilen noch eine schwächere Rippe angedeutet. Es sind bis zu 3 Septenzyklen entwickelt, sodass ihre Gesamtzahl 24 nicht übersteigt; in den kleineren Kelchen sind sogar meist nur die beiden ersten Cyklen ausgebildet. Sie reichen bis zum Centrum und vereinigen sich dort zu einer schwach entwickelten, zelligen Columella. Traversen stehen in ziemlich grossen Abständen zwischen den Septen. Das blasige Coenenchym, das die einzelnen Röhren verband, scheint von einer äusserst schwachen Struktur gewesen zu sein, selbst zwischen den bündelförmig gehäuften Kelchröhren ist es nicht mehr erhalten und nur auf der Wand der Röhrenkelche sieht man zwischen den Rippen an manchen Stellen noch Reste dünner Blasen und Querblätter, die offenbar stellenweise in dichteren Lagen zusammengedrängt waren.

Die Form besitzt zweifellos manche Ähnlichkeit mit der *Galaxea haligena*, die Felix (1912, S. 339, Taf. XXVI, Fig. 1 u. 2) aus dem Pliozän von Sondé beschreibt. Sie unterscheidet sich jedoch durch die stets kleiner bleibende Zahl der Septen, auch scheinen die Stücke des Miozäns keine so kompakte Kolonien gebildet zu haben wie die pliozänen.

***Echinopora crassatina* SPEC. NOV.**

Taf. LV, Fig. 14.

Von Ngembak (Coll. v. Dijk N° 502) liegen einige Bruchstücke eines blattförmig ausgebreiteten Korallenstocks vor, der nur auf der einen Seite, schräg zur Oberfläche, austretende Kelche aufweist. Die kelchlose Unter-(? Rücken-)seite des Stockes ist ebenso wie die Oberseite mit breiten, durch schmale Furchen getrennte und etwas unregelmässig gebogen verlaufende Rippenstreifen bedeckt, die an den vorliegenden Stücken stark abgerieben sind. Das Coenenchym, das die Stöcke aufbaut, ist meist von ganz dichter Struktur, nur an einigen Stellen, nahe der Oberfläche, besonders in der Umgebung der Kelche, lockert es sich etwas blasig auf. In den Furchen zwischen den Rippen nimmt es zuweilen eine grubige, löcherige Beschaffenheit an. An einem Exemplar, das 5 mm dick wird, ist das Coenenchym auf der Unterseite durch wiederholt aufgelegte neue Lagen, auf denen sich die Rippenskulptur wiederholt, verstärkt. Die Kelchöffnungen sitzen auf kurzen, zitzenförmigen, schräg nach oben aus dem Coenenchym hervorragenden Vorsprüngen, die anscheinend regellos, bald dichter gedrängt bald entfernter stehend, über die Oberfläche der Stöcke verteilt waren. Der Dm. der Kelchöffnungen beträgt 3—4 mm. Die Septen sind in drei Cyklen angeordnet, von denen der erste, in den grösseren Kelchen auch der zweite, stärker entwickelt ist, während der dritte nur eben angedeutet bleibt. Die Septen setzen sich über den Kelchrand in die Rippen fort. An dem best erhaltenen Stück beobachtet man im Centrum der Kelche eine feine, spongiöse Columellabildung, die mit dünnen Fortsätzen der gegen den Rand hin porösen Septen in engstem Zusammenhang steht. Die Seitenflächen der Septen sind zerstreut gekörnelt.

Ich schliesse die Form an *Echinopora* E. v. H. an, doch erschwert der Mangel der feineren Skulpturen von Septen und Rippen einen Vergleich mit lebenden Formen. Einige Ähnlichkeit besteht mit *E. Ehrenbergi* E. v. H. (Vergl. Klunzinger, 1879, S. 56, T. VI, F. 7, 9). Auch an die kompakte Stöcke bildenden *Pleurocora*-Arten der Kreide (z. B. *P. Angelisi* Felix 1903, S. 47, T. III, F. 2) ergeben sich einige Anklänge im Habitus, doch hindert mich die nicht papillöse Struktur der Columella, sowie die geringere Septenzahl an eine Verwandtschaft in dieser Richtung zu denken.

X. Fam. ASTROCOENIDAE.

***Astrocoenia minutissima* SPEC. NOV.**

Vom Kembang Sokkoh liegt ein abgeplattet fingerförmiger Auswuchs einer mit kleinen, dichtgedrängten, polygonalen Kelchen bedeckten Kolonie vor. Der Dm. der Kelche erreicht kaum 0,5 mm. Man zählt 6 primäre und 6 sekundäre Septen, von denen die ersteren durch zahnförmige Fortsätze mit der stielförmigen Columella in Verbindung treten. An gut erhaltenen Stellen des Stückes setzen die Septen über den Kelchrand fort und verschmelzen mit denen des Nachbarkelches. Ihr Oberrand ist gekörnelt, auch die Seitenfläche scheint mit feinen Körnern besetzt gewesen zu sein. Auf dem Querbruch beobachtet man entfernt stehende Traversen in den polygonalen, mit den Wänden unmittelbar verbundenen Kelchröhren.

Die Koralle ist auffallend durch die überaus geringe Grösse der Kelche. Die Beschaffenheit der Septen scheint mir für einen Anschluss an die Gattung *Astrocoenia* zu sprechen. Die auch lebend noch vorkommende Gattung *Stephanocoenia* besitzt einen Kranz von Pfählchen, diese sind aber an meinem Material, auch einem grösseren Stück derselben Art, das mir von Borneo vorliegt, nicht deutlich zu erkennen. Es muss jedoch hier bemerkt werden, dass die Abgrenzung der Gattungen *Astrocoenia*, *Stephanocoenia* und *Stylocoenia* E. v. H. vielfach eine noch recht unsichere ist. *Stylocoenia* soll durch ganzrandige Septen und Auswüchse in den Ecken zwischen den Kelchen gekennzeichnet sein. Die *Stylocoenia lobato-rotundata* E. v. H. aus dem Eozän der Südalpen besitzt aber einen gekörnten Septenoberrand, sodass schon Reuss (1864, S. 20) bemerkte, dass man sie ebensogut in die Gattung *Astrocoenia* einreihen könne, zumal eine Verdickung des Skeletts in den Ecken zwischen den Kelchen bei ihr kaum angedeutet ist.

**Anisocoenia crassiseptata** REUSS.

1866. REUSS, Über fossile Korallen von der Insel Java, S. 166, T. I, F. 2.

Zwei Bruchstücke von Kolonien aus Bohrungen bei Ngembak (Coll. v. Dijk N° 507) stimmen vollkommen mit der citierten Beschreibung und Abbildung überein.

XI. Fam. POCILLOPORIDAE.

**Stylophora digitata** PALLAS.

1879/80. *Stylophora digitata* PALL., K. Martin, Tertiärschichten auf Java, S. 135, Taf. XXIV, F. 9 u. 10.

Von der von Martin zu *Stylophora digitata* PALLAS gezogenen Koralle liegt nun Material vom Tji Lanang, Tji Boerial, Ngembak (Coll. v. Dijk N° 504), Tji Talahab (Coll. Verbeek) und schliesslich ein stark umgewandeltes Stück von Poentoeck tedjo vor. Die z. T. vorzüglich erhaltenen Stücke von den erstgenannten Fundorten gehören nur wenig zerteilten Basalteilen von Kolonien an, oder es sind rundliche, seitlich abgeplattete Zweigbruchstücke. Sie zeigen den auch für die rezenten Exemplare so charakteristischen, stark vorgezogenen Oberrand der sechszähligen, dicht gedrängten Kelche von kaum 1 mm Dm.

Felix zieht die Stücke von Timor (1915, S. 40) zu *Stylophora pistillata* E. v. H., die aber nach Klunzingers Angaben grosskelchiger ist als *Stylophora digitata* PALLAS.

**Stylophora sokkohensis** SPEC. NOV.

Am Kembang Sokkoh fanden sich unter den zahlreichen Korallenbruchstücken, die in den braungrauen Mergel eingebettet sind, einige Zweigstücke einer *Stylophora*-Art. Sie unterscheiden sich von den soeben als *Stylophora digitata* PALL. beschriebenen Exemplaren durch die zerstreuter stehenden, kleineren Kelche von 0,5—0,7 mm Dm. Die Oberfläche der rundlichen, verzweigten Astbruchstücke von etwa 5 mm Dm. ist nur schlecht erhalten. Doch kann man erkennen, dass das Coenenchym zwischen den Kelchen von feinen Körnern bedeckt war, und die einzelnen Polyparien auf ihm durch eine die Kelche polygonal umziehende Furche getrennt waren. Der Kelchrand ragt scharf vor und ist mit Körnern besetzt, die drei Septencyklen entsprechen. Nur die 6 Septen des ersten Cyklus sind stärker entwickelt und reichen bis zu der stielförmigen Columella.

Die Stücke erinnern durch die kleinen, entfernt stehenden Kelche sehr an *Stylophora rari-stellata* E. v. H. aus dem Miozän Südfrankreichs, doch sind ihre Äste nicht so abgeplattet wie bei dieser Art.

**Pocillopora Jenkinsi** REUSS.

1866. *Pocillopora Jenkinsi* REUSS, Üb. foss. Korallen von d. Insel Java, S. 181, T. III, F. 10.

Aus der Gegend von Tjelak, vom Tji Bining und Tji Boerial (Coll. Verbeek N<sup>o</sup> 1434) liegen Stücke vor, die vollkommen mit den von Reuss beschriebenen übereinstimmen.

Aus der Coll. v. Dijk (N<sup>o</sup> 504) besitze ich von Ngembak ein grösseres Bruchstück, das anscheinend der Basis eines sparrig verzweigten Stockes angehörte. Es ist durch etwas kleinere und entfernt stehendere Kelche ausgezeichnet, besitzt aber auch zahlreiche, unregelmässige, warzige Auswüchse.

*P. madreporacea* LAM. aus dem südeuropäischen Miozän besitzt dichter gedrängte Kelche als die indische Art und keine Auswüchse auf den runden Zweigen. Die von Felix (1912) aus dem Pliozän von Sondé beschriebenen Formen sind durch stärker entwickelte Septen ausgezeichnet. Von lebenden Arten besitzt *P. molokensis*, die Vaughan (1907, S. 91, Taf. XV u. XVI, Fig. 2) von Hawaii beschreibt, grosse Ähnlichkeit mit den fossilen Stücken.

**Seriatopora irregularis** SPEC. NOV.

Taf. LVI, Fig. 13, 14, 15.

Vom Tji Angsana liegen einige gut erhaltene und vom Tji Beber und Goenoeng Boeleud stark ausgewaschene Bruchstücke einer interessanten neuen Form vor. Der Dm. der sich zuweilen gabelnden Zweigbruchstücke schwankt zwischen 5 und 12 mm. Die Kelchöffnungen erreichen bis zu 1 mm Dm. und sind durch reichliches, dichtes Coenenchym von einander getrennt. Sie stehen vielfach in geraden oder gebogenen Reihen angeordnet, auf manchen Stücken wird ihre Anordnung jedoch eine ganz unregelmässige. Der Abstand der einzelnen Kelche in den Reihen kommt ungefähr ihrem Dm. gleich, der zweier Reihen dem doppelten Dm. Die Oberfläche des Coenenchyms ist wirr gekörnelt und die Grenze der einzelnen Polyparien durch eine die einzelnen Kelche in unregelmässig polygonalem Verlauf umziehende Furchenlinie angedeutet. Auf dem nur zuweilen etwas erhabenen Kelchrande schliessen sich die Körner des Coenenchyms zu 6 radialgestellten Kämmen zusammen, die sich nach innen in den Kelch als 6 kurze, kräftige Septen fortsetzen. Im Grunde der tiefen Kelche erkennt man zuweilen auf dem Boden eine längliche Anschwellung in der Richtung zweier, in der Längsrichtung der Äste einander gegenüber liegenden Septen. Auf den Querbrüchen werden die regelmässigen, ebenen Böden in den Kelchröhren sichtbar.

Auch diese Form lässt sich nicht leichthin in eins der bestehenden Genera einreihen. Von den lebenden Seriatoporen unterscheidet sie sich durch grössere Kelche und die nur selten ange deutete bilateralsymmetrische Ausbildung des Septalapparates in diesen. Doch glaubte ich, sie noch am ehesten an diese Gattung anschliessen zu dürfen, da sie auch von den Pocilloporen besonders durch das Wachstum verschieden ist.

**Seriatopora** SPEC.

Von typischen *Seriatopora*-Arten liegen nur ganz kleine Zweigfragmente von Tjadasngampar aus der Coll. Verbeek (N<sup>o</sup> 1560) und von Ngembak aus der Coll. v. Dijk vor.

## XII. Fam. OCULINIDAE.

**Diplohelia malayica** SPEC. NOV.

Unter den Korallenbruchstücken, mit denen eine Mergelschicht am Kembang Sokkoh ganz erfüllt ist, findet sich am häufigsten eine Oculinide. Es sind schlanke Zweigbruchstücke, die bis

zu 8 mm Dm. erreichen und mit in der Regel in vier Reihen alternierend angeordneten, häufig aber auch unregelmässig verteilten Kelchen bedeckt sind. Sie stehen im Durchschnitt etwa 0,5 cm voneinander entfernt und ihr Dm. beträgt etwa 2 mm. Der Kelchrand ragt an den dickeren Ästen nur wenig vor, der Unterrand immer etwas stärker. Die Septen sind in zwei, in den grösseren Kelchen in drei Cyklen angeordnet, dieser dritte bleibt jedoch kurz und ist meist auf den Rand des Kelches beschränkt. Über den zuweilen etwas aufgewulsteten Rand setzen sich die Septen als Rippen fort und laufen dann in unregelmässig gekrümmte Rippenstreifen auf der dichten Oberfläche des Coenenchyms aus. Der Rand der Septen ist gezähnt, auf den Seitenflächen sind sie gekörnt. Die 12 primären Septen verschmelzen im Grunde der flachen Kelchgrube zu einem unregelmässig spongiösen Gebilde. Einige breitere und unregelmässig verzweigte Bruchstücke sind durch kleine, stärker vorragende und ganz unregelmässig angeordnete Kelche ausgezeichnet.

Die gezähnten Septen, die spongiöse Columella verweisen die Form in die Gattung *Diplohelia*. Unter ihren Vertretern besitzt *Diplohelia reflexa* MICHTL. aus dem Miozän des Mittelmeergebietes ein ähnliches streifiges Coenenchym.

#### **Lophohelia** SPEC.

Aus der gleichen Schicht stammt auch ein dünnes Zweigstück mit einem grösseren (0,8 cm Dm.) Kelch, über dessen gerundeten Rand die Septen bogenförmig übergreifen. Eine nähere Bestimmung lässt das Fragment nicht zu.

### XIII. Fam. FUNGIDAE.

#### **Fungia** cf. **actiniformis** QUOY ET GAIMARD.

1905. Doederlein, Abh. d. Senkenberg. naturforsch. Gesellsch., S. 82, T. VI, F. 1—10.

Vorkommen: Pliozän, Sondé, Coll. Verbeek (N° 345).

Bruchstücke einer grossen Fungie zeigen die für die lebende Art bezeichnende Struktur. Die Unterseite ist auf der dichten Wand, mit scharfen Rippen bedeckt, deren Seiten gekörnt sind und deren Rand in kleine, lappige Zähne zerteilt ist. Die Septen sind von vereinzelt grossen Löchern durchbohrt und waren an ihrem Rande offenbar auch in lappige Zähne zerschlitzt. Die längliche Kelchgrube ist im Grunde von einem spongiösen Gebilde erfüllt, das sich aus den dünnen Fortsätzen aufbaut, in die der Rand der Septen ausgefranzt ist.

#### **Fungia fungites** LIN.

1905. Doederlein, Abhandl. d. Senkenberg. naturforsch. Gesellsch., S. 136, T. XX—XXV.

Drei Bruchstücke von Ngembak (Coll. v. Dijk N° 508) erweisen sich durch die charakteristische, grobstachelige Beschaffenheit der Unterseite als zu dieser lebenden Art gehörig.

#### **Fungia (Cycloseris) cyclolites** LAM.

1905. Doederlein, Abh. d. Senkenberg. naturforsch. Gesellsch., S. 77, T. IV, F. 7—9.

Vorkommen: Pliozän, Sondé, Coll. Verbeek N° 375.

