UEBER NEOZOISCHE ECHINOIDEA AUS DEM NIEDERLAENDISCH-INDISCHEN ARCHIPEL

VON

A. JEANNET (Zürich) und R. MARTIN Wz. (Leiden).

INHALTSVERZEICHNIS.

		Seite
I.	Einleitung (R. MARTIN)	216
II.	Paläontologischer Teil (A. JEANNET u. R. MARTIN)	218
III.	Stratigraphie (R. MARTIN)	298
IV.	Literaturverzeichnis	306

I. EINLEITUNG.

Den Anlass zu der vorliegenden Arbeit bildete eine Sammlung neogener und quartärer Echiniden, welche von Herrn Dr. J. COSIJN bei Modjokerto (Java) gesammelt wurden und mit deren Bearbeitung mich im Frühjahr 1932 Herr Dr. I. M. VAN DER VLERK, Konservator am „Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie'' zu Leiden, beauftragte. Diese Sammlung wurde schon bald Anlass zu einer Revision der in Leiden befindlichen fossilen Echiniden des Indischen Archipels. Ausserdem erwies es sich als wünschenswert, auch die Echiniden der SELENKA-Trinil-Expedition aus dem Geologisch-Palaeontologischen Museum der Universität Berlin einer Neubearbeitung zu unterziehen. Herrn Prof. Dr. W. JANENSCH möchte ich an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aussprechen für das Ausleihen und Uebersenden dieser Sammlung. Nach und nach wurden auch sämtliche noch nicht bearbeitete Echiniden aus Leiden und aus dem Mineralogisch-Geologischen Institut der Rijksuniversiteit zu Utrecht in die Arbeit miteinbezogen; für die Ueberlassung der letzteren danke ich Herrn Prof. Dr. L. M. R. RUTTEN. Herr Prof. Dr. J. H. F. UMBGROVE überliess mir freundlichst alle indischen Echiniden aus der Sammlung des „Instituut voor Mijnbouwkunde der Technische Hoogeschool'' zu Delft. Später bot sich mir die Gelegenheit, eine Sammlung des „Dienst van het Mijnwezen'' zu Bandoeng, Java, durch Herrn Prof. RUTTEN zur Bearbeitung zu erhalten; die meisten Echiniden dieser Sammlung entstammen dem gleichen Gebiet wie die von Herrn Dr. COSIJN. Durch freundliche Vermittlung von Herrn Dr. L. BAIRSTOW erhielt ich schliesslich noch einige Echiniden aus dem „Geological Department of the British Museum (Natural History)'' zu London zur Ansicht.

Inzwischen befasste sich in Zürich Herr Prof. Dr. A. JEANNET mit einer grossen Sammlung fossiler indischer Echiniden, für deren Inhalt nach p. 1—2 seiner Arbeit (1935) verwiesen sei. Die Publikation über die regulären Echiniden dieser Sammlung erschien Ende 1935. Im Januar 1936 machte mir dann Herr Prof. JEANNET den Vorschlag, mir die Bearbeitung der Irregularia dieser Sammlung zu überlassen, soweit dieselben noch nicht von ihm selbst besorgt war. Da ich dann Herrn Prof. JEANNET bat, das Studium einiger regulären Echiniden aus den Leidener und Delfter Sammlungen auf sich nehmen zu wollen, entstand schliesslich eine gemischte Arbeit, an der Herr Prof. JEANNET beteiligt ist mit *Opechimus, Martinechinus, ? Microcyphus* spec. Nr. 1, *Javanechinus, Echinocyanus* sp., *Fibularia rhedeni, Clypeaster blumenthali* Nr. 1, *Echinodiscus lesueuri* Nr. 5, 6, *Jacksonaster herklotsi* Nr. 3, *Pliolampas javanus* Nr. 1, *Echinolampas depressus* Nr. 2. Auch verdanke ich ihm viele wichtige

Anweisungen bezüglich anderer Arten, während andererseits einige seiner Beschreibungen stellenweise von mir erweitert wurden[1]).

In den Synonymie-Verzeichnissen und im Text hat jedes einzeln beschriebene Fossil oder jede Fossilgruppe eine Nummer, wenn es aus Niederländisch-Indien, oder einen Buchstaben, wenn es aus anderen Ländern stammte, erhalten. Wo dieses Fossil oder die Fossilgruppe zuerst erwähnt wird, ist die Nummer bezw. der Buchstabe kursiv gedruckt, während spätere Erwähnungen desselben Fossils oder derselben Fossilgruppe mit der gleichen Nummer oder gleichen Buchstaben versehen sind. Von den Arbeiten über rezente Vertreter einer Art sind nur die wichtigsten in der Synonymie aufgenommen worden. Die Namen der Fossillisten von DESOR, LAMBERT und THIÉRY, K. MARTIN (1918) und WANNER sind nur bei der Synonymie erwähnt worden, wenn sie neue Ansichten hinsichtlich der Nomenklatur vertreten.

An dieser Stelle möchte ich besonders dem MOLENGRAAFF-Fonds meinen Dank aussprechen für seine finanzielle Unterstützung bei der Veröffentlichung dieser Arbeit. Herrn Prof. Dr. B. G. ESCHER gebührt ein Wort aufrichtigen Dankes dafür, dass er sie in den „Leidsche Geologische Mededeelingen'' hat aufnehmen wollen.

Ein Teil der Photographieen wurde von Herrn Prof. JEANNET, die übrigen sind von Herrn A. C. ROSEMEIER im Leidener Museum angefertigt. Die Zeichnungen sind zum Teil von Herrn Prof. JEANNET, zum Teil von Herrn Dr. M. REICHEL in Basel, dem dafür unser herzlicher Dank gebührt.

ABKÜRZUNGEN.

L, Leiden = Rijksmuseum van Geologie en Mineralogie, Leiden.
Utrecht = Mineralogisch-Geologisch Instituut der Rijksuniversiteit, Utrecht.
Amsterdam = Geologisch Instituut der Universiteit, Amsterdam.
Delft = Instituut voor Mijnbouwkunde der Technische Hoogeschool, Delft.
Basel = Naturhistorisches Museum, Basel.
Zürich = Museum des Geologischen Instituts der Erdgenössischen Technischen Hochschule, Zürich.
Berlin = Geologisch-paläontologisches Museum der Universität, Berlin.
London = British Museum (Natural History), London.
Mijnwezen = Museum van den Dienst van den Mijnbouw, Bandoeng.

[1]) Selbstverständlich ist jeder Autor für seine Beschreibungen und seine Bestimmungen allein verantwortlich.

II. PALAEONTOLOGISCHER TEIL.

Familie Cidaridae GRAY.

Stylocidaris reini (DÖDERLEIN).

1. *Dorocidaris papillata*, K. MARTIN 1885, p. 287; Miozän; Java, Ngembak.
1. *Stereocidaris* sp., MORTENSEN 1928, p. 293.
Stylocidaris Reini, MORTENSEN 1928, p. 342; Rezent.

1. Die beiden Stacheln (Abb. 1) aus der Tiefbohrung bei Ngembak (L 4173) zeigen grosse Uebereinstimmung sowohl mit *Cidaris cidaris* (L.) (= *Cidaris papillata* LESKE) als mit *Stylocidaris reini* (DÖD.), wie aus den Beschreibungen der Stacheln bei MORTENSEN (1928, p. 289, bezw. 342) hervorgeht. Da aber die erste Art atlantisch, die zweite pazifisch ist, möchte letztere hier vorliegen. Die Bruchstücke sind 26 und 29 mm lang und 4 mm dick, zylindrisch, und tragen 15 ziemlich regelmässige Längsreihen von scharfen, geraden Dörnchen. Der Kragen misst 2, der Hals 2½ mm.

Abb. 1. Stachel. Nat. Gr.

Cidaris mertoni DÖDERLEIN.

1. *Cidaris mertoni*, DÖDERLEIN 1911, p. 237; T. IX, f. 3—8; ? Tertiär; Aroe-Inseln.
2. *Cidaris mertoni*, CURRIE 1924, p. 67; pl. IV, f. 9, 11, 12, 18, 23, 26, 30, 31; Pliozän; Aroe-Inseln.