Zwei zwar stark abgeriebene, aber sonst wie rezente Formen erhaltene Exemplare gehören zweifellos zu der lebenden Art.

**Fungia (Cycloseris) patella** ELL. ET SOL.

1905. Doederlein, Abhandl. d. Senkenberg. naturforsch. Gesellsch., S. 65, T. I.

Von Sedan und vom G. Boetak (Coll. Verbeek N<sup>o</sup> 336 u. 337) liegen zahlreiche, kleine, flache Fungien vor, die in einem bräunlichen, mergeligen Sand eingebettet waren. Sie stimmen in allen wesentlichen Punkten mit der Darstellung der *F. patella* (*Cycloseris*-Form), die Doederlein gibt, überein. Das grösste meiner Exemplare erreicht einen Dm. von 3 cm. Seine Septen zeigen die charakteristische Verschmelzung der jüngeren Cyklen unter Verdickung der Vereinigungsstellen. Die Septen der ersten drei Cyklen sind nahe der Kelchgrube verdickt und ragen stärker vor. Der Rand der Kelchscheibe ist nicht so scharf und die primären Septen ragen nicht so sehr darüber vor, wie das bei den lebenden Formen oft vorkommt. Die Seiten der Septen sind dicht mit stark vorspringenden Körnern bedeckt. Sie sind gelegentlich von Löchern durchbohrt und an jüngeren Exemplaren lösen sie sich gegen den Innenrand in ein Gitterwerk von durch Querverbindungen verbundenen Trabekeln auf. Ein solches, oben in gerundete Spitzen auslaufendes Trabekelwerk füllt auch die längliche Kelchgrube in der Tiefe aus. Diese Pseudocolumellabildung wird von Doederlein merkwürdigerweise nirgends erwähnt, obwohl sie auch auf seinen Abbildungen deutlich hervortritt. Die bei den grösseren Exemplaren stets etwas konkave Unterseite zeigt eine von feinen, oft erst gegen den Rand hin deutlicher werdenden Rippen bedeckte Theka. Die Radialrippen sind gemäss dem Alter der Septen, denen sie entsprechen, in der Stärke abgestuft. Ausser ihnen beobachtet man einige schwache, konzentrische Wülste auf der Unterseite. Eine Anwachsstelle ist nur bei ganz kleinen Stücken noch deutlich zu erkennen.

Während diese Korallen aus dem mittleren Tertiär Javas im Habitus und der Anordnung der Septen vollkommen mit den lebenden übereinstimmen, sodass ich mich nicht veranlasst sehen kann, sie in einer besonderen Art abzutrennen, weisen namentlich die jüngeren Exemplare in der feineren Struktur der Septen noch deutliche alttertümliche Züge auf. Wie wir gesehen haben sind bei ihnen die einzelnen Trabekel noch nicht mit einander verschmolzen, sondern sie bilden ein von regelmässigen Porenreihen durchbrochenes Gitterwerk. Dies ist aber die charakteristische Struktur der Septen der kretazeischen Gattung *Cyclolites* LAM. Ein neuer Beweis, dass diese keine isolierte Stellung einnimmt, sondern zu den jüngeren Fungien in engen Beziehungen steht. Ein Ergebnis zu dem auch Oppenheim (1911, S. 344) beim Studium alttertiärer *Cycloseris Cyclolites*-Formen aus Südeuropa kommt.

**Fungia (Cycloseris) patella** ELL. ET SOL., FORMA **hemispherica** FORM. NOV.

Aus einem grauen Tuffmergel liegen vom Tji Boerial einige Exemplare einer kleinen, äusserst zarten und brüchigen Pilzkoralle vor, die durch abnormale Gestalt ausgezeichnet sind. Die flache Scheibe bildet nämlich nur einen Halbkreis, dessen Ecken breit gerundet sind, und dessen gerader Rand in der Mitte etwas vorspringt. Von dieser Stelle divergieren die Septen auf der Oberseite, und die erhabenen Rippenstreifen auf der Unterseite, fächerförmig gegen den Rand der Scheibe; vermutlich war hier an der Unterseite eine Anwachsstelle vorhanden. Sonst stimmen die Stücke in Ausbildung und Anordnung der Septen und Synaptikel sowie der fein gekörnelten, sich gegen den Rand hin durch Zwischenschaltung vermehrenden Rippenstreifen auf der dichten Unterseite vollkommen mit *F. patella* überein. Nur ist der ganze Bau etwas zarter und die Körnelung der Septen feiner. Der Dm. des Halbkreises beträgt an dem grössten Exemplar etwa 2 cm. Die Form der Stücke gleicht sehr der von Doederlein Taf. I, Fig. m abgebildeten *Diaseris-*

Form. Auch einen polygonal gebrochenen Rand weisen manche der fossilen Stücke auf. Da die typische Form der *F. patella* vom Tji Boerial gar nicht vorliegt, alle Stücke vielmehr durch die gleich abweichende Gestalt ausgezeichnet sind, scheint es sich hier um eine bestimmte, durch äussere Verhältnisse bedingte Wachstumsform zu handeln.

***Fungia (Cycloseris) decipiens* MART.**

1880. Martin, Die Tertiärschichten auf Java, S. 143, T. XXV, T. 3, 4, 5, 6, T. XXVI, F. 6.

Bruchstücke von Polyparien, die ich zu dieser Art rechne, liegen von Liotjitjangkang (Coll. Junghuhn, Fundpl. P.), Tji Boerial und Tji Bining vor. An welche lebende Formen sich diese fossile Art anschliesst, kann mit Sicherheit erst entschieden werden, wenn vollständigere Exemplare bekannt geworden sind. Die gelegentliche Verschmelzung der Septen erinnert an die allerdings kleiner bleibende *Fungia (Cycloseris) patella* ELL. ET SOL.

***Javanoseris* GEN. NOV.**

Für eine offenbar in bestimmten Schichten der jüngeren Tertiärbildungen Javas häufige Fungide sehe ich mich genötigt eine neue Gattung aufzustellen, da sich auch in der von Vaughan (1905) gegebenen Übersicht über die Einzelfungien kein Formenkreis findet, in den sich die vorliegenden Korallen einreihen lassen. Es handelt sich um kleine, flach schüsselförmige Polyparien, deren dichte Aussenwand mit Rippenstreifen bedeckt ist und der Epithek entbehrt. Die grob gekörnelten und gezähnelten Septen sind sporadisch von einzelnen Poren durchbohrt und stets frei. Die tiefe Kelchgrube ist leer. Synaptikel finden sich nur in den tieferen Teilen des Kelches, Dissepimente fehlen.

In der inneren Struktur schliesst sich die Gattung noch am ehesten an *Fungia (Cycloseris)* an, doch besitzen ihre Vertreter anders gestaltete Polyparien.

***Javanoseris sinuata* GEN. NOV. SPEC. NOV.**

Taf. LVI, Fig. 21, 22.

Von dieser Koralle liegen mir zahlreiche Exemplare aus dem grauen Tuffmergel des Tji Boerial vor, die auch die oben geschilderte anormale Form von *Fungia patella* ELL. ET SOL. geliefert haben. Die Stücke sind meist von schüsselförmiger Gestalt, seltener flach tellerförmig ausgebreitet und erreichen dann bis zu 3 cm Dm. Fast immer ist aber der Aussenrand des Kelches durch mehr oder weniger zahlreiche Einfaltungen unregelmässig hin und her gebogen, seltener ist er mit vier, regelmässig kreuzförmig gestellten Ausbuchtungen versehen. Die eigentliche Kelchgrube inmitten der flachen Kelchoberfläche ist länglich und tief, die Septen biegen in kurzem Bogen steil in sie hinunter. Sie sind in den kleineren Kelchen in vier, in den grösseren sogar in fünf Cyklen angeordnet, sodass ihre Zahl annähernd 200 betragen kann. Die älteren Cyklen ragen jeweils etwas weiter gegen die Kelchgrube vor als die jüngeren. Der freie Rand der Septen ist mit kleinen, dicht stehenden Zacken von unregelmässiger Grösse besetzt. Die Seitenfläche der Septen ist grob gekörnelt. Die Körner sind in zum Septenrand senkrechten Reihen angeordnet und verschmelzen teilweise zu kurzen Rippen, die in die Zähne des Oberrandes auslaufen. Die Septen sind gelegentlich von porenähnlichen Löchern durchbohrt. Sie setzen sich als Rippen auf die Aussenwand des Kelches fort. Besonders die der ersten beiden Cyklen ragen hier zunächst

noch etwas stärker rippenartig vor, schwächen dann aber ebenfalls bald zu breiten, gekörneltten Rippenstreifen ab. An aufgebrochenen Exemplaren beobachtet man in der Tiefe des Kelches Synaptikelbildungen zwischen den Septen. Sie sind in bogenförmig von der Aussenwand nach dem Innenrand der Septen verlaufenden Reihen angeordnet und stellenweise unregelmässig miteinander verschmolzen. Eine Ansatzstelle ist an den Stücken ebensowenig zu erkennen wie irgend welche Reste von Epithek.

**Bathyactis eocaenica** SPEC. NOV.

Taf. LVII, Fig. 20.

Aus dem grauen Tuffmergel des Kali Poeroe, der den eozänen Nanggulanschichten angehört, liegen mir zwei kleine Pilzkorallen vor, die mit ihrer flachen Unterseite zum grössten Teil auf Gehäusen von *Orthophragmina* SPEC. aufgewachsen sind. Die dichte Wand der Unterseite ist dort wo sie über die Foraminifere hervorragt mit nicht allzu dicht stehenden, in der Stärke abgestuften Rippen bedeckt, die sich zuweilen in Reihen einzelner Körner auflösen. An dem einen Exemplar verschwinden sie gegen den scharfen Rand der Basalscheibe unter einer dünnen, konzentrisch gerunzelten Epitheklage. Der Dm. der flach gewölbten Polyparien betrug etwa 12 mm, ihre grösste Höhe 4 mm. Sie besitzen fünf, vollkommen entwickelte Septencyklen. Die Enden der Septen des fünften Cyklus vereinen sich paarweise mit denen des vierten und diese wieder, näher dem Centrum, mit denen des dritten. Die Verschmelzungsstellen sind verdickt und ragten offenbar nach oben zahnförmig auf, doch ist der Oberrand der Septen an keinem der Exemplare erhalten. Die Seitenfläche ist mit zu Vertikalrippen verschmolzenen Körnern bedeckt, die wiederholt in gleichen Abständen und auf gleicher Höhe stärker vorspringen und so leicht gebogene Querreihen kleiner, scharfer Vorsprünge bilden. Ausserdem beobachtet man auf den Septen dicke Leisten, die von der Basis schräg nach oben und aussen aufsteigen. Die Leisten zweier benachbarter Septen bilden, indem sie in gleichen Abständen mit einander verschmelzen, die Synaptikel zwischen den Septen. Letztere lassen im Centrum eine kleine, ovale Kelchgrube frei, deren Grund von einer dichten, mehrhöckerigen Säulenbildung eingenommen wird.

Ich schliesse diese Korallen an das Genus *Bathyactis* Mos. an, obwohl sie sicher keine Bewohner des tieferen Meeres waren; aber auch die lebenden *Bathyactis*-Arten finden sich z. T. ja schon in geringerer Tiefe, von 30 Faden an. Es schien mir dies der Formenkreis unter den Fungiden, in den sich unsere Form noch am ersten einreihen lässt. Sie hat mit den typischen *Bathyactis*-Arten die dichte Struktur von Wand und Septen sowie die Anordnung der letzteren gemein, unterscheidet sich aber von ihnen ausser durch die Wachstumsform durch die höher aufgewölbte Gestalt und die dichter gestellten Septen. Nahe verwandt mit unserer Art ist vermutlich *Stephanophyllia indica*, die Duncan (1880, S. 585, T. VIII, F. 7—10) aus der eozänen Ranikot-Serie Vorderindiens beschreibt. Leider ist die Darstellung dieser Form eine sehr unvollkommene. Über die Beschaffenheit der Wand fehlt jede nähere Angabe. Duncan vermutet, dass sie ebenfalls auf einer Foraminifere aufgewachsen war, aber nicht einmal dies konnte er mit Sicherheit feststellen. Auf jeden Fall aber war ihre Wand nicht wie bei den typischen Stephanophyllien porös, und da Duncans Figur 10 deutlich Synaptikel erkennen lässt, dürfte sie sich von unserer javanischen Art nur durch geringere Septenzahl unterscheiden. Vielleicht sind die lebenden *Bathyactis*-Arten als die modifizierten Nachkommen dieser alttertiären Flachwasserbewohner anzusprechen, die in das tiefere Meer hinabgestiegen sind.

**Zittelofungia** SPEC.

Die Gattung *Zittelofungia* wurde von Duncan (1884, S. 150) für ursprünglich zu *Cyclolites* LAM. gestellte Korallen aus dem Eozän Vorderindiens aufgestellt, die sich von den typischen Cycloliten der Kreide durch die dichte Struktur der Septen und das Fehlen der Dissepimente unterscheiden. Eine kleine auf ein *Orthophragmina*-Bruchstück aufgewachsene Pilzkoralle aus dem eozänen Tuffmergel des Kali Poeroe ist offenbar mit diesen indischen Formen nahe verwandt. Das flache Polypar erreichte einen Dm. von 12 mm. Der Oberrand der zahlreichen freien, in fünf Cyklen angeordneten Septen ist in kleine Zähne gekerbt, die sich auf den Seitenflächen in kurze, scharfe Körnerrippen fortsetzen. Im Centrum gewahrt man eine rundliche, tiefe Kelchgrube. Ein Queranschliff lässt zahlreiche Synaptikel zwischen den Septen erkennen.

## XIV. Fam. AGARICIDAE.

**Pachyseris vandijki** SPEC. NOV.

Taf. LVII, Fig. 23.

Hierher rechne ich drei Bruchstücke von blattförmig ausgebreiteten Kolonien aus der Sammlung v. Dijk von Ngembak (N<sup>o</sup> 512). Die etwa 8 cm dicken Kolonien sind auf der Unterseite von einer mit feinen Längsrippenstreifen versehenen Epithek bedeckt. Auf der Oberseite lassen sie die für die Gattung charakteristischen, durch Kämme getrennten Kelchreihen erkennen, in denen die einzelnen Kelche meist so miteinander verschmolzen sind, dass ihre ursprünglichen Centren nur noch stellenweise zu erkennen sind. Der Verlauf der Kelchreihen und der sie trennenden Kämme ist an meinen Stücken kein so regelmässiger, gerader, wie an den Exemplaren von *P. curvata* MART. Die Kämme sind vielmehr stellenweise hin und her gebogen, sie gabeln sich zuweilen und gelegentlich kommt es zur Abschnürung von Einzelkelchen oder ganz kurzen Kelchreihen. Die Breite der Kelchtäler beträgt, zwischen den Kämmen der sie trennenden Hügelreihen gemessen, etwa 4—5 mm. Die Septen sind abwechselnd stärker und schwächer, es kommen etwa 32 auf einen Centimeter. Durch Häufung der Synaptikel zwischen den Septen wird in der Scheitelregion der die Kelchtäler trennenden Kämme eine Art falsche Mauer erzeugt. Dadurch, dass sich die Enden der stärkeren Septen nach den ursprünglichen Kelchcentren umbiegen, bleiben diese meist erkennbar. Die Seitenflächen der Septen sind mit spitzen Körnern besetzt. Die Säule besteht bei guter Erhaltung aus einem mehrfach unterbrochenen, blattförmig zwischen den Septenenden aufragenden Gebilde. Dort wo die Oberfläche mehr abgerieben ist, erkennt man ein wenig mächtiges, etwas unregelmässig maschiges Gebilde. Dies kommt dadurch zu Stande, dass die Vertikallamellen durch Querbrücken mit den Septenenden in Verbindung treten.

Von *P. curvata* MART. unterscheidet sich unsere Art durch den weniger regelmässigen Verlauf der Kämme und die noch gedrängter stehenden Septen. Bei *P. cristata* MART. ragen die Kämme steiler auf. Sowohl bei den Arten aus dem Tertiär Vorderindiens (Duncan 1880) als auch bei den lebenden Formen ist die Breite der Täler geringer und die Septenzahl grösser.

**Comoseris javana** SPEC. NOV.

Taf. LVII, Fig. 24.

Unter den *Pachyseris*-Stücken der Sammlung v. Dijk (N<sup>o</sup> 512) von Ngembak befand sich eins, das sich durch seine stets deutlichen Kelchcentren gleich als zu einer anderen Gattung gehörig dokumentiert. Das kleine Bruchstück lässt drei etwas unregelmässig hin und her gebogene

Kämme erkennen und Kelchreihen in den bald breiteren (8 mm) bald schmälere (4 mm) Tälern zwischen diesen. In den Tälern stehen aber die Kelche nicht nur einzeln hintereinander, sondern zuweilen auch zu zweien nebeneinander. Einzelne rücken auch ganz hinauf auf die Höhe der Kämme. Die abwechselnd stärkeren und schwächeren Septen stehen sehr dicht gedrängt. Zwölf treten in der Regel in die kleinen Kelchgruben ein, in deren Centrum man meist eine deutliche, stielförmige Columella erkennt. Auf der Höhe der Kämme zählt man etwa 34 Septen auf einem Centimeter. Die Unterseite des 8 mm dicken Bruchstückes ist mit ziemlich breiten, durch schmale Furchen getrennten Rippenstreifen bedeckt. Die stets deutlichen Kelchcentren veranlassen mich das Stück in die besonders im Mesozoicum und Alttertiär verbreitete Gattung *Comoseris* D'ORB. einzureihen. Von den Arten des Alttertiärs aus den Alpen unterscheidet sie sich jedoch durch feinere Struktur und den im wesentlichen geraden Verlauf der Längskämme, zwischen denen die Kelche grösstenteils bereits in einer Längsreihe angeordnet sind. Es handelt sich bei der javanischen Art vielleicht um eine Zwischenform, die von den älteren *Comoseris*-Arten zu den jungtertiären und lebenden *Pachyseris*-Arten hinüberleitet.

**Echinophyllia** SPEC.

Ein kleines Stück einer blattförmigen Kolonie von Sondé (Coll. Verbeek N° 375) zeigt auf der Oberfläche ca. 1 cm voneinander entfernt stehende, unregelmässig konzentrische Reihen von wenig deutlichen Kelchcentren, die durch grobe, blattförmig aufragende Rippen miteinander verbunden sind. Der schlechte Erhaltungszustand erschwert die Identifizierung mit einer bestimmten lebenden Art.

XV. Fam. EUPSAMMIDAE.

**Balanophyllia Oppenheimi** FEL.

Taf. LVII, Fig. 35, 36.

1913. Felix, Palaeontographica LX, S. 331, T. XXVII, F. 3.

Zwei hornförmig gekrümmte Stücke aus den pliozänen Schichten von Sondé (Coll. Verbeek N° 375) gehören zu dieser Art. Sie sind grösser als die Stücke, die Felix vorlagen. Das grösste erreicht eine Höhe von 4 cm und einen grössten Kdm. von 2 cm. Es sind daher bei ihnen auch mehr Septen entwickelt. Doch zeigen die der beiden ersten Cyklen hier ebenfalls nach aussen hin die für die Form charakteristische, spongiöse Struktur und die der jüngeren die bezeichnenden Verschmelzungen. Die breiten Rippen der Aussenwand haben einen etwas unregelmässigen, welligen Verlauf, sie sind so breit, dass zwei bis drei der planlos angeordneten Körner nebeneinander auf ihnen stehen können. Gegen den Kelchrand hin werden auch die dem Alter nach in der Stärke etwas abgestuften Rippen durchbrochen und nehmen eine spongiöse Struktur an.

**Balanophyllia variabilis** SPEC. NOV.

Taf. LVII, Fig. 31, 32, 33, 34.

Aus ebenfalls pliozänen Sandmergeln, die in der Umgebung von D. Garoeng, Abteil. Lamongan anstehen, sowie bei D. Gesing, Abteil. Djombang (Coll. Rutten) liegen mir zahlreiche Exemplare einer äusserst variablen *Balanophyllia* vor. Obwohl sie in der Anordnung des Septalapparates der *B. Oppenheimi* FEL. ähneln, nötigt mich ihr durch anderes Wachstum bedingter, abweichender Habitus, sowie Verschiedenheiten in der Ausbildung der Rippen und in der Struktur der Septen und Säule diesen Formenkreis in einer besonderen Art abzutrennen. Die

meisten der mir vorliegenden Stücke waren mit breiter, häufig etwas fussartig abgeschnürter Basis aufgewachsen, von der sich das schlanke, oft etwas unregelmässig gebogene Polypar erhebt. Einzelne Stücke sind dagegen nach unten hornförmig verjüngt und lassen nur eine kleine Ansatzstelle erkennen. Ein Stück (F. 32) zeigt zwei sich von einer gemeinschaftlichen Basis erhebenden Polyparien; doch ist auf der Basis eine deutliche Trennungslinie zwischen den beiden Individuen zu erkennen, die uns anzeigt, dass es sich hier um Verschmelzung und nicht etwa um Sprossung handelt. Die Rippen der Aussenwand sind schmaler als bei *B. Oppenheimi* FEL., ebenfalls unregelmässig mit Körnern von verschiedener Grösse besetzt und etwas in der Stärke abgestuft. Die Kelche sind meist oval, seltener rundlich. Ihr grösster Dm. wird an meinen Stücken bis zu 1,8 mm lang; die grössten der Polyparien, an denen allerdings der Kelchrand nie erhalten, sind 4 cm hoch. Die Septen sind in 4 Cyklen angeordnet. Die des vierten verschmelzen mit denen des dritten. In ganz grossen Kelchen sind noch vereinzelt Septen eines fünften Zyklus entwickelt, die jedoch ganz kurz bleiben und sich bald mit denen des vierten vereinen. Die spongiöse Struktur ist bei dieser Form auf die Wand beschränkt und greift kaum auf die Basis der älteren Septen über. Sie sind sowohl am Aussenrand wie am Innenrand von Poren durchbohrt und auf den ganzen Seitenflächen stark gekörnelt. Die erheblich querverlängerte Columella zeigt alle Übergänge von einer lockeren, grob spongiösen Struktur zu einem äusserst dichten und fein porösen Gewebe.

Die ähnlich wachsende *B. irregularis* SEG. aus dem Mediterrangebiet unterscheidet sich durch runde Form von Kelch und Columella. Dagegen dürfte der von Duncan 1870 (S. 302, T. XXI) aus jungtertiären Schichten Südaustraliens beschriebene und viel zu sehr zerspaltene Formenkreis, dessen Typ wohl *B. campanulata* DUNC. ist, unserer Art recht nahe stehen.

***Balanophyllia complanata* SPEC. NOV.**

Taf. LVII, Fig. 37, 38.

Aus Bohrungen bei Ngembak (Coll. v. Dijk N° 461) liegt aus vermutlich jüngmiozänen Schichten eine *Balanophyllia* vor, die sich durch die Form des Polypars nicht nur von den beiden eben geschilderten, sondern überhaupt von den meisten bekannten Arten unterscheidet. Die gedrungenen, kurz hornförmigen Korallen besitzen nicht nur einen ovalen Kelch, sondern das ganze Polypar ist seitlich komprimiert und abgeplattet. Ferner liegt bei ihnen die grösste Achse des Kelches in der Ebene der Krümmung des Polypars, während sie bei *B. Oppenheimi* FEL. einen Winkel mit dieser bildet. Das grösste der mir vorliegenden Stücke, an dem Kelchrand und untere Spitze abgebrochen, mag eine Höhe von 4 cm erreicht haben, die Dm. des Kelches betragen jetzt 2,5 und 6 cm. Die Aussenwand ist dicht mit in der Stärke etwas unterschiedlichen und unregelmässig gekörneltten Rippen bedeckt. Zuerst werden die Furchen zwischen ihnen von Löchern durchbohrt, höher oben gegen den Kelchrand treten die Löcher auch auf den Rippen auf. Gelegentlich scheinen die Rippen von ringförmigen, dünnen Epithekresten bedeckt gewesen zu sein, die jedoch an den abgeriebenen Stücken nur noch wenig deutlich sind. Die Anordnung und Zahl der Septen ist im wesentlichen die gleiche wie bei den vorigen Arten. Auch hier greift die poröse Struktur der Kelchwand auf den Basisteil der älteren Septen über. Die Körner auf ihren Seitenflächen springen stark vor. Die längliche Columellabildung ist von grob spongiöser Struktur.

Die Darstellungen der zahlreichen, aus tertiären Ablagerungen Süd- und Westeuropas beschriebenen *Balanophyllia*-Arten sind leider vielfach so unvollkommen, dass ein Vergleich kaum

möglich ist. *B. Gravesii* MICH. (1847, S. 153, T. XLIII, F. 7) aus dem Tertiär des Pariserbeckens scheint eine ähnliche, seitlich abgeplattete Gestalt zu besitzen, doch soll nach Edwards und Haime (1860 III, S. 105) hier die kleine Achse des Kelches in der Ebene der Krümmung des Polypars liegen.

#### **Balanophyllia** SPEC.

Aus den eozänen, grauen Tuffmergeln vom Kali Poeroe stammt eine kleine Einzelkoralle, die auch in die Verwandtschaft von *Balanophyllia* gehört. Eine genaue spezifische Bestimmung lässt das einzige, kleine Stück, dessen Kelchoberrand nicht erhalten ist, nicht zu. Das kaum gekrümmte, seitlich abgeplattete Polypar ist etwa 8 mm hoch. Am oberen Ende betragen die Dm. des ovalen Querschnittes 5 und 3 mm. Das stark verjüngte untere Ende zeigt eine breite Ansatzstelle. Die Wand der Koralle besteht aus einem porösen Gewebe, das etwa 0,5 mm dick ist und aussen eine äusserst fein poröse und runzelige Oberfläche aufweist. Die Septen sind in mindestens drei Cyklen angelegt. Nahe ihrer Basis lösen auch sie sich in ein spongiöses Gewebe auf, das mit dem der Mauer verschmilzt. Zuweilen beobachtet man Verschmelzungen der jüngeren Septen mit den älteren. Ihre Seitenfläche ist mit spitzen Körnern besetzt. Die freien Enden sind etwas verdickt und treten teilweise mit der spongiösen, aber ziemlich kompakten, stark querverlängerten Columella in Verbindung.

Das Fehlen einer deutlichen Rippensulptur auf der feinporösen Aussenwand bringt die Form in nahe Beziehung zu *B. cornu* SOKOLOW (1889, S. 88, T. I, F. 2) aus den altpaläozänen Glauconitsanden von Jekaterinoslaw. Diese einzige, mir bekannte Form, die eine ähnliche Struktur der Aussenwand aufweist, ist jedoch nicht seitlich abgeplattet und besitzt einen runden Kelch.

#### **Dendrophyllia Rutteni** SPEC. NOV.

Taf. LVII, Fig. 27, 28.

Aus pliozänen Mergeln der Umgebung von D. Garoeng in der Abteil. Lamongan und D. Tlawa in der Abteil. Bodjonegoro liegen zahlreiche Bruchstücke dieser Art vor, die unregelmässig ästig verzweigte Stöcke bildeten. Die dicken, von einem Axialkelch durchzogenen Stammstücke erreichen 12 mm im Dm., die dünnsten Zweigstücke etwa 6 mm. Auf den ersteren sprossen Kelche und kurze Äste in grossen Abständen ziemlich regellos nach allen Richtungen hervor. Auf den dünneren Zweigen sind die Kelche in der Regel alternierend in zwei gegenständigen Reihen angeordnet. Alle Stücke sind mit der charakteristischen Skulptur aus unregelmässig gewundenen Längsrippen bedeckt, die in den dazwischen liegenden Furchen durch von zahlreichen Poren unterbrochene Querbrücken miteinander verbunden sind. Der Dm. der Kelche beträgt im Durchschnitt 6 mm. Es sind vier Septencyklen entwickelt, von denen die ersten beiden in der Regel frei bleiben, während die jüngeren in unregelmässiger Weise miteinander verschmelzen. Die Seitenflächen der Septen sind mit scharfen Körnern besetzt. Das Centrum der Kelche wird von einer ovalen, spongiösen Columellabildung eingenommen.

Die Art gleicht im Wachstum der älteren Teile der Stöcke der *D. cornigera* LAM., während die jüngeren Zweige mit den gegenständig angeordneten Kelchen mehr an *D. ramea* LIN. erinnern. Von diesen beiden lebenden Arten unterscheidet sie sich aber durch die kleineren, runden Kelche.

**Dendrophyllia** SPEC.

In den Njalindoeng-Schichten am Tji Angsana fanden sich zwei kurze Astbruchstücke einer *Dendrophyllia*, von 15 und 12 mm Dm., die einen grossen, vielseptigen Axialkelch aufweisen, aber weder sprossende Seitenzweige noch Seitenkelche erkennen lassen. Da auf der porösen Aussenwand des einen Stückes deutliche Reste einer dünnen, querstreifigen Epithek zu erkennen sind, handelt es sich hier möglicherweise um eine der noch völlig mit Epithek bekleideten *D. epithecata* DUNC. nahestehende Form, die Duncan (1875, S. 677, T. XXXVIII C, F. 1, 2) aus jungtertiären Schichten von Tasmania beschrieben hat.

**Heteropsammia** CF. **ovalis** SEMP.

Taf. LVII, Fig. 8, 9.

1872. *Heteropsammia ovalis* SEMPER, Zeitschr. f. wissensch. Zool. S. 266, T. XX, F. 11, a, b.1920. *Heteropsammia ovalis* SEMP., Felix, Palaeontol. v. Timor XIII, S. 28, T. CXXVII, F. 1 a—c.

Zwei kleine Polyparien von spongiöser Struktur, deren Basis von einem Wurm bewohnt wurde, schliesse ich an diese Form an, die fossil auf den Philippinen und Ost-Ceram vorkommt. Sie stammen aus Bohrungen bei Ngembak (Coll. v. Dijk) aus 60—70 m Tiefe, sie besitzen also nach Martin (1919, S. 134) jungmiozänes Alter. Die beiden Stücke von ovalem Umriss sind stark abgerieben und der Kelchoberrand nirgends mehr erhalten. Ihre Basis ist gerundet und gegenüber der Kelchoberseite nicht verbreitert, sondern nur in der Längsachse des Polypars an einer Seite etwas erweitert. Hier liegt die Hauptöffnung der von dem Sipunculiden bewohnten Höhlung. Unterseite und Seitenwände sind dicht mit feinen, zuweilen zu unregelmässigen Runzeln verschmelzenden Körnern bedeckt. Die Körnelung wird vielfach von unregelmässig verlaufenden und sich verzweigenden Furchen unterbrochen, in deren Grund man zerstreute Poren beobachtet. Die Dm. der Kelchoberseite betragen 8 und 5 mm. Hier sieht man ein zellig spongiöses Gewebe, das die dicke Wand des Polypars, die äusseren Teile der älteren Septen sowie überhaupt die ganzen tieferen Teile des Kelches aufbaut und sich in dessen Centrum wieder zu der länglichen Columella erhebt. Die Kelchwände sind soweit abgetragen, dass sich die z. T. miteinander verschmelzenden Septen nur undeutlich von dem spongiösen Gewebe im Grunde des Kelches abheben und über ihre Anordnung nichts Bestimmtes mehr ausgesagt werden kann.

Ich schliesse die Stücke an *H. ovalis* SEMP. an, da auch Semper Exemplare mit gerundeter und nicht verbreiteter Basis vorlagen, die allerdings etwas grösser waren. Die starke Entwicklung des spongiösen Gewebes an meinen Stücken ist wohl dadurch zu erklären, dass an ihnen tiefere Teile des Polypars freigelegt sind.

## XVI. Fam. MADREPORIDAE.

**Madrepora** **Duncani** REUSS.

Taf. LVI, Fig. 11.

1866. *Madrepora Duncani* REUSS, Üb. foss. Korallen von d. Insel Java, S. 171, T. II, F. 2.1880. *Madrepora Duncani* REUSS, K. Martin, Tertiärschichten auf Java, S. 476, T. XXV, F. 11.

Unter der von Reuss aufgestellten Bezeichnung fasse ich eine Gruppe der mir vorliegenden, in der Regel stark abgeriebenen *Madrepora*-Bruchstücke zusammen. Obwohl ihnen ein gewisser gemeinsamer Habitus zukommt, unterscheiden sie sich im einzelnen doch durch die Grösse der Kelche und die Dichte, in der diese auf ihnen angeordnet sind. Ich bin mir daher wohl bewusst,

dass die abgeriebenen Stücke ursprünglich ganz verschiedenartig gestaltete Kelchvorsprünge besessen haben können, die eine Zuweisung zu mehreren verschiedenen Formen rechtfertigen würden. Ausser den vollkommen abgeriebenen Exemplaren liegen nun aber auch von Ngembak besser erhaltene Ast- und Zweigstücke, sowie vom Tji Angsana eine Zweigspitze vor, die zweifellos zu demselben Formenkreis gehören und einen Vergleich mit lebenden Arten gestatten. Ich lasse daher hier ihre Beschreibung folgen.