3. Aus der Sammlung des Geologischen Instituts in Utrecht liegen mir 18 Stacheln von der Süd-Neuguinea Expedition 1909—'10 (Nr. 723) und 14 aus der Sammlung FEUILLETEAU DE BRUYN (G 170. 1913) vor, welche sämtlich östlich des Nordwestflusses auf Neuguinea gesammelt wurden und zwar im Bett des Bibisflusses, bezw. am γ-Fluss. Die meisten sind den von DÖDERLEIN und Frl. CURRIE abgebildeten Stacheln in allen Einzelheiten ähnlich. Zwei Stacheln von 16 bezw. 14 mm maximalen Durchmesser (Abb. 2) aus der Sammlung DE BRUYN sind weniger konisch, also mehr zylindrisch als die längsten von DÖDERLEIN (Fig. 3) und Frl. CURRIE (Fig. 23) abgebildeten; sie schliessen sich in der Form an den Stachel Fig. 6 von DÖDERLEIN an. Unter dem Material von Nr. 723 finden sich mehrere solche Formen.

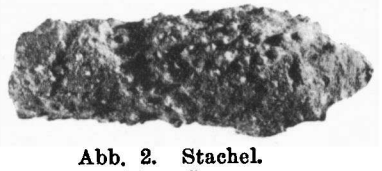

Abb. 2. Stachel. Nat. Gr.

Ein 24 mm langer, 12 mm dicker Stachel von der Form des von DÖDERLEIN in Fig. 4 abgebildeten zeigt lediglich eine sehr feine Granulierung; es wird sich hier vielleicht um eine junge Form handeln.

Cidaris aculeata nov. spec. (R. MARTIN).

a. *Cidaris* spec., DUNCAN u. SLADEN 1882, p. 50; pl. XI, f. 1—11.

1. *Phyllacanthus sundaica* ?, K. MARTIN 1885, p. 288; T. XV, f. 293 g; Miozän; Java, Ngembak.

? *2.* *Phyllacanthus* cf. *baculosa* (pars), CURRIE 1924, p. 71; pl. IV, f. 8; Pliozän; Aroe-Inseln.

3. Das erste Exemplar dieser Art, ein Bruchstück eines Stachels aus dem Bett des Bibisflusses E. vom Nordwestfluss auf Neuguinea (Samml. Süd-Neuguinea Expedition 1909—'10, Nr. 723; Utrecht) fand ich mit 18 Stacheln von *Cidaris mertoni* DÖD. zusammen. Es zeichnet sich aus durch eine weniger grobe Granulierung und durch einen mehr parallelen Verlauf der Seiten, was auf eine grössere Länge des ganzen Stachels deutet. Der Querschnitt ist schwach abgeflacht rundlich; an der einen flachen Seite sind die Dornen kleiner und stehen sie dichter aufeinander als an der anderen Seite des Stachels.

4. Vier Bruchstücke von Stacheln aus der Sammlung BAUER (L 4299), von Pitjis? in Rembang auf Java (Altmiozän), schliessen sich ganz bei dem vorigen Stück an. Der Stachelkopf verjüngt sich schnell nach unten; der Ring ist glatt und wenig hervorragend, der Hals zeigt eine feine Längsstreifung. Ueber dem Hals, der ungefähr 3 mm lang ist, folgt eine sehr schmale, glatte Zone; dann verbreitert sich der Stachel und erreicht bald seine maximale Dicke. Die Dornen sind ziemlich grob und stehen in regelloser Anordnung ziemlich dicht aufeinander. Bei einigen Stacheln sind sie an allen Seiten gleich entwickelt, bei andern ist eine etwas abgeplattete Seite vorhanden, auf der kleinere Dornen dichter zusammengedrängt stehen.

5. In der Sammlung JOCHIM (L 22035, 22036) fanden sich schliesslich noch zwei fast vollständige Stacheln, von denen der eine aber wegen schlechter Erhaltung ausser Betracht bleiben muss. Der andere (Abb. 3) ist 66 mm lang und erreicht eine Dicke von 8 mm kurz über der Basis. Kopf und Ring sind schlecht erhalten. Dicht über der glatten Zone, die über dem Hals folgt, zeigt der Stiel eine sehr feine Längsstreifung und sehr kleine, stumpfe Dornen; bald darauf, aber noch bevor die grösste Dicke erreicht wird, wird der Stiel glatt und stellen sich die scharfen Dornen ein. Der Querschnitt des Stachels ist beinahe rund; auf der einen, schwach abgeplatteten Seite sind die Dornen stumpfer und kleiner als am übrigen Stiel.

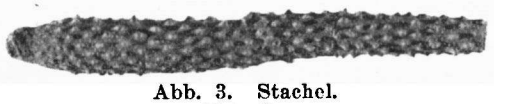

Abb. 3. Stachel. Nat. Gr.

1. K. MARTIN stellte unter dem nötigen Vorbehalt ein Bruchstück eines Stachels aus dem Miozän von Ngembak (L 4166b) zu *Chondrocidaris sundaica* (K. MART.). Die Anordnung, Grösse und Form der Dornen und die Form des Stückes entsprechen genau dem distalen Ende des unter Nr. 5 beschriebenen Stachels, während mit *C. sundaica* deutliche Unterschiede bestehen, welche schon von K. MARTIN (1885, p. 289) hervorgehoben wurden.

a. DUNCAN u. SLADEN bildeten eine Anzahl Stacheln von *Cidaris* ab, die unserer Art nahezustehen scheinen.

Plococidaris verticillata (LAMARCK).

a. *Phyllacanthus* cf. *verticillata*, DUNCAN u. SLADEN 1885, p. 284; pl. XLV, f. 1—12; Gáj Series (Miozän); Vorderindien, West-Sind.

b. *Cidaris verticillatus*, LEMOINE 1906, p. 256; Aquitanien; Madagaskar.

b. *Phyllacanthus verticillatus*, COTTREAU 1908, p. 38; pl. V, f. 9, 9a.
Plococidaris verticillata, MORTENSEN 1928, p. 428; Rezent.

1. *Leiocidaris (Plococidaris) verticillata*, JEANNET 1934, p. 11; pl. I, f. 5—6; Pliozän; Ceram.

2. Der mir vorliegende, 28 mm lange Stachel von Nias aus der Sammlung SCHROEDER (L 22007) gehört zweifellos dieser Art an. Sein ausgeprägt rezentes Aussehen lässt es zweifelhaft erscheinen, ob hier ein Fossil vorliegt. Das Alter dieses Stückes muss auf jeden Fall als Quartär bezeichnet werden.

Prionocidaris baculosa (LAMARCK).

1. *Cidaris rugata* (pars), HERKLOTS 1854, p. 3; pl. I, f. 1, 2; Jungmiozän; Java, Tjidaoen.

1. *Phyllacanthus baculosa*, K. MARTIN 1880, p. 1.

1. *Cidaris rugata*, LAMBERT u. THIÉRY 1910, p. 145.

? *2.* *Phyllacanthus* cf. *baculosa* (pars), CURRIE 1924, p. 70—72; pl. IV, f. 20, 22, 41, 42, 46, 37; Pliozän; Aroe-Inseln.
Prionocidaris baculosa, MORTENSEN 1928, p. 437; Rezent.

1. ? *Prionocidaris baculosa*, MORTENSEN 1928, p. 442.

1. HERKLOTS beschrieb unter dem Namen *Cidaris rugata* zwei Schalenstücke und einen Stachel. K. MARTIN machte es wahrscheinlich, dass die ersteren (L 4162) zu *P. baculosa* gehören. Der Stachel (L 4163) gehört aber bestimmt nicht zu dieser Art und ist also vorläufig besser mit seinem ursprünglichen Namen *Cidaris rugata* HERKLOTS zu bezeichnen.

? *3.* Fünf von der Süd Neuguinea Expedition 1909—'10 (Nr. 724) gesammelte Stacheln aus der Sammlung Utrecht sind zu stark abgerieben, um einen sicheren Schluss zu rechtfertigen. Sie sind alle flaschenförmig, also unten verdickt und dann zuerst rasch, weiterhin weniger rasch dünner werdend. Sie zeigen eine Anordnung der Warzen in vertikalen Reihen.

? *4.* Zwei Stacheln aus der Sammlung KAMPMEINERT (L 22002) aus Rembang, Java, möchten ebenfalls dieser Art angehören. Sie sind flaschenförmig und tragen etwa 30 Längsreihen von niedrigen, runden Warzen.

Von keinem der oben angeführten fossilen Stacheln (Nr. 2—4) halte ich die Zugehörigkeit zu *P. baculosa* für sicher.

5. Ein Interambulakrum eines Vertreters dieser Art liegt mir vor aus der Coll. HULSHOF (Amsterdam, 635); es stammt aus dem Altmiozän von Sedan in Rembang.

Prionocidaris baculosa (LAMARCK), var. **annulifera** (LAMARCK).

Prionocidaris baculosa, var. *annulifera*, MORTENSEN 1928, p. 443; Rezent.

1. *Leiocidaris (Prionocidaris) baculosa*, var. *annulifera*, JEANNET 1935, p. 11; pl. I, f. 10—11; Pliozän; Ceram.

2. Die Sammlung SCHNEIDER enthält zwei Stacheln von dieser Varietät aus dem Jungmiozän des G. Tegiring bei Sapoeloe auf Madoera (L. 22042). Sie sind zweiseitig flachgedrückt, unten breit und sich ziemlich rasch nach oben verjüngend, und tragen auf der einen Seite stärkere Dornen als auf der anderen. Die beiden Kanten sind mit noch etwas stärkeren Dornen besetzt. Der Kragen misst nur 1½—2 mm.

Chondrocidaris sundaica (K. MARTIN).

1. *Phyllacanthus sundaica* (pars), K. MARTIN 1885, p. 287, T. XV, f. 293 a—c; Miozän; Java, Ngembak.

a. *Cidaris cervicornis*, LEMOINE 1906, p. 256; Altmiozän; Madagaskar.

b. *Cidaris* cf. *spinigera*, LEMOINE 1906, p. 256; Aquitan; Madagaskar.

a, b. *Phyllacanthus* sp., COTTREAU 1908, p. 183; Pl. V, f. 7, 7a.

? 2. *Phyllacanthus* cf. *baculosa* (pars), CURRIE 1924, p. 71; Pliozän; Aroe-Inseln.

1, *a, b.* *Chondrocidaris* ....., MORTENSEN 1928, p. 492.

3. *Leiocidaris (Chondrocidaris) sundaica*, JEANNET 1934, p. 14; pl. I, f. 20; Jungmiozän; Java, Tji Sande.

1. Die ursprünglich von K. MARTIN mit den Namen *Phyllacanthus sundaica* belegte Reihe von Stacheln hat sich bei näherer Betrachtung als eine ziemlich heterogene Gruppe erwiesen. Es sind eine grössere und mehrere kleinere Arten zu unterscheiden, von denen die letztgenannten jedenfalls zum Teil wohl mit rezenten Arten ident sein werden. Da das Studium der kleinen Stacheln einen Vergleich mit sehr viel rezentem Material aus den verschiedensten Sammlungen erfordern würde, habe ich sie vorläufig zur Seite stellen müssen. Da der Autor die grossen Stacheln (L 4166) (Fig. 293, a—c) zuerst beschreibt und da es auch diese sind, welche die Verwandtschaft mit *C. gigantea* (A. AG.), welche für die ganze Gruppe hervorgehoben wird, am deutlichsten zeigen, meine ich diese als Typus von *C. sundaica* bezeichnen zu müssen. Die kleinen Stacheln bleiben also vorläufig ohne Namen.

Das längste Bruchstück (Fig. 293 b) erreicht 26 mm Länge (die ursprüngliche Länge war wohl ungefähr das Doppelte) bei einer Dicke des Stachels von ± 6 mm. An der einen Seite ist der Stachel leicht abgeplattet und entweder fast glatt oder mit kleinen Wärzchen besetzt; an der anderen Seite sind entweder mehr oder weniger starke Dornen oder lange Lamellen entwickelt, die eine regellose Anordnung zeigen.

a. Die Beschreibung der Stacheln von *Phyllacanthus* sp. COTTREAU stimmt auffallend mit der von *C. sundaica* überein. Auch hier eine flachere, fast unverzierte Seite und eine Seite besetzt mit Dornen (bei den kleineren) oder Lamellen (bei den grösseren Stacheln) in ungesetz-

mässiger Anordnung. Auch die Form und Skulptur von Hals und Kopf sind die gleichen. Die Abbildung (f. 7, 7a) lässt keinen auffallenden Unterschied mit dem oben (Nr. 1) genannten grossen Stachel von *C. sundaica* erkennen. Ich möchte deshalb die von COTTREAU beschriebenen Stacheln als *C. sundaica* deuten.

2. Frl. CURRIE beschreibt einen Stachel (No. 15), der sich unterscheidet von *Prionocidaris baculosa* (LAMK.), „in the shaft being of uniform breadth and thickness, the thickness being less than the breadth, and in the arrangement of the spinules being irregular", und von ihrer No. 8 (= *Cidaris* cf. *aculeata* R. MARTIN) „in some of the spinules being flat and plate-like instead of thorny". Die Dornen sind auf der einen Seite stärker entwickelt als auf der anderen. Es ist vielleicht möglich, dass es sich hier um einen Stachel von *C. sundaica* handelt.

Phyllacanthus imperialis (LAMARCK).

a. *Phyllacanthus imperialis*, LEMOINE 1906, p. 253, 256, 262; Aquitan; Madageskar.

a. *Phyllacanthus imperialis*, COTTREAU 1908, p. 39 (183); pl. V, f. 10.
Phyllacanthus imperialis, MORTENSEN 1928. p, 504; Rezent.

1. *Leiocidaris imperialis* (pars), JEANNET 1928, p. 465; Pliozän; Timor.

1, *2.* *Leiocidaris (Phyllacanthus) imperialis* (pars), JEANNET 1935, p. 13; pl. I, f. 13—14; (2) Pliozän (? Quartär), Soembawa und Ceram.

3. Ein 65 mm langer, am Ende abgebrochener Stachel liegt mir vor aus der Sammlung des Mijnwezen (Bl. 93 B, 250). Er stammt aus dem Mittelpliozän (Sondéschichten) aus der Nähe von Trinil, Ostjava.

Phyllacanthus imperialis (LAMARCK), var. **javana** K. MARTIN.

1. *Phyllacanthus javana*, K. MARTIN 1885, p. 289; T. XV, f. 294; Miozän; Java, Ngembak; ? Ambon.

a. *Phyllacanthus* cf. *imperialis*, cf. *dubia*, DUNCAN u. SLADEN 1885, p. 284; pl. XLV, f. 13; Gáj Series (Miozän); Vorderindien, West-Sind.

2. *Phyllacanthus javanus*, GERTH 1922, p. 517; Jungmiozän; Java, G. Soesoeroeh u. Priangan.

3. *Leiocidaris imperialis* (pars), JEANNET 1928, p. 465.

b. *Phyllacanthus javanus*, CHAPMAN u. CRESPIN 1930; Miozän; Yule Island, Neuguinea.

3. *Leiocidaris (Phyllacanthus) imperialis* (pars); JEANNET 1934, p. 13; pl. I, f. 15; Jungmiozän; Java, Tji Sande und Tjilanang.

2. Von dieser Varietät liegen ausser den von GERTH erwähnten Stacheln noch ein Stück aus der Sammlung VERBEEK (L 4340) und einige Bruchstücke aus der Sammlung MARTIN-ICKE (L 11686), ebenfalls aus Priangan, vor. Eine Anzahl von Stacheln (L 22021) ohne Fundortsangabe wird vielleicht zu den aus Cheribon stammenden Stücken aus der Sammlung VERBEEK gehören. Aus dem Jungmiozän des G. Tegiring auf Madoera (Sammlung SCHNEIDER, L 4337) liegt ebenfalls eine Anzahl von Stacheln dieser Art vor.