Das gesamte Material lässt auf sparrig verzweigte, baumförmige Stöcke schliessen, deren Stammäste etwa 2 cm Dm. erreichen. Die Kelche sind auf der Zweigspitze und den Stücken von Ngembak durch reichlich entwickeltes Coenenchym getrennt. Dieses ist von zahlreichen, zu gewundenen Längsfurchen verschmelzenden Löchern durchbohrt, im ganzen jedoch von ziemlich dichter Struktur, die an der Zweigspitze unter einem Haufenwerk feiner, spitzer Körner verborgen ist. Ausser den vorragenden Seitenkelchen sprossen im Coenenchym zwischen diesen gelegentlich noch vereinzelt, kleinere Kelche, die zuweilen auf die Vorsprünge der Seitenkelche hinaufrücken, sodass die Gesamtanordnung der Kelche auf älteren Ästen eine ziemlich unregelmässige wird. Die etwa 2 cm lange Zweigspitze hat an der Basis einen Dm. von ungef. 8 mm. An der Spitze beobachtet man den axialen Hauptkelch mit 12 deutlichen, in zwei Cyklen angeordneten Septen. Im Querbruch an der Basis des Zweiges schliessen die 6 primären Septen des Axialkelches im Centrum zusammen, während die sekundären kaum angedeutet sind. An der Spitze des Zweiges sind die kleineren Seitenkelche um den Hauptkelch in absteigenden Spiralreihen angeordnet, in denen die einzelnen Kelche miteinander alternieren. Sie ragen hohlziegelartig, mit nach oben gerichteter Mündung, schräg aus dem Coenenchym vor. In diesen Seitenkelchen ist das am Innenrand gelegene von den 6 primären Septen besonders stark entwickelt, die sekundären kaum angedeutet. Der Aussenrand der Kelche ist von feinen Rippen bedeckt, die sich auf dem Coenenchym zwischen den Kelchen in das schon erwähnte, dichte Körnerwerk auflösen. Obwohl die Kelche der Zweigspitze alle sehr klein sind und ihr Dm. 1 mm kaum erreicht, glaube ich doch, dass sie zu den dickeren als *Madrepora Duncani* beschriebenen Bruchstücken gehört, da auch auf diesen der Kelchdurchmesser abnimmt, je dünner sie werden.

Astbruchstücke, die ich zu dieser Form rechne, liegen nun von folgenden Fundplätzen vor: Tjilangschichten: Tji Boerial, Tji Bining und Gegend von Tjelak; Njalindoenschichten: Tji Angsana, Tji Beber, Goenoeng Boeleud, Tji Talahab (Coll. Verbeek, N<sup>o</sup> 1456); ferner von Ngembak (Coll. v. Dijk N<sup>o</sup> 509) und aus den Rembangschichten südlich von Lodan.

Von den von Felix aus dem Pliozän von Trinil beschriebenen Formen dürfte *Madrepora Trinil tertia* zu unseren älteren Stücken nahe Beziehungen haben. Unter dem Heer der lebenden Madreporen verweist die Zweigspitze die fossile Form in die Verwandtschaft der als *Madrepora muricata* LIN. zusammengefassten Arten, von denen namentlich die *forma prolifera* LAM. ähnlich gestaltete Kelche besitzt und sowohl im atlantischen als auch im indo-pazifischen Gebiet vorkommt.

**Madrepora Fennemai** SPEC. NOV.

Taf. LVI, Fig. 12.

Von Tjadasngampar liegen aus der Sammlung Verbeek (N<sup>o</sup> 1560) mehrere ziemlich gut erhaltene Zweigbruchstücke vor, die von dem eben geschilderten Formenkreis erheblich abweichen. Es handelt sich um schlanke Stücke von 0,5—1 cm Dm. bei 3—4 cm Länge. Sie fallen sofort auf durch die entfernt stehenden und ganz unregelmässig gruppierten Kelche, die grosse Strecken des Coenenchyms des Stammes zwischen sich frei lassen. Dies besteht aus breiten, vielfach

gewundenen und miteinander verschmolzenen Rippenstreifen, deren Oberfläche bei günstiger Erhaltung mit zahllosen, ungemein dichtstehenden, feinen Körnern besetzt ist. Auf einem der Stücke stehen die Kelchöffnungen zu mehreren gehäuft auf unregelmässigen, sprossenartigen Vorsprüngen. An den anderen Exemplaren befinden sich die äusserst kleinen Kelchöffnungen von etwa  $\frac{1}{4}$  mm Dm. einzeln auf der zugerundeten Spitze gestreckt zitzenförmiger Vorsprünge, die schräg nach oben aus dem Coenenchym vorragen. Diese Vorsprünge sind mit feinen Rippenstreifen bedeckt, die sich nach unten bald in der Körnelung des Coenenchyms auflösen. Ausser auf diesen grösseren, 1—2 mm aus dem Coenenchym vorragenden Vorsprüngen sprossen auch noch in den weiten Zwischenräumen zwischen ihnen unregelmässig verteilte Kelche. In ihrer Tiefe zählt man 6 primäre Septen, zu denen in den grösseren bald noch ein zweiter Cyclus hinzukommt.

Auch diese Art bildete sparrig verzweigte Stöcke, die durch zerstreut stehende, durch reichliches Coenenchym getrennte Kelche ausgezeichnet waren. Sie erinnert hierin etwas an *Madrepora spinulosa* KLZ. (1879, S. 23, T. IV, F. 11), von der sie sich jedoch wieder durch schlankere Äste unterscheidet. Möglicherweise gehören die Stücke, die Reuss (1866, S. 171) aus den Tjilangschichten als *Dendracis Haidingeri* REUSS anführt, hierher. Die Exemplare von Tjadasngampar unterscheiden sich jedoch von der Art aus dem Alttertiär der Alpen durch die entfernter stehenden und ganz regellos angeordneten Kelchvorsprünge.

**Montipora dubiosa** SPEC. NOV.

Taf. LVI, Fig. 16, 17.

Vom Tji Talahab (Coll. Martin und Verbeek N<sup>o</sup> 1456) liegen mehrere dicke, runde Bruchstücke von ästig verzweigten Kolonien vor, deren Dm. zwischen 10 und 15 mm schwankt. Sie sind dicht besetzt mit Kelchen, die in ein reichliches, stark poröses Coenenchym von äusserst unregelmässiger und wirrer Struktur eingebettet sind. Sowohl an der Oberfläche, wie auf Querbrüchen beobachtet man ohne Gesetzmässigkeit angeordnete Skelettfasern, die sich in allen Richtungen durchschlingen und miteinander verschmelzen. In der axialen Zone der Zweige schliessen sie sich zu einem unregelmässig zelligen Gewebe zusammen. An der Oberfläche ist das Coenenchym mit groben Körnern besetzt. An gut erhaltenen Stücken hebt sich eine etwas kompaktere, aber von zahlreichen Löchern durchbohrte Kelchwand deutlich ab. Ihr Oberrand ragt ein wenig ringförmig vor und ist der Zahl der Septen entsprechend gekerbt. Man zählt 12 Septenanlagen in den etwa 1 mm grossen Kelchen, deren Abstand voneinander im allgemeinen ihrem Dm. gleichkommt. Die Septen bestehen aus nur teilweise verschmolzenen Dornenreihen. Die primären schlingen sich im Centrum zu einem bald kompakten, bald lockeren, säulenartigen Gebilde zusammen, das oben einen centralen und meist noch einige weitere pfählchenähnliche Vorsprünge trägt. Durch den beginnenden Fossilisationsprozess werden die einzelnen Skelettelemente oft stark verdickt.

Es ist nicht ganz leicht, diese neue Form an eine der bestehenden Gattungen anzuschliessen. Mit den Alveoporen hat sie die Beschaffenheit der Septen und die unregelmässige Säulenbildung gemein, doch unterscheidet sie sich von ihnen durch das reichlich entwickelte Coenenchym. Die grossen Kelche und die Säulenbildung entfernt sie von den meisten lebenden Montiporen, mit denen sie in der Struktur des Coenenchyms noch die grösste Ähnlichkeit besitzt. Säulenbildung kommt jedoch gelegentlich auch bei Montiporen vor. Bernard (1897, S. 10) schreibt in seiner Charakteristik der Gattung: "The tips of the septal spines occasionally unite some distance down in the fossa to form a columellalike body". Auch befindet sich in Leiden im Museum van Natuurlijke

Historie eine lebende, unbestimmte *Montipora* aus dem Indischen Ocean mit grossen Kelchen, die sich nach aussen trichterförmig erweitern und polygonal begrenzen. In ihnen erkennt man in der Tiefe eine deutliche Columella. Abgeriebene Stellen dieser auch in der Wachstumsform ähnlichen, lebenden Form gleichen unseren fossilen Stücken ausserordentlich, sodass ich glaube auch diese am besten an die Gattung *Montipora* anzureihen. Die Koralle, die Gregory (1900, S. 39) aus dem Diluvium von Somaliland als *Turbinacis Erythraensis* beschrieben hat, besitzt anscheinend ebenfalls zu dieser Gattung Beziehung. Sie hat ein ähnliches Wachstum und Coenenchym wie unsere Stücke von Java, und die Kelche weisen eine starke Columellabildung auf, aber ihre Septenzahl wird im Alter erheblich grösser.

XVII. Fam. PORITIDAE.

**Porites** cf. *arenosa* (ESP.)

Vom Tji Boerial liegen zahlreiche Bruchstücke massig-knolliger *Porites*-Kolonien vor. Die flachen Kelchgruben stehen sehr dicht und sind durch eine schmale, namentlich bei Anwitterung scharf hervortretende Coenenchymwand voneinander getrennt. Der Kdm. beträgt 1—1,5 mm, man zählt 12—16 Septen, von denen sich die sekundären mit den primären gegen das Centrum hin vereinen. Dort beobachtet man 6—8 Pfählchen und ein deutliches Säulchen. Auf Querbrüchen zeigen die Stücke eine äusserst regelmässige Struktur aus vertikalen Pfeilern, die durch dichtstehende Querbrücken verbunden sind.

Die Form ist offenbar mit der von Felix (1913, S. 322) aus pliozänen Schichten von Trinil beschriebenen *Porites arenosa* (ESP.) ident, die nicht nur die gleiche Ausbildung der Kelche, sondern auch die deutlich hervortretenden Wände besitzt. In der zoologischen Sammlung zu Leiden befinden sich als *Porites lutea* E. v. H. bestimmte Kolonien, die ebenfalls sehr gut mit meinen fossilen übereinstimmen.

**Porites** SPEC.

Vom Goenoeng Spolong liegt eine flach-halbkugelige *Porites*-Kolonie vor, die auf der Unterseite deutlich einen Aufbau aus konzentrischen Lagen erkennen lässt. Die Kelche erreichen etwa 1 mm Dm. Weiteres lässt der äusserst ungünstige Erhaltungszustand nicht erkennen. Möglicherweise handelt es sich hier um die gleiche Form, wie *Porites strata* MARTIN (1880, S. 147, T. XXV, F. 13). Es muss jedoch bemerkt werden, dass auch diese Art in der Ausbildung der Kelche vollkommen mit den oben beschriebenen Stücken vom Tji Boerial übereinstimmt. An diesen kaum umgewandelten Kolonien ist allerdings ein lagenförmiges Wachstum nicht deutlich zu beobachten. Sein so starkes Hervortreten an den vollständig versteinerten und in Kalkspat umgewandelten Exemplaren vom Goenoeng Spolong und von Liojitjangkang kann aber auch durch den Fossilisationsprocess bedingt sein.

**Synaraea javana** SPEC. NOV.

Aus der Gegend von Tjelak, von Tjadasngampar (Coll. Verbeek N<sup>o</sup> 1560), vom Tji Angsana und Tji Beber liegen einige, kurze, cylindrische Astbruchstücke einer Poritide mit reichlich entwickeltem Coenenchym vor, deren Dm. zwischen 5 und 15 mm schwankt. Leider ist die Oberfläche der meisten Stücke stark abgerieben oder überkrustet, sodass die etwas über einen Millimeter grossen, in reichliches Coenenchym eingebetteten Kelchgruben nur an einigen Stellen deutlich zu erkennen sind. Man zählt in ihnen bis zu 12 Septen, von denen die primären bis zum Centrum reichen, wo man ein von Pfählchen umstelltes Säulchen wahrnimmt. Der Abstand der Kelchränder

voneinander ist stellenweise nur halb so gross wie ihr Dm. Das Coenenchym gewährt, je nach dem Erhaltungszustand, einen recht verschiedenen Anblick. Ursprünglich war seine Oberfläche mit dichtgedrängten Körnern bedeckt, bei stärkerer Abreibung bekommt es eine unregelmässige, wirre Struktur und schliesslich treten die die vertikalen Pfeiler verbindenden, von zahlreichen Löchern durchbrochenen Querlamellen stärker hervor. Im Querbruch zeigt das Skelett eine äusserst regelmässige Struktur aus radialen Pfeilern, die durch dichtstehende Querverbindungen verbunden sind. Die axiale Zone der Zweige dagegen besteht aus einem röhriigen Maschenwerk. Die beiden dickeren Astbruchstücke von Tjelak und Tjadasngampar sind durch feiner struiertes Coenenchym ausgezeichnet und gehören möglicherweise einer besonderen Art an.

Die Identifizierung mit einer bestimmten, lebenden *Porites-Synaraea*-Art lässt das unvollständige Material kaum zu. Vielleicht sind die von Felix (1913, S. 323) als *Porites* cf. *irregularis* (VER.) aus dem Pliozän von Trinil beschriebenen Zweige mit unseren Stücken ident, von *Synaraea irregularis* VER. unterscheiden sich letztere aber durch die cylindrische Gestalt der Äste. Ich bezeichne diese Formen als *Synaraea*, weil sie durch ihr reichlich entwickeltes Coenenchym gegenüber typischen *Porites*-Arten gut charakterisiert sind und zum mindesten als Untergattung von diesen getrennt werden können, wenn sie auch natürlich durch Übergänge mit ihnen verbunden sind. Ein Zusammenwerfen aller Poritiden in einen Topf, wie es von den Bearbeitern lebender Formen in neuerer Zeit gepflegt wird, scheint mir eine Übersicht über die zahllosen Formen ganz unmöglich zu machen.

#### **Litharaea affinis** REUSS.

1866. *L. affinis* REUSS, Über fossile Korallen von der Insel Java, S. 175, T. II, F. 5.

Vom Tji Boerial und Tji Angsana liegt je ein kleines Bruchstück einer grosskelchigen *Litharaea*-Kolonie vor, das vollkommen mit der von Reuss aufgestellten Species übereinstimmt.

#### **Litharaea astraeoides** K. MARTIN.

*L. astraeoides* MARTIN, Die Tertiärschichten auf Java, S. 148, T. XXV, F. 14 u. 15; T. XXVI, F. 9.

Aus der Gegend von Tjelak liegt ein Bruchstück einer Kolonie mit kleineren Kelchen als die eben erwähnte vor, das ich mit Martin zu der zuerst von ihm vom Tji Lanang beschriebenen Art stelle.

#### **DICTYARAEA** REUSS.

Die lebend nicht bekannte Gattung scheint für das Tertiär des Indischen Archipels besonders charakteristisch zu sein. Bis jetzt liegen nur kleine Astbruchstücke vor, sodass man sich von der Form der Stöcke kein endgültiges Bild machen kann. Reuss unterschied zwei Arten, dazu gesellt sich nun noch ein weiterer, neuer Formentyp. Möglicherweise handelt es sich nur um verschiedenartige Wachstumsformen an verschieden alten Teilen ein und derselben Stöcke. Schon an einem Bruchstück variiert die Ausbildung der Kelche oft erheblich. Auch der verschiedene Erhaltungszustand mag zu dem abweichenden Habitus mancher Stücke beitragen.

#### **Dictyaraea micrantha** REUSS.

1866. *Dictyaraea micrantha* REUSS, Über fossile Korallen v. d. Insel Java. II, S. 176, T. II, F. 6, T. III, F. 1, 2.