Abb. 4. Stachel.
Nat. Gr.

5. Eine Reihe ganzer oder fast vollständiger Stacheln (Abb. 4) stammt aus einem Korallenkalk vom Hügel bei Sekoeran in Koetei (Ost-Borneo) (L 22017, ·Coll. M. SCHMIDT). Die ganzen Stacheln messen 50 und 55 mm.

6. Ein Bruchstück eines Stachels wurde gefunden zwischen einigen Stacheln von *Cidaris aculeata* in der Sammlung BAUER (L 4299a) aus dem Altmiozän von Pitjis (?) in Rembang.

a. DUNCAN und SLADEN beschrieben einen Stachel aus dem Miozän von West-Sind, der mit dieser Art sehr nahe verwandt, wenn nicht identisch zu sein scheint.

3. Mit der Ansicht JEANNETS, dass ein Teil der von K. MARTIN als *P. javana* beschriebenen Stacheln mit der Art *P. imperialis* identisch sei, kann ich mich leider nicht vereinigen. Das mir vorliegende Material von K. MARTIN und GERTH ist einheitlich und nicht in zwei Arten oder Varietäten zu trennen. Die Stacheln sind in der Regel schlanker, oft auch mehr zugespitzt als bei *P. imperialis* und haben eine Kragenlänge von nur 2½—4, selten 5 mm, gegen *P. imperialis* 6 mm. JEANNET erwähnt von den Stacheln von Tji Sande, Cheribon, dass einige von ihnen schlanker, andere mehr zugespitzt seien als bei *P. imperialis*; es liegt hier also wohl die var. *javana* vor. Das abgebildete Exemplar, das sich *P. dubius* nähern soll, ist von einer unter dem Material der var. *javana* gar nicht ungewöhnlichen Form.

Phyllacanthus dubius BRANDT.

1. *Phyllacanthus javanus* (pars), GERTH 1922, p. 517; Jungmiozän; Java, G. Soesoeroeh.
Phyllacanthus dubius, MORTENSEN 1928, p. 510; Rezent.

1. Ein Bruchstück eines Stachels aus der Sammlung VERBEEK (L 22023) wurde zwischen den Stacheln von *P. imperialis* var. *javana* gefunden. Es stammt aus dem Jungmiozän des G. Soesoeroeh, Cheribon, Java.

2. Die Sammlung SCHNEIDER enthält zwei Stacheln (L 22043) aus dem Jungmiozän des G. Tegiring bei Sapoeloe auf Madoera (Abb. 5).

Abb. 5. Stachel. Nat. Gr.

3. In der Sammlung COSIJN befindet sich ein Bruchstück (L 22101) aus dem Mittelpliozän des Kendeng-gebirges auf Ostjava (Fundort 77).

Phyllacanthus dubius BRANDT, var. **sundaica** nov. var. (R. MARTIN)

1. Es liegen mir aus altmiozänen Schichten von der Oberfläche des G. Gamping bei Tegálsari, Nanggoelan, Java, 18 Bruchstücke von Stacheln vor aus der Sammlung MARTIN-ICKE (L 4332), welche auffallende Aehnlichkeit mit Stacheln von *Phyllacanthus dubius* BRANDT aufweisen. Die Verteilung der Warzen auf 15 bis 23 regelmässigen, oft als Kanten entwickelten Längsreihen ist vollkommen ähnlich. Die Maasse scheinen auch ungefähr die gleichen zu sein. Ein abweichendes Verhalten zeigten

aber Kragen und Hals, die bezw. 2½—5 und 5—10½ mm Länge erreichen. Nur zwei Exemplare weisen einen Kragen von 1½ bezw. 2 mm auf, bei einer Halslänge von 10½ bezw. 2½ mm.

Cidaris spec. spec.

1. *Phyllacanthus sundaica* (pars), K. MARTIN 1885, p. 288; T. XV, f. 293 d, e, f. Miozän; Java, Ngembak. Jungmiozän; Java, Batavia. (?) Untermiozän; Java, Grissee.
2. *Cidaridae* sp. ind., K. MARTIN 1885, p. 291; Untermiozän; Java, Grissee.
3. *Phyllacanthus* sp. ind., K. MARTIN 1885, p. 291. Miozän; Java, Ngembak Neogen; P. Bawean.
4. ....., CURRIE 1924, p. 72; pl. IV, f. 36, 38; Pliozän; Aroe-Inseln.
5. ....., JEANNET 1935, p. 15; Pliozän; Ceram.

1. Wie bei dem Abschnitt *Phyllacanthus sundaica* K. MART. auseinandergesetzt worden ist, kann ich die vielen kleinen, nahezu zylindrischen Stacheln, welche K. MARTIN zu dieser Art zieht, nicht als Vertreter der Gattung *Phyllacanthus* ansehen. Es würde jedoch sehr viel Zeit und Mühe kosten, diese und alle übrigen *Cidaris*-Stacheln, welche mir vorliegen, richtig zu bestimmen. Die Abbildungen bei MORTENSEN, welche in erster Linie zum Vergleich herangezogen werden sollten, geben nicht immer die Stacheln so deutlich wieder, dass man sie von denjenigen verwandter Arten direkt zu unterscheiden vermag. Ein ausführlicher Vergleich mit den Originalen MORTENSEN's wäre daher für eine richtige Bestimmung erforderlich.

6. Aus demselben Grunde sind auch die meisten übrigen Stacheln aus der Leidener Sammlung nicht bestimmt worden. Sie werden im stratigraphischen Abschnitt bei den Fundorten erwähnt.

Familie Phymosomidae LAMBERT.

Temnopleurus toreumaticus (KLEIN).

1. *Temnopleurus areolatus*, HERKLOTS 1854, p. 4; pl. I, f. 3; Jungmiozän; Java, E. Djampang Koelon.
2. *Temnopleurus caelatus*, HERKLOTS 1854, p. 5; pl. I, f. 5; Jungmiozän; Java, E. Djampang Koelon.
   Temnopleurus toreumaticus, A. AGASSIZ 1873, p. 166, 463; Rezent.

1, 2. *Temnopleurus toreumaticus*, K. MARTIN 1880, p. 1.

1, 2, 3. *Temnopleurus toreumaticus*, GERTH 1922, p. 501; (3) Jungmiozän; Madoera.

4. *Temnopleurus toreumaticus* var., JEANNET 1934, p. 18; f. 3; Miozän; Java, Tji Mandiri.

5. Aus den Sammlungen COSIJN (L 22047—22053) (Fundorte 44, 45, 70, 77, 92, 95, 96) und Mijnwezen (Bl. 105 B, 53; Bl. 110 A, 89; Bl. 110 B, 149) liegt mir eine grosse Anzahl von Exemplaren dieser Art vor, die dem Mittelpliozän der Kendenghügel nördlich von Modjokerto entstammen.

6. In Leiden (4320) befinden sich noch zwei kleine Exemplare aus der Sammlung JUNGHUHN, vermutlich von Java.

7. Es fanden sich noch vier Exemplare in der Sammlung JOCHIM (L 22026, 22027).

Salmacis bicolor L. Agassiz.

Salmacis bicolor, Döderlein 1902, p. 714; Rezent.

1. *Salmacis* cf. *bicolor* (pars) Gerth 1922, p. 502; Pliozän; Java, K. Kebolintang. Jungmiozän; Madoera.

2. *Salmacis* spec., Gerth 1927, p. 184; Pliozän (? Quartär); Timor.

Sämtliche fossile Vertreter der Gattung *Salmacis* wurden einer Revision unterworfen, auf Grund der grundlegenden Arbeit von Döderlein (1902). Es zeigte sich hierbei, dass die einzigen bisher fossil aus dem Indischen Archipel beschriebenen Arten *S. bicolor* und *S. rarispina* sind; erstere tritt weitaus am häufigsten auf; sogar ein früher für *S. rarispina* gehaltenes Exemplar stellte sich als dazu gehörig heraus.