1880. *Dictyaraea micrantha* K. MARTIN, Tertiärschichten auf Java, S. 150, T. XXV, Fig. 16, 17.

Von der kleinkelchigen Form liegt nun Material von folgenden Fundpunkten vor: Tji Lanang (Pasir Koeta), Tji Boerial, Gegend von Tjelak, zwischen Tjilintoeng und Angsana (Coll. Verbeek N° 1559), Tji Angsana, Goenoeng Boeleud, Tji Talahab und zwei bis zu 8 cm lange und 1,4 cm dicke Aststücke aus dem Pliozän von Sondé (Coll. Verbeek N° 375).

**Dictyaraea micrantha** REUSS VAR. **spinosa** VAR. NOV.

Von der Mehrzahl der *Dictyaraea*-Bruchstücke weichen einige durch bestimmte Merkmale ab und bekommen dadurch einen fremdartigen Habitus. Die in Längsreihen angeordneten Kelche sind bei ihnen durch einen ziemlich breiten, aus nahezu vollkommen dichtem Coenenchym gebildeten Wulst getrennt. Dieser trägt aber nicht wie bei den normalen Stücken zahlreiche kleine Körner, sondern nur einzelne, stärkere, dornförmige Vorsprünge, die in den Ecken zwischen den Kelchen stehen. Die Zahl der Septen beträgt in den kleineren Kelchen sechs, in den grösseren geht sie darüber hinaus. Die Varietät fand sich bei Njalindoeng, im Tji Talahab (Coll. Verbeek N° 1456) und zwischen Tjilintoeng und Angsana (Coll. Verbeek N° 1559).

**Dictyaraea anomala** REUSS.

1866. *Dictyaraea anomala* REUSS, Über fossile Korallen v. d. Insel Java, S. 177, T. III, F. 3, 4 u. 5.  
 1880. *Dictyaraea anomala* REUSS, K. Martin, Die Tertiärschichten auf Java, S. 150, T. XXV, F. 18, 19.  
 1912. *Goniarea anomala* REUSS, Felix, Ber. k. sächs. Akad. d. Wissensch., B. LXIV, S. 434.  
 1913. *Goniarea anomala* REUSS, Felix, Palaeontographica LX, S. 324.

Von der nicht so häufigen, grosskelchigeren Form mit bis zu 12 Septen liegen Bruchstücke vom Tji Lanang, Tji Bining, Tji Boerial, Tji Angsana, Tji Talahab und Goenoeng Boeleud vor. Sie haben ein recht verschiedenes Aussehen, und namentlich die wenig ausgewaschenen Stücke vom Tji Angsana unterscheiden sich durch die stark poröse und höckerige Beschaffenheit der Kelchwände. Sie zeigen den Habitus, wie ihn Reuss, Taf. III, Fig. 5, abgebildet hat.

## XVIII. Fam. ASTREOPORIDAE.

**Polysolenia** REUSS 1867.

Reuss schuf (1867, S. 172) diese Gattung für eine Koralle, die ganz in eine Trachyt-Kalksteinbreccie eingebettet war, die sich bei Tjoekang Raon in der Lalangkette fand. Sie liess nur Untersuchung in Dünnschliffen zu, und hierbei ist Reuss offenbar, wie schon Martin (1880, S. 142) betonte, sowohl bei der Beschreibung als auch bei der Anfertigung der Figuren eine teilweise Verwechslung der ausfüllenden Gesteinsmasse mit der Skelettsubstanz der Koralle unterlaufen. Wenn wir in der Reuss'schen Beschreibung lesen: „Es gewinnt gleichsam den Anschein, als ob das Coenenchym aus parallelen, senkrechten Säulchen bestehe, welche insgesamt durch ziemlich dicke, in gleichem Niveau liegende Querbrücken miteinander verbunden sind. Sehr abweichend verhalten sich die röhrenförmigen Sternzellen. Sie besitzen keine eigentümlichen Wandungen, sondern werden unmittelbar von den netzförmig durchbrochenen Wandungen der Coenenchymröhren begrenzt, von denen auch die sehr ausgebildeten Septallamellen entspringen“, so passt diese Charakterisierung, namentlich wenn wir in dem letzten Satz für Coenenchymröhren einfach Coenenchym setzen, vollkommen auf die mir jetzt aus mergeligen Schichten vorliegenden, vorzüglich erhaltenen Korallen. Ich spreche diese daher als typische Vertreter der Gattung *Polysolenia* an, der ich nun in der Lage bin eine neue, berichtigte und erweiterte Fassung zu geben. Ich kann Martin nicht folgen, der (1880, S. 141) die *Polysolenia Hochstetteri* REUSS für eine *Heliastraea* halten möchte. Letztere Gattung besitzt zuweilen wohl ein ähnlich struiertes Coenenchym, aber die Kelchwandungen sind von dichter Struktur.

Es handelt sich um massige Korallenstöcke mit gerundeter Oberfläche, die aus in eine lockere Coenenchymmasse eingebetteten, röhrenförmigen Kelchen bestehen. Das Coenenchym ist aus vertikalen Pfeilern aufgebaut, die in regelmässigen Abständen durch vielfach von Löchern

durchbrochene Querlamellen verbunden sind. Hierdurch entsteht eine äusserst charakteristische Gitterstruktur, die auch die Wände der die Stöcke durchziehenden Kelchröhren aufweisen. Die Septen in den Kelchen sind stark entwickelt, von dichter Struktur und in zwei bis drei Cyklen angeordnet. Bodenähnliche Endothekbildungen sind nur schwach entwickelt.

In der Ausbildung des Coenenchyms und der porösen Beschaffenheit der Kelchwände gleicht die Gattung den *Astreoporen*, während die stark vorspringenden Septen und die Bodenbildungen an *Areacis* E. v. H. erinnern. Ausser der *P. Hochstetteri* Reuss liegt mir aus jungtertiären Schichten von Borneo noch ein zweiter Vertreter dieser interessanten, neuen Gattung vor, der durch etwas grössere Kelche mit achtzähligem Septalapparat ausgezeichnet ist.

**Polysolenia Hochstetteri** REUSS.

Taf. LVI, Fig. 5, 6.

1867. Reuss, Über fossile Korallen v. d. Insel Java, S. 172, T. II, F. 3.

Auf ein Stück aus einer grossen Kolonie von Ngembak (Coll. v. Dijk N<sup>o</sup> 503) passt die Beschreibung von Reuss, wenn man der obengenannten Verwechslung Rechnung trägt. Die bis zu 1,5 mm grossen Kelche sprossen unregelmässig verteilt in dem Coenenchym, sodass ihre Abstände voneinander zwischen 2 und 5 mm schwanken. Die die Vertikalpfeiler des Coenenchyms in Abständen von ungefähr  $\frac{3}{4}$  mm verbindenden Querlamellen sind nur sporadisch von Löchern durchbrochen. Die sechs primären Septen verschmelzen im Centrum der Kelche teilweise miteinander, ohne dass es zu einer eigentlichen Columellabildung kommt. Die Septen des zweiten Cyklus sind nur eben in Gestalt von schwachen Vorsprüngen zwischen zwei Löcherreihen der Kelchwände angedeutet. Äusserst dünne, blasenförmige Bodenbildungen stehen in grösseren Abständen zwischen den Septen.

**Astreopora** SPEC.

Taf. LV, Fig. 3.

Von Poentoeck tedjo liegt ein kleines Bruchstück einer vollkommen versteinerten Kolonie vor. Aus einer Coenenchymmasse sprossen nach verschiedenen Richtungen bis zu 5 mm vorragende Kelche, deren Dm. zwischen 3 und 5 mm schwankt. In den tieferen Kelchen erkennt man zwei vollständige und einen dritten, unvollständigen Septencyklus; nur die Septen des ersten Cyklus springen weiter gegen das Centrum vor. Die dicke Wand der Kelche besteht aus einem grob porösen Gewebe, doch ist die feinere Struktur infolge von Umkristallisierung und Verdickung der Elemente nur noch schwer zu erkennen. Immerhin kann man an einigen Stellen beobachten, dass die Septen sich aussen auf der vorspringenden Wand der Kelche in kurze Rippen fortsetzen, die sich bald in einzelne Körner auflösen. Mit solchen spitzen Körnern ist auch die Oberfläche des Coenenchyms zwischen den Kelchen bedeckt. Sie entsprechen den Enden von vertikalen Pfeilern, die durch unregelmässige und durchbrochene Querlamellen verbunden werden. Diese typische Struktur des Skeletts der *Astreoporen* ist jedoch nur noch an wenigen Stellen erhalten.

Von den rezenten Formen des British Museums lässt sich *A. ocellata* Bern. (1896, S. 95, Taf. XXIX) am ehesten mit dem fossilen Stück in Beziehung bringen. Es ist eine der wenigen grosskelchigen, lebenden Formen mit stark vorspringenden Zellöffnungen. Doch sprossen bei ihr regelmässig junge Kelche in den Vertiefungen zwischen den älteren, wovon an dem fossilen Stück nichts zu sehen ist.

## XIX. Fam. ALVEOPORIDAE.

**Alveopora polyacantha** REUSS.1866. *Alveopora polyacantha* REUSS, Über fossile Korallen v. d. Insel Java, S. 178, T. III, F. 6. 1)1866. *Alveopora brevispina* REUSS, ebenda, S. 178, T. III, F. 7.1913. *Alveopora* cf. *polyacantha* REUSS, Felix, Palaeontographica LX, S. 326.

Zu *Alveopora polyacantha* REUSS rechne ich sechs der mir vorliegenden Bruchstücke von *Alveopora*-Kolonien: Ein Bruchstück einer grösseren, lappig zerteilten Kolonie von Goenoeng Boeleud, zwei kleinere vom Tji Angsana, ausserdem 2 Stücke vom Tji Talahab und eins vom Tji Beber aus der Sammlung Verbeek (N<sup>o</sup> 1457). Wie REUSS schon vermutete und Felix wieder betonte, halte auch ich die etwas grosskelchigere *A. brevispina* REUSS nicht für verschieden von *A. polyacantha* REUSS. An dem grossen, best erhaltenen Stück vom Tji Angsana schliessen sich die Septaldornen in den bis zu 2 mm grossen Kelchen fast immer zu einem unregelmässigen, Columella ähnlichen Gebilde zusammen. Die Durchbohrung der Kelchwände ist aber namentlich in den tieferen Teilen des Stockes keine so regelmässige, wie REUSS beschreibt. An einzelnen Stellen setzen die Poren ganz aus, an anderen verschmelzen sie zu langen, spaltenförmigen Öffnungen. Das andere Stück von derselben Fundstelle ist eine junge Kolonie mit Epithekresten auf der Unterseite.

**Alveopora hystrix** REUSS.1866. *Alveopora hystrix* REUSS, Über fossile Korallen von d. Insel Java, S. 179, T. III, F. 8.

Ein kleines Bruchstück vom Tji Angsana besitzt die für diese Form charakteristischen dünnen und scharfen Zellwandungen.

**Alveopora** SPEC.

Ein Kalkstück vom Tji Guha ist erfüllt von einer Koralle mit kleinen, polygonalen Röhrenzellen, deren Wände von regelmässigen Porenreihen durchbohrt sind und die von sehr regelmässigen und dicht stehenden Böden durchzogen werden. Leider ist zum grössten Teil nur die Ausfüllungsmasse der Röhren und der sie verbindenden Poren herausgewittert, sodass eine nähere Bestimmung nicht möglich ist. Doch erinnert das Stück durch die Regelmässigkeit der Böden an die von mir (1910, S. 19) von Buru beschriebene, allerdings grosskelchigere *A. Deningeri*.

Schliesslich liegen aus der Sammlung Junghuhn aus einem Hügelrücken bei Kalipoetjang (N<sup>o</sup> 487 Fundp. W) helle Kalke vor, die ganz durchspickt sind mit den Steinkernen einer grosskelchigen, schwach verzweigten *Alveopora*. Sie wurden von Junghuhn als Reste von *Calamopora* angesprochen und die Kalke daher irrtümlich für paläozoisch gehalten.

## EINIGE EIGENTÜMLICHKEITEN DER TERTIÄRKORALLEN VON JAVA.

So mannigfaltig die in den vorliegenden Zeilen geschilderten Korallenaufsammlungen auch sind, so kann doch gar kein Zweifel darüber bestehen, dass sie uns nur einen kleinen Ausschnitt bieten aus der ungeheuren Formenfülle dieser Tierklasse zur Tertiärzeit im indo-pazifischen Gebiet. Dies erhellt, wie wir gleich sehen werden, schon aus dem Vorkommen der Korallen in den

1) Taf. III, Fig. 5 gehört nicht wie bei Reuss im Text irrtümlich angegeben zu *Alveopora polyacantha* REUSS, sondern zu *Dictyaraea anomala* REUSS. Von dieser Figur an sind alle Figurenbezeichnungen der Tafel III im Text um eine Nummer verschoben.

Tertiärschichten. Wir wollen daher hier auch nicht die Korallenfaunen der einzelnen Stufen des Tertiärs von Java betrachten und mit denen aus anderen Gebieten vergleichen. Hierzu wird sich vielleicht Gelegenheit bieten, wenn nach Bearbeitung des noch umfangreicheren Korallenmaterials von Borneo eine breitere Ausgangsbasis gewonnen ist. Hier will ich nur einige besonders auffallende Charakterzüge des soeben beschriebenen Korallenmaterials beleuchten.

Die Korallen stammen nur zum kleineren Teil aus eigentlichen Korallenkalken, ursprünglichen Riffbildungen. Diese Stücke sind meist stark umgewandelt und schlecht erhalten, sodass eine Bestimmung der Art vielfach nicht mehr möglich ist. Der schlechte Erhaltungszustand bringt es wohl mit sich, dass sie auch schon weniger gesammelt wurden. Die Mehrzahl der mir vorliegenden Stücke war in tonige oder mergelige, seltener sandig-tuffige Schichten eingebettet. Hier sind die Korallen durchweg recht gut erhalten. Die Skelettstruktur ist meist noch gar nicht durch Umkristallisierung und sekundäre Kalkabscheidung verändert, nur die Oberflächenskulpturen haben durch Abrollung und Auswaschung gelitten. Hier können wir zwei verschiedene Arten von Vorkommen unterscheiden. Einmal handelt es sich um mehr oder weniger gerollte Bruchstücke von grossen Kolonien riffbildender Formen, die sich vereinzelt in den hauptsächlich Mollusken führenden Tonen und Mergeln finden. Gelegentlich sind letzteren auch dünne Lagen eingeschaltet, die ganz erfüllt sind von kleinen Bruchstücken ästig verzweigter, riffbildender Korallen. Es kann kaum ein Zweifel darüber bestehen, dass es sich hier nicht um an Ort und Stelle gewachsenes sondern transportiertes und zusammengeschwemmtes Material handelt, das von nicht allzufernen Riffen stammt. Diese können noch in lebendem Zustand gewesen sein, oder aber durch Hebung oder Senkung zum Absterben gebracht und ihre Aufarbeitung durch die Brandung kann das Korallenmaterial geliefert haben. Nicht weit transportiert sind dagegen sicherlich die äusserst zarten und brüchigen Fungiden (*Fungia patella* ELL. et SOL. FORMA *hemisphaerica* F. N. und *Javanoseris sinuata* G. N., SP. N.), die in sandig-tuffigen Einlagerungen in den Tonen zuweilen in grösserer Menge angehäuft sind. Ein etwas anderes Gepräge trägt eine Reihe anderer Vorkommen, an denen sich vorwiegend Einzelkorallen finden. Sie sind keine Riffbildner sondern zum Teil Bewohner des tieferen Wassers wie die mannigfaltigen *Flabellum*-Arten. Sie lassen in der Regel keine Spuren von weiterem Transport erkennen, und nichts hindert uns anzunehmen, dass sie an den Stellen lebten, an denen wir sie heute eingebettet finden. Hiergegen spricht auch nicht das gelegentliche Vorkommen von eingeschwemmten Stücken von Riffkorallen in denselben Schichten. Zu Vorkommen von dieser Art gehören vor allem die pliozänen Fundstellen der Collection Rutten, an denen sich nur Flabellen und Eupsammiden fanden, dann gewisse Lagen der Bohrung von Ngembak, ferner die zu den Rembangschichten gehörigen Mergel von Ngampel und vom Panowan-Fluss, schliesslich die eozänen Tuffmergel der Nangoelanschichten vom Kali Poeroe. Wenn sich auch unter den Einzelkorallen dieser Schichten Formen finden wie die *Flabellum*-Arten, deren lebende Vertreter heute bis weit über 1000 m in die Tiefe hinabsteigen, so spricht doch die Foraminiferenfauna dafür, dass es sich um Flachseeabsätze handelt. Die sogenannten Tiefseeformen haben vielfach nicht nur eine kosmopolitische, sondern auch eine grosse vertikale Verbreitung. Das *Flabellum pavoninum* E. v. H. VAR. *distinctum* (E. v. H.) fand sich in Tiefen von 13 bis über 1800 m. Eine kleine Fungide aus den eozänen Nanggulanschichten, die den in Tiefen von 360—3600 lebenden *Bathyactis*-Arten so nahe steht, dass ich sie mit ihnen in einer Gattung vereinte, ist auf einem *Orbitoides* aufgewachsen. Die von Sipunculiden bewohnten Korallen leben heute in Tiefen von 11—55 m. In nicht viel grösseren Tiefen, im seichten Wasser, unterhalb der Riffzone, müssen wir auch annehmen, dass die in Rede stehenden Schichten zum Absatz gekommen sind. Auch steht keineswegs fest,

dass Korallenarten, die sich heute in grösseren Tiefen finden, schon zur Tertiärzeit in diesen lebten, sie können ja auch erst in jüngster Zeit zu ihnen hinabgestiegen sein. In den sandigen Mergeln der Rembangschichten fanden sich die ersten fossilen Vertreter der eigentümlichen Anthemiphyllien zusammen mit zahlreichen Exemplaren von *Fungia patella* ELL. et SOL. Letztere lebt bei Hawaii in Tiefen von 80—500 m, und die *Anthemiphyllia pacifica* VAUGH. wurde dort aus Tiefen von etwa 170—380 m heraufgeholt. Wenn wir auch die heutigen Lebensverhältnisse der Korallen nicht immer ohne weiteres auf das Tertiär übertragen dürfen, so können wir doch andererseits aus der Art des Vorkommens der Korallen oft wertvolle Rückschlüsse auf die geologische Geschichte der betreffenden Gegend machen. Die Wechsellagerung toniger oder mergeliger Sedimente, die Einzelkorallen des tieferen Wassers führen, mit Riffkalken aus koloniebildenden Korallenstöcken aufgebaut weist unzweideutig auf erhebliche vertikale Bewegungen zur Zeit der Bildung dieser Schichten hin.