In auffallendem Gegensatz zu den Zahlen bei Döderlein (1902, p. 720), der für *S. bicolor* ein Verhältnis der Höhe zum Durchmesser von 0.56 bis 0.72 angiebt, steht das Verhältnis bei den fossilen Exemplaren (0.44 bis 0.56). Da aber das subrezente Exemplar von Billiton auch h:d nicht mehr als 0.49 aufweist, meine ich, dass auch unter den rezenten Exemplaren flachere Formen vorkommen und dass daher kein Grund zur Abscheidung einer Varietät vorliegt.

Fast alle Exemplare zeigen deutlich die Porenzone, deren Merkmale ja für die Bestimmung von grösster Wichtigkeit sind. Das äusserste Porenpaar jeder Ambulakralplatte ist entweder hart an den Aussenrand der Platte gerückt oder um einen geringen Abstand davon entfernt, aber nie durch eine Warze davon getrennt. Dagegen trägt die Porenzone an der Peripherie und auf der Oralseite deutliche Sekundärwarzen. Das ambulakrale Mittelfeld ist 2½ bis 3½ mal so breit als die Porenzone. Die Primärwarzen auf den Interambulakralplatten stehen entweder in regelmässigen horizontalen Reihen oder sie sind auf der Apikalseite unregelmässig angeordnet; eine primäre Meridianreihe ist immer deutlich zu unterscheiden. Die Winkelgruben sind schwach entwickelt oder gar nicht wahrzunehmen.

Es liegen mir 15 Exemplare vor, welche ich zu dieser Art rechnen möchte, und zwar:

1. Zwei Exemplare aus dem Pliozän des Kali Kebolintang, Djapara, Java (L 4186), eins von Sapoeloe (L 4187) und vier von Pedeng und Sapoeloe (L 4188) auf Madoera, welche von Gerth beschrieben wurden (*Salmacis* cf. *bicolor* L. Ag.). Dieser wies u. a. auch auf die flachere Gehäuseform hin, welche oben schon erwähnt wurde. Das grösste javanische Exemplar zeigt auf der Apikalseite auf den Interambulakralplatten ziemlich regelmässig angeordnete Primärwarzen, von denen diejenigen der primären Meridianreihe nur wenig grösser sind als die übrigen; am Ambitus trägt jede Platte sechs Primärwarzen. Auch die meisten anderen Stücke zeigen dieses Verhalten; jedoch sind öfters die Primärwarzen auf der Apikalseite ausserhalb der primären Meridianreihen kleiner und weniger regelmässig angeordnet. Die Maasse der nicht verdrückten Exemplare sind:

L 4187	Höhe 20½ mm,	mittlerer Durchmesser	47 mm,	h:d 0.44.
L 4188	17½		38½	0.45.
	8½		19½	0.44.

2. Zwei Exemplare aus dem Distrikt Insana, zwischen Niki-Niki und Tooi, auf Timor (Sammlung MOLENGRAAFF, Delft) (*Salmacis* spec. GERTH). Der äuserst schlechte Erhaltungszustand dieser Stücke lässt dennoch die Porenzone genügend deutlich unterscheiden, um sie mit ziemlich grosser Bestimmtheit als *S. bicolor* bezeichnen zu dürfen. Das Verhalten der Primärwarzen auf den Interambulakralplatten des kleinsten Exemplares ist hiermit in Uebereinstimmung. Die Maasse sind:

Höhe 16 mm, mittlerer Durchmesser 32 mm, h:d 0.50.
16½ 37½ 0.44.

Zwei weitere Exemplare aus der gleichen Sammlung wurden gefunden am Pfade von Neke nach Niki-Niki, ungefähr 1½ KM. NNW von Niki-Niki, Distrikt Amanoeban, auf Timor. Nur auf Grund ihrer Maasse vermute ich, dass sie der gleichen Art angehören; ihre Oberfläche ist so zerrieben, dass die Skulpturmerkmale nicht in hinreichender Weise zu erkennen sind.

Höhe 14½ mm, mittlerer Durchmesser 27 mm, h:d 0.54
11 19½ 0.56

3. Ein subrezentes Exemplar von Billiton (L 18034), das mit der Bezeichnung *„Salmacis sulcata"* versehen war, unterscheidet sich von *S. virgulata* L. AG. (= *S. sulcata* A. AG. (pars), non L. AG.) durch die Breite der Porenzone ($^1/_3$ des ambulakralen Mittelfeldes), die auffallenden Sekundärwarzen derselben sogar auf der Apikalseite, die sehr schwachen Winkelporen und die unregelmässige Anordnung der Primärwarzen auf den Interambulakralplatten, von denen diejenigen der primären Meridianreihen weitaus am grössten sind. Von *S. sphaeroides* L. (= *S. sulcata* A. AG. (pars), non L. AG.) unterscheidet es sich durch die bedeutend geringere Höhe.

Höhe 25.7 mm, mittler Durchmesser 52.9 mm, h:d 0.49.

4. Aus der Coll. JUNGHUHN liegt noch ein Bruchstück dieser Art vor (L 4319), das nach dem Verhalten der Porenzone als *S. bicolor* zu bezeichnen ist.

5. Zwei Bruchstücke aus der Coll. JOCHIM (L 22032) zeichnen sich aus durch die Grösse der Primärwarzen, welche auf der Apikalseite nur wenig kleiner sind als auf der Buccalseite und von denen sich diejenigen der primären Meridianreihe nicht besonders hervorheben.

Salmacis rarispina L. AGASSIZ.

Salmacis rarispina, DÖDERLEIN 1902, p. 719; Rezent.

1. Salmacis rarispina, GERTH 1922, p. 502; Pliozän; Java, K. Kebolintang.

1. In Leiden wurde noch ein viertes Exemplar gefunden, das wahrscheinlich zu den drei von GERTH beschriebenen Stücken (L 4184) gehört.

2. In der Sammlung des Mijnwezen befindet sich ein Exemplar aus den mittelpliozänen Schichten des Kendenggebirges N. von Modjokerto (Bl. 110 A, 106), in der Sammlung COSIJN ein Bruchstück aus dem Oberpliozän von ebendaselbst (Fundort 138, L 22054).

Salmacis sphaeroides (LINNÉ), var. belli DÖDERLEIN.

Salmacis sphaeroides, var. *belli*, DÖDERLEIN 1902, p. 718; T. LXIV, f. 1; Rezent.

1. Aus der Sammlung MOLENGRAAFF (Timor-Expedition 1911; Delft) liegen mir zwei Stücke vor, die sich durch ihre auffallend kugelige Gestalt von den anderen Exemplaren von *Salmacis* aus dieser Sammlung unterscheiden. Das eine stammt aus dem Distrikt Insana, zwischen Oilolo und Idekmoerak (No. 16); das andere wurde gefunden zwischen Niki-Niki und Fatoe Tonini im Distrikt Amanoeban (Nr. 442) auf Timor. Die Maasse sind:

Nr. 16	Höhe 13.7 mm,	Durchmesser 19.3 mm,	h:d 0.71.
Nr. 442	23.9	33.5	0.71.

Das äusserste Porenpaar jeder Ambulakralplatte steht ziemlich dicht bei dem Aussenrand der Platte und ist nicht durch eine Warze davon getrennt. Letzteres erklärt sich aus dem geringen Alter der beiden Stücke. Die Breite der Porenzone ist die Hälfte bis ein Drittel der Breite des mittleren Ambulakralfeldes. Die Interambulakralplatten sind am Ambitus 5½ bis 6 mal so breit wie hoch. Auf der Apkalseite sind nur die Primärwarzen der primären Meridianreihen und der daneben stehenden äusseren Reihen deutlich zu unterscheiden; die übrigen Primärwarzen und die Sekundärwarzen sind nur mit der Lupe zu erkennen, wodurch der mediane Teil der Interambulakren auf den ersten Blick völlig nackt erscheint. Diese Merkmale sprechen alle für die var. *belli*. Dagegen spricht nur der Umstand, dass bei dem kleinsten Exemplar die Winkelgruben deutlich entwickelt, sogar grösser als die Ambulakralporen sind. Es könnte dies aber auf das geringe Alter des betreffenden Stückes zurückzuführen sein (vgl. DÖDERLEIN 1902, p. 709). Bei dem grösseren Exemplar sind die Winkelgruben zwischen den Interambulakralplatten bedeutend kleiner; diejenigen am Rande der Ambulakren sind durch die Verwitterung des Stückes, wodurch alle Platten zum Teile aufgelöst sind, nicht mehr zu sehen.

Opechinus cf. collignoni JEANNET.

? 1. Pleurechinus javanus (pars), A. BÖHM 1882, p. 5 (361); Jungmiozän; Madoera.

1. *Pleurechinus javanus* (pars), GERTH 1922, p. 501.

2. Opechinus collignoni, JEANNET 1935, p. 27, fig. 10—13; pl. I, f. 52, 53; Jungmiozän; Java, Tji Sande.

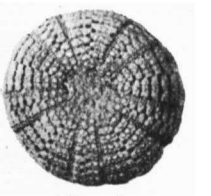

Abb. 6.
Exemplar in Nat. Gr. Ansicht von oben.

1. Eins der Exemplare aus dem Jungmiozän des G. Tegiring auf Madoera (L 4190 a) kann ich nur zu dieser Art stellen. Es ist leider zerbrochen, zeigt aber deutlich in den Interambulakren Winkelgruben und zwei kleinere Suturalgruben.

Opechinus cf. cheribonensis JEANNET.

? 1. *Pleurechinus javanus* (pars), A. BÖHM 1882, p. 5 (361); Jungmiozän; Madoera.

1. *Pleurechinus javanus* (pars), GERTH 1922, p. 501.

2. *Opechinus cheribonensis*, JEANNET 1935, p. 25, fi.g 7—9; pl. I, f. 37—44; pl. III, f. 11—13; Jungmiozän; Java, Tji Sande.

1. Ich möchte vorläufig zu dieser Art ein Exemplar aus dem Jungmiozän des G. Tegiring auf Madoera (L 4190 b) stellen. Der mittlere Durchmesser beträgt 29 mm. Sie zeigt eine ambulakrale Winkelgrube und höchstens 4 interambulakrale Gruben, deren zwei extreme auch winkelig sind. Hervorzuheben ist die Tendenz dieser letzteren sich längs der Naht hinzustrecken. Es ist daher nicht ausgeschlossen, dass es sich hier um eine junge Form von *O. madurae nov. spec.* handelt, was den Gedanken aufkommen lässt, dass die Zahl der interambulakralen Warzen grösser ist als in der Art *cheribonensis.* Man konstatiert tatsächlich eine Reihe von 4 Warzen, wovon 3 in Kolonnen auf einem Zonenteil angeordnet sind.

Opechinus madurae nov. spec. (JEANNET).

1. *Pleurechinus javanus* (pars), A.BÖHM 1882, p. 5 (361); Jungmiozän; Madoera.

1. *Pleurechinus javanus* (pars), GERTH, 1922, p. 501.

1. Aus dem Jungmiozän des G. Tegiring auf Madoera (L 4190) liegen drei Exemplare vor, welche grösser sind als die vorher beschriebenen. Die Maasse der best erhaltenen Exemplare sind:

(Typus) mittl. Durchmesser	27.0 mm.,	Höhe 22.5 mm.	(Abb. 7).
(Var.)	30.4	25.0	(Abb. 8).

Ein drittes Exemplar, dessen oberer Teil allein gut erhalten ist, war wenigstens so gross wie die Ersteren und es gehört zu dem Typus. Diese Species stellt sich, nach Form und Verteilung der ambulakralen und interambulakralen Gruben, zwischen *Opechinus cheribonensis Jeannet* und *O. percultus Desor.*

Gestalt ziemlich hoch, sub-konisch, mit kreisförmigem Ambitus, unten abgeflacht.

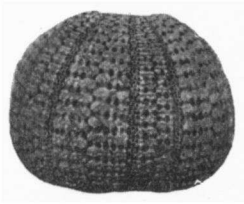

Abb. 7.
Typus-Exemplar.
Von der Seite.
Nat. Gr.

Apex nicht vorhanden, Peristom mittelgross in einer Vertiefung der Buccalseite.

Die Ambulakralzonen sind geradlinig, am Ambitus ca. $^1/_3$ schmäler als die Interambulakralfelder.

Porenzone gerade, kaum vertieft. Die Grossplatten bestehen aus Primärtäfelchen und einer mittleren Halbplatte; Poren mit unbedeutender Abweichung 3-reihig (pseudo-trigéminés) geordnet und leicht schief gestellt; die Porenpaare sind durch ein Körnchen getrennt; die Nähte der Primärtäfelchen sind gewöhnlich gut sichtbar, aber die Verzierung ist verschwunden.

Jede Ambulakralplatte trägt am äusseren Rande eine Primärwarze; zusammen bilden diese die Hauptreihe. Nebenreihen existieren überdies fast in der ganzen Ambulakralzone, ohne jedoch die Extremitäten zu erreichen. Diese Warzen sind glatt, ohne Bohrung, mit Warzenkegel; diejenigen der Nebenreihen sind kleiner als die der Hauptreihen.

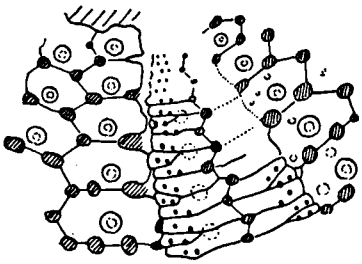

Abb. 7*b*.
Ambulakralzonen und Interambulakralzonen in der Nähe des Apex.
Vergr. 5.

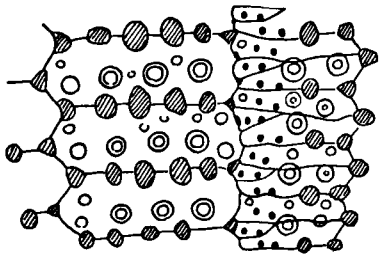

Abb. 7*c*.
Ambulakral- und Interambulakralzonen am Ambitus.
Vergr. 5.

Auf der ganzen Ambulakralzone befinden sich Winkelgruben. Im allgemeinen sind diese rundlich, sie können, oben und unten, auch dreieckig sein. In der Mittelregion, ausserhalb, steht eine Saturalgrube, die im Vergleich zu den Winkelgruben grösser ist. An der äussern Ecke der Primärtäfelchen sieht man noch sehr oft Porengruben (Furchen), die man gewöhnlich bei den *Psudopechinus* beobachtet.

Die Interambulakralplatten sind ziemlich rechtwinkelig, gestreckt, mit Warzenreihen von gleicher Natur wie die ersteren. In einer Reihe stehen maximal 4 Warzen von ziemlich einheitlicher Grösse, mit einem kaum bemerkbaren Höfchenzirkel am unteren Teile der Platte. Zwischen demselben sind noch einige Körnchen und Granulation zu beobachten. Auf der ganzen Höhe dehnt sich eine einzige Kolonne aus, dagegen sind am Ambitus 3, mehr oder weniger regelmässige, Kolonnen sichtbar.

Auf den Interambulakralsuturen sind am Ambitus 5 bis 6 rundliche oder oval-elliptische Gruben zu konstatieren; diese letzteren sind jeweilig transversal; die äusseren zwei sind winkelig und immer dreieckig, die mittleren im Ausmaasse grösser als die anderen. Die Zahl vermindert sich sowohl gegen unten wie gegen oben mehr und mehr, um am Ende nur mit winkeligen Gruben abzuschliessen.

Ein anderes Exemplar (b) zeigt die gleiche Anlage wie der Typus, die Verzierung aber ist viel feiner, die Gruben sind kleiner und zarter, wodurch deren Entfernung voneinander grösser erscheint.

Diese Art unterscheidet sich von unserer *Opechinus cheribonensis*, welche nur eine ambulakrale Winkelgrube und höchstens 4 interambulakrale Gruben aufweist, eine Erscheinung, die hauptsächlich bei kleinen Individuen bemerkbar ist.