Nur kurz sei hier der allgemeine Charakter der Korallenfauna des jüngeren Tertiär von Java gestreift. Er ist ein rein pazifischer, daran kann auch die grosskelchige *Antillia* nichts ändern, die einzige Form, die einer Art des atlantischen Gebiets nahe steht. Sehr schwach sind bereits die Beziehungen zu dem Tertiär Vorderindiens und noch unbedeutender die zum Mediterrangebiet. Dagegen bestehen vielfach nahe Verwandtschaften mit den Korallen der Tertiärbildungen Australiens, die jedoch allem Anschein nach noch recht unvollständig bekannt sind.

Auf eine für das jüngere Tertiär Javas besonders charakteristische und in diesen Schichten mannigfaltig entwickelte Korallengruppe, die ich hier in der Familie der *Lithophyllidae* zusammengefasst habe, möchte ich noch die Aufmerksamkeit lenken. In den altmiozänen Ablagerungen des West-Progogebirges kommen noch nahezu vollständig mit Epithek bekleidete Einzelkorallen mit ganzrandigen oder doch nur feingezähnelten Rippen und Septen vor, die noch zu der hauptsächlich im Mesozoicum entfalteten Gattung *Montlivaultia* zu rechnen sind. Daneben stellen sich Lithophyllien ein, deren Rippen mit dornenförmigen Zähnen besetzt und deren Septen in grosse Sägezähne zerschlitzt sind, während die Epithek auf einige ringförmige Reste reduziert ist. Wenn so die erwachsenen Formen die Unterschiede, die zur Unterbringung der beiden Gattungen sogar in besonderen Familien führte, in scharfer Ausprägung zeigen, fanden sich in den gleichen Schichten aber auch junge Lithophyllien, die sich den Montlivaultien in vielen Beziehungen nähern. Bei ihnen ist nicht nur die Epithek oft noch stärker entwickelt, sondern auch die Rippen sind nur fein gekörnelt. Noch mehr Übereinstimmung ergibt sich auf Querschliffen. Hier sieht man, dass bei ihnen wie bei den Montlivaultien eine selbständige, ringförmige Mauer zwischen den äusseren Enden der Septen entwickelt ist. Bei den älteren Lithophyllien dagegen kommt durch seitliche Berührung der verdickten Septenenden nur eine sogenannte falsche Mauer zustande. Auch die stark entwickelte spongiöse Columellabildung der letzteren bietet keinen fundamentalen Unterschied, denn bei den erwähnten jüngsten Montlivaultien schliessen sich die Septen im Centrum auch zu einer lockeren Columellabildung zusammen. Aber nicht nur die Gattung *Lithophyllia* weist Beziehungen zu den Montlivaultien auf, auch *Antillia* DUNC. dürfte hier anzuschliessen sein. Wenigstens haben die Formen mit gerundeter Basis, auf die die Gattung vielleicht allein zu beschränken ist, manche Ähnlichkeiten mit gewissen niedrig bleibenden Montlivaultien, und die *Antillia ponderosa* (E. v. H.) aus dem Jungtertiär der Antillen ist ursprünglich als *Montlivaultia* beschrieben worden.

Auf die eigentümlichen Korallenformen, die von Sipunculiden bewohnt werden, haben wir oben schon besonders hingewiesen. Dieses merkwürdige Zusammenleben von Wurm und Koralle,

das sich im Tertiär schon ganz in der gleichen Weise vollzog wie heutzutage, erinnert unwillkürlich an das Vorkommen des wurmförmigen Körpers in den gewöhnlich zu den Favositiden gestellten Pleurodictyen des Devons <sup>1)</sup>. Aber nicht allein von Würmern werden unsere Tertiärkorallen von Java bewohnt; die mit Epithel bekleideten Wände der grossen Einzelkorallen der Gattung *Anthemiphyllia* sind oft wie siebartig von kleinen Löchern durchbohrt. Zum Teil mögen sie von Bohrschwämmen herrühren, ein grosser Teil aber führt in grosse, längliche, gegen die Koralle vollkommen abgeschlossene Hohlräume. Gewöhnlich findet man in ihnen noch Reste einer dünnen Muschelschale, die wohl der Gattung *Lithodomus* angehört. Die Muschel wurde, nachdem sie sich in die Koralle eingebohrt hatte, ganz von dieser umwachsen und stand schliesslich nur noch durch einen engen Kanal mit der Aussenwelt in Verbindung. Ausser der *Anthemiphyllia Verbeeki* sp. n. sind auch die *Lithophyllia*- und *Antillia*-Arten von solchen Bohrmuscheln bewohnt gewesen.

<sup>1)</sup> Diesen Vergleich hat schon M. J. de Guerne (Ann. Soc. Geol. du Nord, IV, 1877, S. 237) gezogen; es ist aber zu bemerken, dass der wurmartige Fremdkörper bei *Pleurodictyum* ganz im Innern der Koralle liegt, und ihre Aussenwand (Unterseite) keinerlei Öffnungen aufweist, die wie bei den lebenden Korallen auf die Gegenwart eines Bewohners schliessen lassen.

#### BERICHTIGUNG.

Die Aufzählungen der Korallen bei den einzelnen Fundpunkten (S. 388 ff.) sind zum Teil nicht ganz vollständig, sie werden durch nebenstehende Tabelle ergänzt. Bei den aus den Njalingdoengschichten (S. 390) aufgezählten Arten ist *Orbicella tabulata* (MART.) zu streichen.



## Literaturverzeichnis.

### A. Arbeiten über fossile Korallen und die korallenführenden Schichten von Java.

- Duncan, P. M., Note on a new coral from mount Sela in the island of Java. Quart. Journ. Geolog. Soc. XX. London 1864.  
Felix, J., Die fossilen Anthozoen aus der Umgegend von Trinil. Paläontograph. LX. Stuttgart 1913.  
Martin, K., Die Tertiärschichten auf Java. Leiden 1879—80.  
— — Vorläufiger Bericht über geologische Forschungen auf Java. Samml. geolog. Reichs-Mus. 1. ser. IX. Leiden 1911—12.  
— — Die Fauna des Obereozäns von Nanggulan auf Java. Samml. geolog. Reichs-Mus. N. F. II. Leiden 1914—15.  
— — Die altmiozäne Fauna des West-Pragogebirges auf Java. Samml. geolog. Reichs-Mus. N. F. II. Leiden 1916—17.  
— — Unsere paläozoische Kenntnis von Java mit einleitenden Bemerkungen über die Geologie der Insel. Leiden 1919.  
Reuss, A. E., Über fossile Korallen von der Insel Java. Reise der oesterr. Fregatte Novara um die Erde. Geolog. Teil II. 1867.  
Verbeek, R. D. M. en Fennema, R., Geologische beschrijving van Java en Madoera. 1896.

### B. Zum Vergleich herangezogene Literatur über lebende und fossile Korallen.

- d'Achiardi, A., Corallari foss. d. Terreno Nummulitico d. Alpi venete. Mem. Soc. Ital. Scie. Nat. T. II, IV. Milano 1866, 68.  
— — Coralli eocenici del Friul. Pisa 1875.  
Alcock, A., On some newly recorded corals from the Indian seas. Journ. Asiat. Soc. LXIII. Bengal 1894.  
— — On some new and rare corals from the deep waters of India. Journ. Asiatic Soc. LXIII. Bengal 1894.  
— — Deep sea Madreporaria, Siboga-Expedition. Monogr. XVIa. 1902.  
Angelis, G. de, I Corallari dei terreni terziari dell' Italia settentrionale. (Coll. Michelotti). Atti R. Acad. Lincei. Mem. Cl. Fis. I. Roma 1894.  
Angelis d'Ossat, G. de, I Coralli del Calcare di Venassino (Isola di Capri). Atti Roy. Acad. Napoli XII. 1905.  
d'Archiac et Haime, Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde. Paris 1853.  
Bédot, M., Madreporaires d'Amboine. Rev. Suisse de Zoolog. XV. Genève 1907.  
Bernard, H. M., The genus *Turbinaria*, the genus *Astraeopora*. Catal. Madrep. Corals Brit. Mus. II, 1896.  
— — The genus *Montipora*, the genus *Anacropora*. Catal. Madrep. Corals Brit. Mus. III. 1897.  
— — The genus *Goniopora*, Catal. Madrep. Corals. Brit. Mus. IV. London 1903.  
— — *Porites* of the Indo-Pacific region. Catal. Madrep. Corals Brit. Mus. V. London 1905.  
Brook, G., The genus *Madrepora*. Catal. Madrep. Corals. Brit. Mus. I. London 1893.  
Brüggemann, F., A revision of the recent solitary *Musaceae*. Ann. a. Magaz. Nat. Hist. XX. London 1877.  
Dalton, L. V., On the geology of Burma. Quart. Journ. Geol. Soc. LXIV. London.  
Dana, J. D., Zoophytes. U. S. Exploring Expedition. VII. 1846.  
Daus, H., Beiträge zur Kenntnis des marinen Miozäns in Kilikien und Nordsyrien. N. Jahrb. f. Min. etc. Beilb. XXXVIII. Stuttgart 1914.  
Denant, J., Description of new species of Corals from the Australian Tertiaries. Trans. Roy. Soc. South Australia XXIII, XXVI, XXVII, XXVIII; Adelaide 1889—1903.  
Dietrich, W. O., Zur Kenntnis des persischen Miozäns. Centralbl. f. Min. etc. 1918.  
Doederlein, L., Die Korallengattung *Fungia*. Abhandl. Senkenb. Naturforsch. Gesellsch. XXVII. Frankfurt 1902.  
Dollfus, G. F., Sur quelques polypiers fossiles des Indes Néerlandaises. Aus Verbeek: Rapport sur les Moluques. Jaarb. Mijnw. Neerland. Oost-Indie XXXVIII, 1908.  
— — Paléontologie du voyage à l'île Célèbes de M. E. C. Abendanon. Leiden 1915.  
Duncan, P. M., On the fossil Corals of the West Indian Islands. Quart. Journ. Geolog. Soc. XIX, XX. London 1863 u. 64.  
— — A description of some fossil corals and echinoderms from the South Australian Tertiaries. Ann. a. Mag. Nat. Hist. XIV. 1864.  
— — A notice of the geology of Jamaica with descriptions of the cretaceous, eocene and miocene corals of the island. Quart. Journ. Geolog. Soc. XXI. London 1865.  
— — On the fossil corals (Madreporaria) of the Australian tertiary deposits. Quart. Journ. Geolog. Soc. XXVI. London 1870.  
— — A monography of the British fossil Corals. Second Series. Palaeontograph. Soc. 1866—72.  
— — A description of the Madreporaria dredged up during the expeditions of H. M. S. Porcupine in 1869 a. 70. Trans. Zool. Soc. VIII. London 1873.

- Duncan, P. M., On the older tertiary formations of the West-Indian Islands. Quart. Journ. Geolog. Soc. XXIX. London 1873.  
 — — On some fossil reef-building corals from the tertiary deposits of Tasmania. Quart. Journ. Geolog. Soc. XXII. London 1876.  
 — — Deep sea and litoral corals. Proc. Zool. Soc. London 1876.  
 — — Sind fossil corals and *Alcyonaria*. Palaeontolog. Indica. Ser. XIV. Calcutta 1860.  
 — — A revision of the families and genera of the sclerodermic *Zoantharia* Ed. a. H. or *Madreporaria*. Journ. Linn. Soc. XVIII. London 1884.  
 Edwards, M. a. Haime, J., Recherches sur les polypiers récentes et fossiles. Ann. Scie. Natur. IX, X, XI, XIII, XV, XVI. Paris 1848—51.  
 Edwards, M., Histoire naturelle des coralliaires. Paris 1860.  
 — — a. Haime, J., Monograph of the british fossil corals. Palaeontogr. Soc. London 1864.  
 Felix, J., Korallen aus aegyptischen Tertiärbildungen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. XXXVI. Berl. 1884.  
 — — Kritische Studien über die tertiäre Korallenfauna des Vicentin. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. XXXVII. 1885.  
 — — Korallen aus aegyptischen Miozänbildungen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. LV. Berlin 1903.  
 — — Studien über tertiäre und quartäre Korallen und Rifffalke aus Aegypten und der Sinaihalbinsel. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. LVI. Berlin 1904.  
 — — Über eine untertertiäre Korallenfauna aus der Gegend von Barcelona Palaeontogr. LVI. Stuttgart 1909.  
 — — Über einige Korallen aus dem persischen Miozän. Sitzber. naturforsch. Gesellsch. XXXVI. Leipzig 1909.  
 — — Über eine pliozäne Korallenfauna aus holländisch Neu-Guinea. Ber. k. sächs. Akad. d. Wissensch. math. phys. Kl. LXIV. Leipzig 1912.  
 — — Die fossilen Anthozoen aus der Gegend von Trinil. Palaeontogr. LX. Stuttgart 1913.  
 — — Jungtertiäre und quartäre Anthozoen von Timor und Obi. Palaeontologie v. Timor II. 1915.  
 — — Über *Hydnophyllia* und einige andere Korallen aus dem vicentinischen Tertiär. Sitzber. naturforsch. Gesellsch. Leipzig 1916.  
 — — Über eine Korallenfauna aus der Kreideformation Ost-Galliziens. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. Berlin 1906.  
 — — Jungtertiäre und quartäre Anthozoen von Timor und Obi II. Palaeontologie v. Timor XIII. 1920.  
 — — Fossile Anthozoen von Borneo. Palaeontologie v. Timor XV. 1921.  
 Fritsch, K. V., Die fossilen Korallen der Nummulitenschichten von Borneo, Palaeontographica, Beilbd. VII. Cassel 1874.  
 Gardiner, J. St., On the Fungid corals collected by the author in the South Pacific. Proc. Zool. Soc. London 1898.  
 — — On the *Astraeid* corals collected by the author in the South Pacific. Proc. Zool. Soc. London 1899.  
 — — *Madreporaria* II. *Astraeidae*. Fauna a. geography Maldive a. Laccadive Archipelagoes. II, pt. 3. 1904.  
 — — *Madreporaria*, III. *Fungidae*. IV. *Turbinolidae*. Fauna a. geography Maldive a. Laccadive Archipelagoes. II, suppl. 1. 1905.  
 — — The madreporian corals: I. The family *Fungidae* with an revision of the genera and species and an account of their geographical distribution. Trans. Linn. Soc. 2. Ser. Zool. XII. London 1909.  
 Gerth, H., Fossile Korallen von der Molukkeninsel Buru nebst einigen Bemerkungen über die phylogenetischen Beziehungen der Gattung *Alveopora*. N. Jahrb. f. Mineral. etc. 1910.  
 Gregory, J. W., A collection of Egyptian fossil *Madreporaria*, Geolog. Magaz. V. London 1898.  
 — — The geology and fossil corals and echinids of Somaliland. Quart. Journ. Geolog. Soc. LVI. London 1900.  
 — — The fossil corals of Christmas Island, in Andrews, A monograph of Christmas Island. London 1900.  
 — — Fossil corals from eastern Egypt, Abu Roash and Sinai. Geolog. Magaz. V. 1906.  
 — — a. French, J. B., Eocene corals from the Fly River, Central New-Guinea. Geolog. Magaz. III. London 1916.  
 Grosch, P., Über eine riffbildende Koralle aus Nord-Ost-Serang. Centralbl. f. Min. etc. 1910.  
 Klunzinger, C. B., Die Korallentiere des roten Meeres. Berlin 1877—79.  
 Macdonald John Denis, Observation on some Australian and Feegean Heterocyathi and their parasitical *Sipunculus*. Nat. Hist. Rev. N. S. II. London 1862.  
 Marenzeller, E. v., Über einige japanische Turbinoliden. Annal. K. K. Hofmuseum III. Wien 1888.  
 Matthai, G., A revision of the recent colonial *Astraeidae* possessing distinct corallites. Trans. Linn. Soc. Zool. 2. Ser. XVII. London 1914.  
 Michelin, H., Iconographie zoophytologique. Paris 1840—49.  
 Michelotti, G., Description des fossiles des terrains miocènes de l'Italie septentrionale. Natuurk. Verhand. Holl. Maatsch. d. Wetensch. II, 3. Haarlem 1847.  
 — — Études sur le miocène inférieur de l'Italie septentrionale. Natuurk. Verh. Holl. Maatsch. d. Wetensch. Haarlem 1861.  
 Moseley, H. N., Deep-sea *Madreporaria*. Challenger Rep. Zoology II. 1881.  
 Noetling, M. F., Fauna of the miocene beds of Burma. Palaeontogr. Indica. N. S. I. Calcutta 1901.  
 Oppenheim, P., Die Priabonaschichten und ihre Fauna. Palaeontograph. XLVII. Stuttgart 1902.  
 — — Über einige alttertiäre Faunen der oesterreichisch-ungarischen Monarchie. Beitr. z. Pal. Oesterr. Ungarns. XIII. Wien 1907.  
 — — Über eine Eocänfauna von Ostbosnien und einige Eocänfossilien der Herzegovina. Jahrb. k. k. geol. Reichanst. LVIII. Wien 1908.  
 — — Bemerkungen zu Prof. J. Felix „Über eine untertertiäre Korallenfauna aus der Gegend von Barcelona“. Zeitschr. deutsch. geol. Gesellsch. Monatsber. LXII u. LXIII. Berlin 1910 u. 11.  
 — — Alttertiäre Korallen vom Nordrand der Madonie in Sicilien. Centralbl. f. Min. etc. Stuttgart 1914.  
 Osasco, E., Contribuzione allo studio del Coralli cenozoici del Veneto. Palaeontogr. Italica. VIII. Pisa 1902.  
 — — Di alcuni corallari miocenici del Piemonte. Accad. R. d. Scie. Torino 1897.  
 — — Di alcuni corallari oligocenici del Piemonte e della Liguria. Accad. R. d. Scie. Torino 1898,

- Pourtalès, L. F., Deep sea corals. Mem. Mus. Comp. Zool. II, III. Catal. IV. Cambridge-Mass. 1871.
- — Deep sea corals. Zool. Results Hassler Exped. Mem. Mus. Comp. Zool. IV, III. Catal. VIII. Cambridge-Mass. 1874.
- Pratz, E., Über die verwandtschaftlichen Beziehungen einiger Korallengattungen mit hauptsächlichlicher Berücksichtigung ihrer Septalstruktur. Palaeontograph. XXIX. Cassel 1882.
- — Eocäne Korallen aus der Lybischen Wüste und Aegypten. Palaeontograph. XXX 1883.
- Quelch, J. J., Reef corals Challenger Rep. Zoology XVI. 1886.
- Reis, O., Die Korallen der Reiter-Schichten. Geolog. Jahrb. II. München 1890.
- Reuss, A. E., Die fossilen Foraminiferen, Anthozoen, Bryozoen von Oderburg in Steiermark. Denkschr. k. k. Akad. d. Wissensch. XXIII. Wien 1864.
- — Oberoligozäne Korallen aus Ungarn. Sitzber. k. k. Akad. d. Wissensch. Math. Nat. Kl. LXI. Wien 1870.
- — Die fossilen Korallen des österreich-ungarischen Miozän. Denkschr. k. k. Akad. d. Wissensch. Math. Nat. Kl. XXXI. Wien 1872.
- — Palaeontologische Studien über die älteren Tertiärschichten der Alpen. I—III. Denkschr. d. k. k. Akad. d. Wissensch. Math. Nat. Kl. XXVIII, XXIX, XXXIII. Wien 1868, 69, 73.
- Seguenza, G., Disquisizioni palaeontologiche intorno ai corallari fossili delle rocce terziarie del distretto di Messina. Mem. R. Acad. d. Scie. Torino 1863—64.
- Semper, C., Über Generationswechsel bei Steinkorallen. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie XXII. Leipzig 1872.
- Smith, W. D., Contributions to the stratigraphy and fossil invertebrate fauna of the Philippine islands. The Philippine Journ. of Scie. VIII. Manila 1913.
- Sokolow, N., Die unteroligozäne Fauna der Glauconitsande bei der Eisenbahnbrücke von Jekaterinoslaw. Mem. Com. geolog. IX. St. Petersburg. 1894.
- Studer, Th., Übersicht der Steinkorallen aus der Familie der *Madreporaria aporosa*, *Eupsammia* u. *Turbinaria*. II Abtl. *Madreporaria porosa*. Monatsber. k. preuss. Acad. d. Wissensch. Berlin 1878.
- — Beitrag zur Fauna der Steinkorallen von Singapur. Mitteil. naturforsch. Gesellsch. Bern 1880.
- — Madreporarier von Samoa, den Sandwich-Inseln und Laysan. Zoolog. Jahrb. XIV. Leipz. 1901.
- Tennison Woods, J. E., On some australian tertiary fossil corals. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales XII. Sydney 1879.
- — On some tertiary fossil corals from the Muddy-Creekbeds, Western Victoria. Proc. Roy. Soc. N. S. Wales. IX. 1878.
- — On some fossil corals from Aldinga. Trans. a. Proc. philos. Soc. I. Adelaide 1877.
- — Corals and *Bryozoa* of the neozoic period in New Zealand. Palaeontology New Zealand. IV. Wellington 1880.
- — On the extratropical corals of Australia. Proc. Lin. Soc. N. S. Wales. II. 1878.
- Vaughan, T. W., The eocene and lower oligocene coral faunas of the United States. U. S. Geolog. Survey. Monogr. XL. 1900.
- — Some fossil corals from the elevated reefs of Curaçao, Arube and Bonaire. Samml. Geolog. Reichs-Museum. 2. Ser. II. Leiden 1901.
- — A critical review of the literature on the simple genera of the *Madreporaria Fungida*. Proc. U. S. Mus. XXVIII. 1905.
- — Madreporian Corals from French Somaliland, East Afrika. Proc. U. S. Nat. Mus. XXXII. Washington 1907.
- — Recent Madreporaria of the Hawaiian Islands and Laysan. Bull. U. S. Nat. Mus. LIX. Washington 1907.
- — Some shoal-water corals from Murray island. Paps. Dep. mar. Biology. Carnegie Instit. IX. Washington 1918.



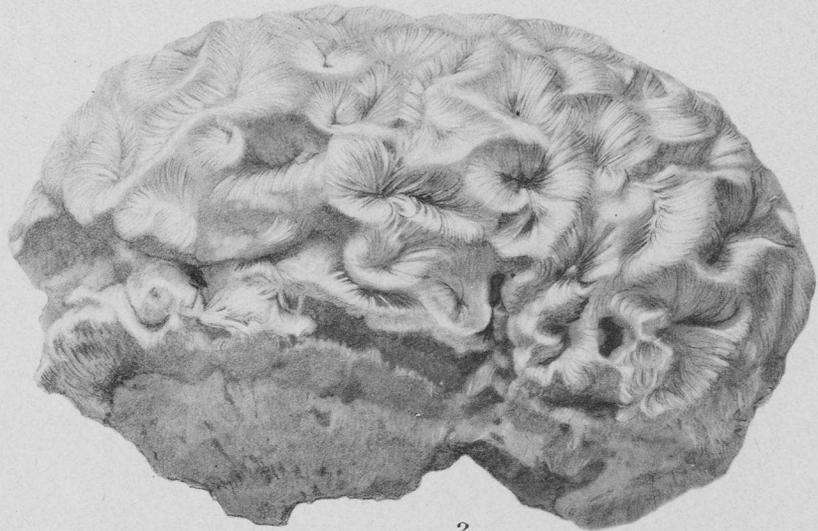
	Seite.		Seite.
Fungia (Cycloseris) decipiens MART. . . . .	424		
Javanoseris G. N. . . . .	424		
"    sinuata G. N. SP. N. . . . .	424		
Bathyactis eocaenica SP. N. . . . .	425		
Zittelofungia SPEC. . . . .	426		
XIV. Fam. AGARICIDAE.			
Pachyseris vandijki SP. N. . . . .	426		
Comoseris javana SP. N. . . . .	426		
Echinophyllia SPEC. . . . .	427		
XV. Fam. EUPSAMMIDAE.			
Balanophyllia Oppenheimi FEL. . . . .	427		
"    variabilis SP. N. . . . .	427		
"    complanata SP. N. . . . .	428		
"    SPEC. . . . .	429		
Dendrophyllia Rutteni SP. N. . . . .	429		
"    SPEC. . . . .	430		
Heteropsammia CF. ovalis SEMP. . . . .	430		
XVI. Fam. MADREPORIDAE.			
Madrepora Duncani REUSS . . . . .	430		
"    Fennemai SP. N. . . . .	431		
Montipora dubiosa SP. N. . . . .	432		
		XVII. Fam. PORITIDAE.	
		Porites CF. arenosa (ESP.) . . . . .	433
		"    SPEC. . . . .	433
		Synaraea javana SP. N. . . . .	433
		Litharaea affinis REUSS . . . . .	434
		"    astraeoides MART. . . . .	434
		Dictyaraea REUSS. . . . .	434
		"    micrantha REUSS . . . . .	434
		"    micrantha REUSS VAR. spinosa V. N. . . . .	435
		"    anomala REUSS . . . . .	435
		XVIII. Fam. ASTREOPORIDAE.	
		Polysolenia REUSS . . . . .	435
		"    Hochstetteri REUSS . . . . .	436
		Astreopora SPEC. . . . .	336
		XIX. Fam. ALVEOPORIDAE.	
		Alveopora polyacantha REUSS . . . . .	437
		"    hystrix REUSS . . . . .	437
		"    SPEC. . . . .	437
		Einige Eigentümlichkeiten der Tertiärkorallen von Java	437
		Übersicht über die aus den Tertiärschichten von Java	
		beschriebenen Arten . . . . .	441
		Literaturverzeichnis . . . . .	442

## Anthozoen. Tafel (I) LV.

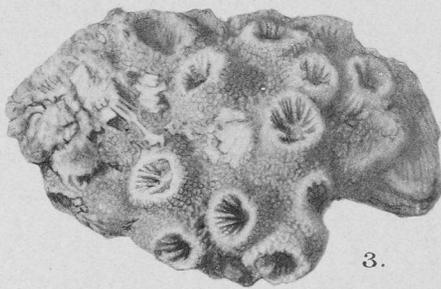
- Fig. 1.** *Lithophyllia explanata* SP. N.,  $\frac{4}{5}$  nat. Gr. S. 407.  
Rechts ist eine Poritide aufgewachsen.
- Fig. 2.** *Hydnophyllia Martini* SP. N.,  $\frac{4}{5}$  nat. Gr. S. 410.
- Fig. 3.** *Astreopora* SPEC.,  $1\frac{1}{4}$  nat. Gr. S. 436.
- Fig. 4.** *Heterocyathus Rousseaui* E. u. H.,  $2\frac{3}{4}$  fach vergr. S. 398.
- Fig. 5.** *Confusastraea obsoleta* SP. N., nat. Grösse. S. 417.
- Fig. 6.** *Prionastraea dubia* REUSS,  $1\frac{3}{4}$  nat. Gr. S. 411.
- Fig. 7.** *Prionastraea dubia* REUSS,  $1\frac{3}{4}$  nat. Gr. S. 411.  
Aufbruch des Stockes, lässt die Septen, Säulenbildung und Dissepimente erkennen
- Fig. 8.** *Antillia grandiflora* SP. N., nat. Gr. S. 409.  
Kelchansicht.
- Fig. 9.** *Antillia grandiflora* SP. N.,  $\frac{3}{5}$  nat. Gr. S. 409.
- Fig. 10.** *Antillia infundibuliformis* SP. N.,  $1\frac{1}{4}$  nat. Gr. S. 408.
- Fig. 11.** *Anthemiphyllia Verbeeki* SP. N.,  $\frac{4}{5}$  nat. Gr. S. 404.  
Kelchrand des grössten Exemplars, zeigt die von zahlreichen Löchern durchbohrte Epithek und über dieser die gezähnelten Rippen.
- Fig. 12.** *Anthemiphyllia Verbeeki* SP. N.,  $\frac{2}{3}$  nat. Gr. S. 404.  
Ansicht eines kleineren Polypars.
- Fig. 13.** *Lithophyllia spinosa* SP. N., nat. Gr. S. 406.
- Fig. 14.** *Echinopora crassatina* SP. N.,  $1\frac{1}{5}$  nat. Gr. S. 419.



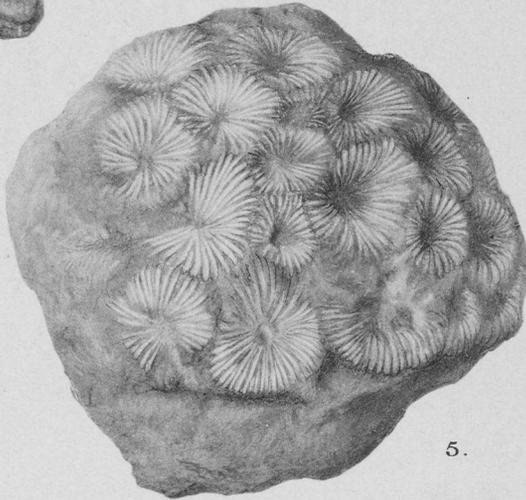
1.



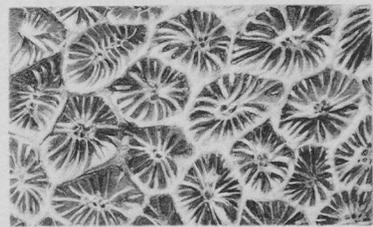
2.



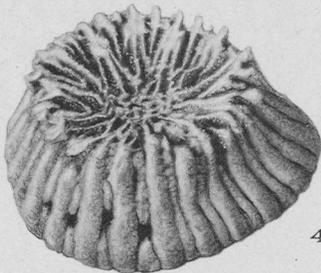
3.



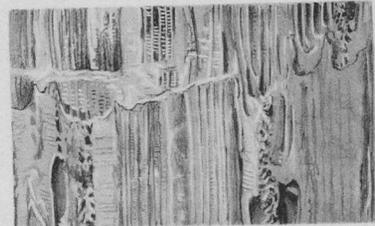
5.



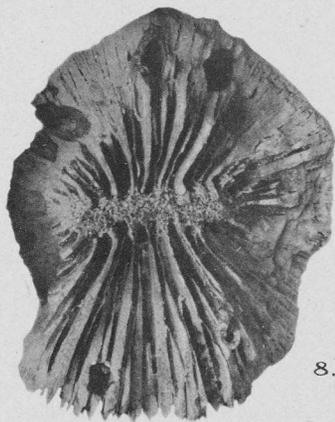
6.