Die *O. percultus Desor* zeigt im Gegenteil 3 Ambulakral- und höchstens 8 Interambulakralgruben. Bei der letzten Art ist eine Warze der gleichen Reihe immer grösser als die übrigen. Wie daraus zu ersehen

ist, kommt die Art von Madura, mit 2 Ambulakral- und 6 Interambulakralgruben, zwischen die beiden letztgenannten Species zu stehen.

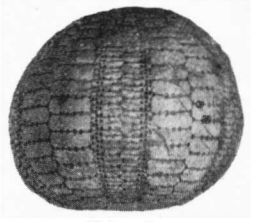

Abb. 8*a*.
Exemplar in nat. Gr.

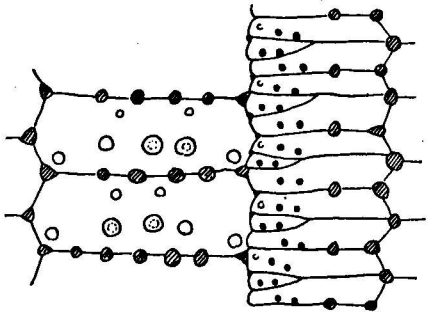

Abb. 8*b*.
Ambulakral- und Interambulakralzonen am Ambitus.
Vergr. 5.

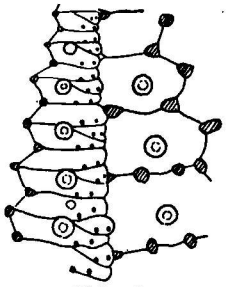

Abb. 8*c*.
Ambulakral- und Interambulakralzonen in der Nähe des Apex.
Vergr. 5.

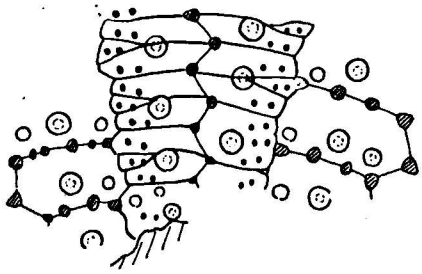

Abb. 8*d*.
Ambulakral- und Interambulakralzonen am Kontakt mit dem Peristom.
Vergr. 5.

Möglicherweise könnten die zwei Exemplare, die als *O. cf. collignoni* und *O. cf. cheribonensis* angegeben sind, junge Formen des *O. madurae* sein; nur eine ziemlich grosse Serie könnte die Frage entscheiden.

Opechinus (Pseudopechinus) percultus Desor.

1. *Opechinus percultus*, Desor 1855, p. 108; Tertiär; Java.
2. *Pleurechinus javanus*, K. Martin 1880, p. 2; Fig. 1; Jungmiozän; Java, Podjok.
3. *Pleurechinus javanus*, K. Martin 1881, p. 115; Altmiozän; Java, G. Kelier. Jungmiozän; Java, Wirosari.
4. *Pseudopechinus corioli*, Jeannet 1935, p. 29; Pl. I, f. 45—46; Pl. III, f. 14—15; Fig. 14—18; Tertiär, Java.
5. *Pseudopechinus Lamberti*, Jeannet 1935, p. 31; Pl. I, f. 47—52; Pl. III, f. 16; Pl. IV, f. 1—2; Fig. 19—26; Tertiär; Java.

1—3. Indem weder Desor noch K. Martin in ihren Beschreibungen das Vorhandensein von Assulargruben auf den Interambulakralplatten

erwähnten, und der erste keine, der zweite eine in dieser Hinsicht unvollständige Abbildung gab, gaben sie JEANNET Anlass zu der Auffassung, dass sie einen echten *Opechinus* und nicht einen *Pseudopechinus* beschrieben hätten. JEANNET konnte dadurch die drei ihm vorliegenden, wenn auch mit der Bezeichnung „*Opechinus* DESOR" versehenen Exemplare aus Genf und Paris als neu betrachten. Das mir vorliegende Material aus London (4 Stück, Sammlung PFEIFFER, A—D), Leiden (19 Stück, St. 4189, 4191—4194, 19781) und Delft (5 Stück, K.A. 3124), d.h. die Originale DESOR's und K. MARTIN's, zeigt aber, dass diese beiden Autoren einen *Pseudopechinus* beschrieben haben; die Exemplare dieser augenscheinlich sehr variabelen Art umfassen sowohl Formen, die als *P. lorioli*, als solche, welche als *P. lamberti* zu bezeichnen wären, nebst allen Uebergängen zwischen diesen beiden.

Die Maasse sind unten angegeben. Der Durchmesser beträgt 14—26½ mm (grösstes Exemplar in Delft), das Verhältnis der Höhe zum Durchmesser (h:d) 0.63—0.86 (für *P. lorioli* ± 0.85, *P. lamberti* 0.63 und 0.68).

		Höhe	Durchm.	h : d		Höhe	Durchm.	h : d
London	B	14.1 mm	20.8 mm	0.68	L 4193	16.5	22.8	0.63
	C	15.9	21.8	0.73		13.0	20.8	0.63
	D	12.8	20.4	0.63		13.4	18.6	0.72
L 4189		19.4	22.5	0.86	L 19781	13.8	20.2	0.68
		13.0	19.2	0.68		13.5	20.1	0.67
		11.9	17.1	0.70	Delft	16.6	22.9	0.72
L 4191		10.0	14.0	0.71		17.5	22.5	0.78
L 4192		18.6	24.7	0.75		14.3	22.3	0.64
L 4193		17.2	24.2	0.71		13.0	17.2	0.76
		18.5	24.0	0.77				

Die Zahl der Gruben auf einer horizontalen Sutur beträgt am Ambitus in den Ambulakren 2—3, in den Interambulakren 7—9, und zwar ist diese Zahl proportional der Grösse der Exemplare. Oefters sind, entweder durch spätere Verwitterung oder durch natürliche Ursachen, die Winkelgruben mit den zunächst liegenden Suturalgruben verwachsen, sodass die Grubenzahl auf 1—2, bezw. 5—7 herabsinken kann. Es ist dies z. B. der Fall bei *P. lorioli* und *P. lamberti* var. Solche verwachsene Gruben sind ausser an ihrer länglichen Form daran zu erkennen, dass sie in der Mitte meistens eingeschnürt sind und dass in ihnen zwei Durchbohrungen der Schale zu sehen sind, während Einzelgruben nur einer Durchbohrung entsprechen. Die Assulargruben sind auf allen Interambulakralplatten deutlich wahrzunehmen.

Bemerkung: Bei einer geringen Anzahl von Exemplaren ist man gezwungen die spezifischen Befunde einzeln zu behandeln, während grosse Serien es eher ermöglichen, die Uebergänge individuellen Karakters von einer Form zur andern festzustellen (A. JEANNET).

Opechinus (Pseudopechinus) percultus DESOR, var. **oligoporus** nov. var. (R. MARTIN).

1. *Pleurechinus javanus* (pars); A. BÖHM 1882, p. 5 (361); Jungmiocän; Madoera.

1. *Pleurechinus javanus* (pars), GERTH 1922, p. 501.

1. Die sieben Exemplare aus der Sammlung SCHNEIDER, aus dem Jungmiozän vom G. Tegiring bei Sapoeloe auf Madoera (L 4195), scheinen eine örtliche Varietät von *P. percultus* zu bilden. Ihre Maasse sind die gleichen (Durchmesser 16½—23½ mm), die Variabilität in der Gestalt ist noch etwas grösser als bei der typischen Form (h : d 0.59—0.88):

Höhe	Durchm.	h : d	Höhe	Durchm.	h : d
± 20.5 mm	± 23.2 mm	0.88	13.3 mm	18.8 mm	0.71
13.6	22.2	0.61	11.8	18.8	0.63
12.0	20.2	0.59	11.5	16.7	0.69

Die Stücke sind alle ziemlich stark verwittert, zeigen aber hier und dort noch deutlich Spuren von Assulargruben auf den Interambulakralplatten. Die Warzenskulptur ist für eine genaue Beschreibung zu schlecht erhalten. Der Unterschied gegen die typische Form besteht in der geringeren Zahl der Gruben auf den horizontalen Suturen. Es sind deren am Ambitus in den Ambulakren 2, in den Interambulakren 4—6 vorhanden; durch Verwachsung von Gruben sinkt ihre Zahl auf 1 bezw. 4 herab. Das grösste Exemplar scheint auf den horizontalen Suturen in den Ambulakren 3 Gruben besessen zu haben.