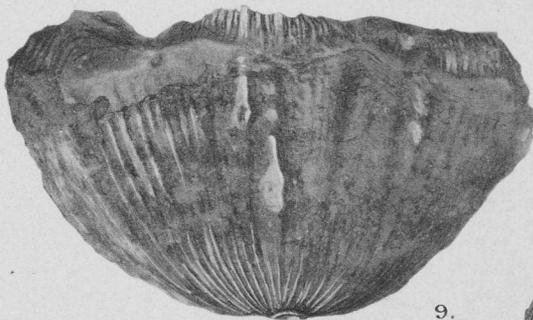
4.



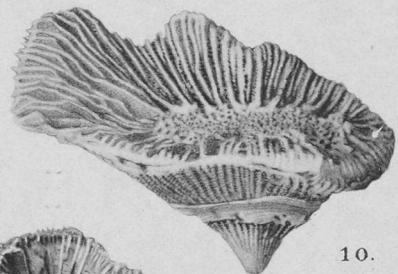
7.



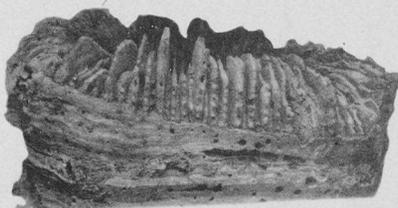
8.



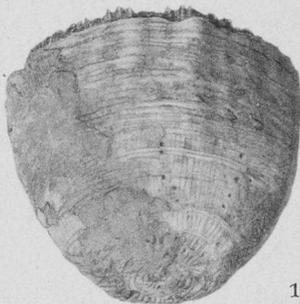
9.



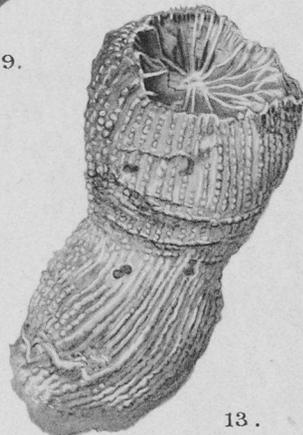
10.



11.



12.



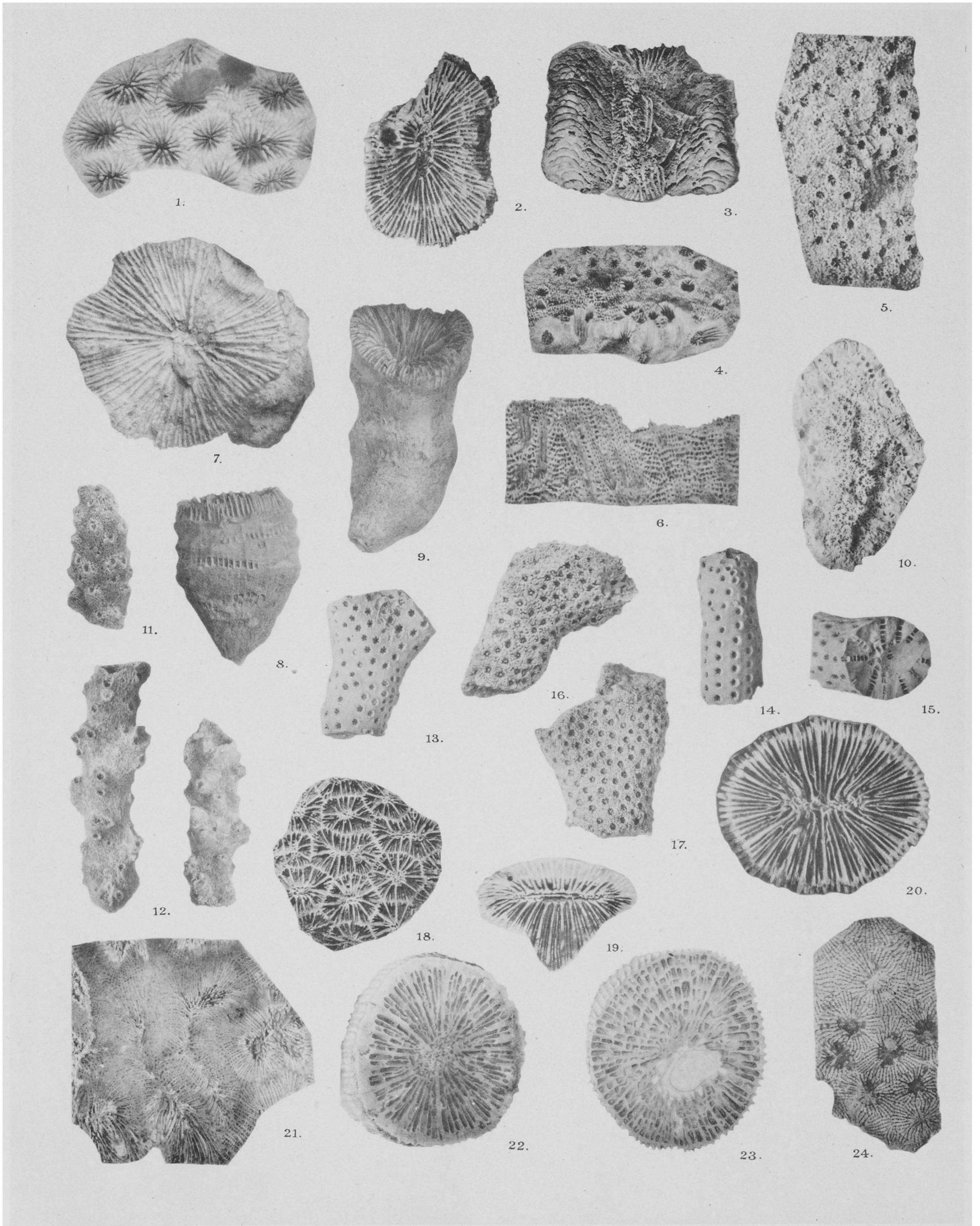
13.



14.

## Anthozoen. Tafel (II) LVI.

- Fig. 1.** *Goniastraea progoënsis* SP. N.,  $1\frac{1}{3}$  nat. Gr. S. 413.  
Einige Kelche der Stockoberfläche.
- Fig. 2.** *Antillia orientalis* SP. N.,  $1\frac{1}{3}$  nat. Gr. S. 408.
- Fig. 3.** *Indophyllia cylindrica* G. N. SP. N.,  $1\frac{1}{3}$  nat. Gr. S. 406.  
Der Vertikalaufbruch des Polypars zeigt das reichlich entwickelte Blasengewebe zwischen den Septen und die Säulenbildung.
- Fig. 4.** *Cyphastraea gemmulifera* SP. N.,  $1\frac{1}{2}$  fach vergr. S. 415.  
Partie aus der Stockoberfläche.
- Fig. 5.** *Polysolenia Hochstetteri* REUSS,  $1\frac{1}{3}$  nat. Gr. S. 436.  
Ein Teil der Oberfläche des Stockes.
- Fig. 6.** *Polysolenia Hochstetteri* REUSS,  $1\frac{2}{3}$  nat. Gr. S. 436.  
Vertikalaufbruch des Skeletts, der die Gitterstruktur des Coenenchyms sowie die durchbrochenen Wände der Röhrenkelche zeigt.
- Fig. 7.** *Lithophyllia explanata* SP. N.,  $\frac{4}{5}$  nat. Gr. S. 407.  
Kelchansicht des T. I, F. 1 abgebildeten Exemplars.
- Fig. 8.** *Montlivaultia javana* SP. N.,  $\frac{4}{5}$  nat. Gr. S. 405.
- Fig. 9.** *Montlivaultia javana* SP. N.,  $\frac{4}{5}$  nat. Gr. S. 405.  
Kleineres Exemplar mit nur teilweise entwickelter Epithek.
- Fig. 10.** *Solenastraea semarangensis* SP. N.,  $1\frac{1}{2}$  fach vergr. S. 416.  
Querbruch eines verzweigten Stückes.
- Fig. 11.** *Madrepora Duncani* REUSS, 2 fach vergr. S. 430  
Zweigspitze.
- Fig. 12.** *Madrepora Fennemai* SP. N.,  $1\frac{1}{2}$  fach vergr. S. 431.  
Zwei Astbruchstücke.
- Fig. 13.** *Seriatopora irregularis* SP. N.,  $1\frac{1}{4}$  nat. Gr. S. 421.  
Zweigabelung.
- Fig. 14.** *Seriatopora irregularis* SP. N.,  $1\frac{1}{4}$  nat. Gr. S. 421.
- Fig. 15.** *Seriatopora irregularis* N. SP.,  $1\frac{1}{2}$  nat. Gr. S. 421.  
Querbruch eines Zweiges, der die regelmässigen Böden in den Kelchröhren sowie das dichte Coenenchym zwischen diesen erkennen lässt.
- Fig. 16.** *Montipora dubiosa* SP. N.,  $1\frac{1}{3}$  nat. Gr. S. 432.  
Stark abgeriebenes Aststück.
- Fig. 17.** *Montipora dubiosa* SP. N.,  $1\frac{1}{3}$  nat. Gr. S. 432.
- Fig. 18.** *Prionastraea inaequiseptata* SP. N.,  $1\frac{1}{2}$  fach. S. 412.  
Ein Teil der abgeriebenen Stockoberfläche.
- Fig. 19.** *Placosmilia panowani* SP. N.,  $1\frac{1}{2}$  fach. S. 403.  
Kelchansicht.
- Fig. 20.** *Anthemiphyllia Verbeeki* SP. N., nat. Gr. S. 404.  
Kelchansicht.
- Fig. 21.** *Hydnophyllia Martini* SP. N., nat. Gr. S. 410.  
Anschliff parallel zur Stockoberfläche.
- Fig. 22.** *Lithophyllia spinosa* SP. N.,  $1\frac{1}{3}$  nat. Gr. S. 406.  
Querschliff.
- Fig. 23.** *Montlivaultia javana* SP. N.,  $1\frac{1}{3}$  nat. Gr. S. 405.  
Querschliff.
- Fig. 24.** *Confusastraea obsoletu* SP. N., nat. Gr. S. 417.  
Anschliff parallel zur Oberfläche.



## Anthozoen. Tafel (III) LVII.

- Fig. 1.** *Heterocyathus parasiticus* SEMP., 2 fach vergr. S. 396.  
Die Koralle sitzt einem turmförmigen Gastropoden auf, an dessen Ende auf der Unterseite die Hauptöffnung und an der Innenseite des nach oben gerichteten, schnabelförmigen Fortsatzes die Nebenöffnung der von dem Sipunculiden bewohnten Höhlung liegt.
- Fig. 2.** *Heterocyathus parasiticus* SEMP., 2 fach vergr. S. 396.  
Exemplar von der Unterseite, teilweise aufgebrochen um die spirale, von dem Sipunculiden bewohnte Höhlung und die kleine Gastropodenschale an deren Ende zu zeigen.
- Fig. 3 u. 4.** *Heterocyathus sandalinus* SPEC. NOV., 2 fach vergr. S. 397.  
Fig. 3 Kelchansicht; Fig. 4 Seitenansicht des Polypars.
- Fig. 5.** *Heterocyathus sandalinus* SPEC. NOV., 2 fach vergr. S. 397.  
Rechts ragt die von der Koralle überwachsene Gastropodenschale hervor; links bildete die Koralle einen röhrenförmigen Fortsatz über der von dem Sipunculiden bewohnten Höhlung.
- Fig. 6.** *Heterocyathus rembangensis* SPEC. NOV., 2 fach vergr. S. 397.  
Seitenansicht des Polypars, links die Mündung der von dem Sipunculiden bewohnten Höhlung
- Fig. 7.** *Heterocyathus rembangensis* SPEC. NOV., 2 fach vergr. S. 397.  
Kelchansicht.
- Fig. 8 u. 9.** *Heteropsammia* cf. *ovalis* SEMP., 2 fach vergr. S. 430.  
Fig. 8 Kelchansicht; Fig. 9 Seitenansicht des Polypars.
- Fig. 10 u. 11.** *Sphenotrochus viola* DUNC., 2 fach vergr. S. 393.  
Fig. 10 Seitenansicht; Fig. 11 Kelchansicht.
- Fig. 12.** *Heterocyathus Elberti* FEL., 2 fach vergr. S. 395.  
Basis des Polypars mit Haupt- und zwei sekundären Öffnungen der von dem Wurm bewohnten Höhlung.
- Fig. 13.** *Heterocyathus Rousseaui* E. u. H., 2 fach vergr. S. 398.  
Polypar von der Basis mit Haupt- und zwei sekundären Öffnungen, die in die von dem Wurm bewohnte Höhlung führen.
- Fig. 14.** *Flabellum Stokesi* E. u. H.,  $1\frac{1}{4}$  nat. Gr. S. 402.  
Kelchansicht.
- Fig. 15.** *Flabellum irregulare* SEMP.,  $1\frac{1}{4}$  nat. Gr. S. 402.
- Fig. 16.** *Flabellum variabile* SEMP. FORMA *alta* F. N.,  $1\frac{1}{4}$  nat. Gr. S. 401.
- Fig. 17, 18 u. 19.** *Tropidocyathus nudus* MART., 2 fach vergr. S. 393.  
Fig. 17 Grosses Polypar von der Seite; Fig. 18 Kleines Polypar von der Seite; Fig. 19 Kelchansicht eines dritten Stücks.
- Fig. 20.** *Bathyactis eocaenica* SPEC. NOV., 2 fach vergr. S. 425.
- Fig. 21.** *Javanoseris sinuata* GEN. NOV., SPEC. NOV., nat. Gr. S. 424.  
Unterseite eines Polypars.
- Fig. 22.** *Javanoseris sinuata* GEN. NOV., SPEC. NOV.,  $1\frac{1}{2}$  vergr. S. 424.  
Kelch eines anderen Stückes.
- Fig. 23.** *Pachyseris vandijki* SPEC. NOV.,  $1\frac{1}{2}$  nat. Gr. S. 426.
- Fig. 24.** *Comoseris javana* SPEC. NOV.,  $1\frac{1}{3}$  nat. Gr. S. 426.
- Fig. 25.** *Anthemiphyllia patella* SPEC. NOV.,  $1\frac{1}{2}$  fach vergr. S. 404.  
Kelchseite.
- Fig. 26.** *Anthemiphyllia patella* SPEC. NOV.,  $1\frac{1}{4}$  fach vergr. S. 404.  
Unterseite.
- Fig. 27 u. 28.** *Dendrophyllia Rutteni* SPEC. NOV.,  $1\frac{1}{4}$  nat. Gr. S. 429.
- Fig. 29.** *Synaraea javana* SPEC. NOV., 2 fach vergr. S. 433.
- Fig. 30.** *Flabellum variabile* SEMP., nat. Gr. S. 401.
- Fig. 31 u. 32.** *Balanophyllia variabilis* SPEC. NOV.,  $1\frac{1}{4}$  nat. Gr. S. 427.
- Fig. 33.** *Balanophyllia variabilis* SPEC. NOV.,  $1\frac{1}{2}$  fach vergr. S. 427.  
Kelch mit fein struierter Säule.
- Fig. 34.** *Balanophyllia variabilis* SPEC. NOV.,  $1\frac{1}{2}$  fach vergr. S. 427.  
Kelch mit grob struierter Säule.
- Fig. 35.** *Balanophyllia Oppenheimeri* FEL.,  $1\frac{1}{4}$  nat. Gr. S. 427.
- Fig. 36.** *Balanophyllia Oppenheimeri* FEL.,  $1\frac{1}{2}$  fach vergr. S. 427.  
Kelchansicht.
- Fig. 37.** *Balanophyllia complanata* SPEC. NOV.,  $1\frac{1}{4}$  nat. Gr. S. 428.
- Fig. 38.** *Balanophyllia complanata* SPEC. NOV.,  $1\frac{1}{2}$  fach vergr. S. 428.  
Kelchansicht.
- Fig. 39.** *Conosmitia sundaiana* SPEC. NOV., nat. Gr. S. 403.
- Fig. 40.** *Indophyllia cylindrica* GEN. NOV., SPEC. NOV., nat. Gr. S. 406.  
Unterseite des auf Taf. II, Fig. 3 abgebildeten Exemplars.