Martinechinus, nov. gen. (JEANNET).

Schale von mittlerer Grösse, wahrscheinlich oben ziemlich gewölbt; Scheitel klein, nicht vorhanden; Peristom gross, kaum eingeschnitten. Die ambulakralen Grossplatten bestehen aus annäherend 3-reihig geordneten Elementen; Warzen glatt, undurchbohrt, mit feinem Warzenkegel; sie sind in den Ambulakralfeldern in zwei Hauptkolonnen geordnet, unten — Reihen von Sekundärwarzen. — Die Ambulakralwarzen sind kleiner als die anderen; aus ihnen strahlen radial, gegen die Mittelzone zu glatte, hervorstehende Streifen. Die an Hieroglyphen erinnernde Verzierung der äussern ambulakralen und der ganzen unteren Zone ist sehr verschwommen. Im Gebiet des Ambitus sind die Interambulakralwarzen auf abgeflachten und unregelmässig geformten Sockeln aufgestellt und bilden horizontale Reihen. Die suturalen, interambulakralen Gruben sind unten länglich gestreckt, ungeteilt, (ungekerbt) und in der Nähe des Ambitus rhombusförmig. Ambulakralgruben giebt es nur unten; sie sind porenförmig und winkelig. Die Verzierung erinnert an *Leptopleurus* LAMBERT u. THIÉRY und an *Dictyopleurus* DUNCAN u. SLADEN. In der von J. LAMBERT (1935) vorgeschlagenen Einteilung könnte man dies Genus in die III. Sektion mit glatten Warzen und, wenigstens am Ambitus, gut entwickelten Gruben einreihen.

Typus: *Martinechinus Molengraaffi,* spec. nov. aus dem Plio-Pleistocän von Timor, Timor-Expedition 1911 No. 16.

Dieser Name ist Herrn K. MARTIN, dem Grossvater unseres Mitarbeiters, gewidmet.

Martinechinus molengraaffi nov. spec. (JEANNET).

1. Salmacis spec., GERTH 1927, p. 182; Pliozän (? Quartär); Timor.

1. Aus dem Pliozän oder Quartär von Timor (zwischen Noil Fatoe und Noil Tonini) liegt ein verdrücktes, aber sehr merkwürdiges Stück vor (Abb. 9*a*), das in keine bekannte Gattung eingereiht werden kann (Coll. MOLENGRAAFF, Nr. 16, Delft). Ich möchte es nach seinem Sammler, Prof. Dr. G. A. F. MOLENGRAAFF, benennen.

Abb. 9*a*.
Typus-Exemplar.
Nat. Gr.

Obwohl dieses Exemplar, hauptsächlich am unteren Teile, schlecht erhalten ist, erlaubt das, was sichtbar ist, es mit einer gewissen Genauigkeit zu beschreiben.

Der Durchmesser war ca. 31 mm. Das grosse Peristom befindet sich in einer Vertiefung der unteren Partie; es ist schwach, aber erkenntlich, gekerbt. Ambulakralfelder gerade, am Ambitus $^1/_3$ bis $^1/_4$ schmäler als die Interambulakra, aus ca. 22 Platten

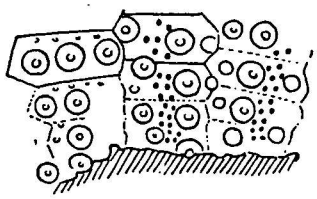

Abb. 9*b*.
Ambulakralzone und Interambulakralzone am Kontakt mit dem Peristom.

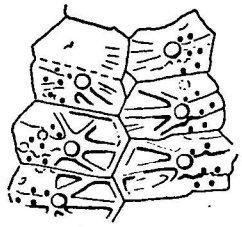

Abb. 9*c*.
Ambulakral-platten.
Vergr. 5.

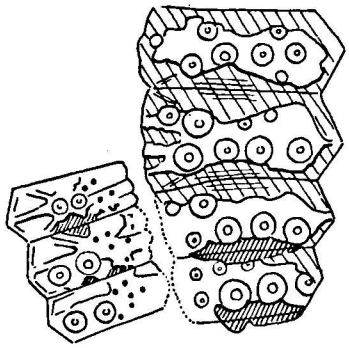

Abb. 9*d*.
Ambulakral- und Interambulakralzone am Ambitus.
Vergr. 5.

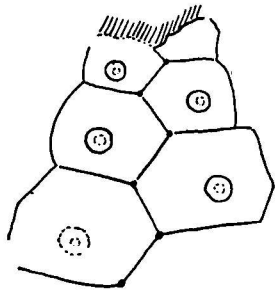

Abb. 9*e*.
Interambulakralzone am Kontakt mit dem Apex.
Vergr. 5.

bestehend. Die Porenzonen sind nicht vertieft, die Grossplättchen weisen

3 Elemente auf, Poren ziemlich 3-reihig geordnet (pseudo-trigéminés). Jede Ambulakralplatte trägt in der Mitte oder etwas ausserhalb derselben eine kleine Warze; diese Warzen bilden eine Hauptkolonne; sie sind undurchbohrt, ungekerbt, jede mit einem kleinen, feinen Warzenkopf versehen. Unten bis zum Ambitus trägt jede Platte zwei grössere Warzen; im Gebiete des Peristomes kann man neben diesen, ausserhalb der Porenreihen, eine unregelmässige sekundäre Kolonne feststellen. In der Nähe und am Ambitus selbst strahlen aus den Ambulakralwarzen 3—4-glatte, erhabene Streifen nach der Mitte der Zone zu. Dieselben vereinigen sich meistens mit einer dünnen Randerhebung, die sich längs der oberen und inneren Suturlinie hinzieht. In der Porenzone befinden sich unregelmässige Erhebungen, die sich unten über die ganze Fläche ausbreiten. Diese Objekte haben gewisse Analogien mit Hieroglyphen. Am Kontakt mit dem Peristom trägt jede Platte je eine externe und eine interne, mit Kegelchen (Knöpfchen) versehene, ziemlich grosse Warze, sodass die Porenzone in die Mitte zu stehen kommt. Einige tiefe, suturale, sehr unregelmässige Gruben sind zwischen Ambitus und Peristom gelegen. In der Porenzone scheinen dazu noch assulare Porengruben vorhanden zu sein.

Die Interambulakralfelder bestehen aus ca. 15 Platten, am Ambitus von hexagonaler, länglicher Form. Oben sind sie so hoch wie breit.

Diese Platten sind im Bereich des Ambitus der Länge nach etwas gebogen und tragen eine Art hervortretenden Sockel, der unregelmässig gezackt ist. Auf diese Erhöhung sind die glatten, undurchbohrten, mit Kegelaufsatz versehenen, Warzen aufgelagert; sie bilden in der unteren Partie der Platten eine unregelmässige Reihe. Ausserdem werden hier noch gekörnte Miliarwarzen mit Kegelaufsatz angetroffen. Der Kegel weist manchmal äussere Einschnitte auf. Zwischen den hervorragenden Sockeln zieht sich eine langgestreckte Vertiefung, die einem Rhombus gleicht und von der Sutur und einigen Parallelstreifen durchzogen ist, hin. Unter dem Ambitus, an Stelle der rhombusförmigen Versenkungen, zeigen sich einige unregelmässige, tiefe, grosse Gruben, die die Suturallinie der Ambulakra nicht erreichen. Am Kontakt mit dem Peristom giebt es keine Gruben mehr, die Platten tragen nur 1—2 oder 3, ziemlich grosse, fein geknöpfte Warzen. Oben sind sie punktförmig und nur im Winkel zu sehen.

Ohne Zweifel hat dies den Anlass gegeben, dieses Exemplar als *Salmacis* zu bezeichnen, was übrigens die einzige Analogie ist.

? **Microcyphus** spec.

1. Aus dem Pliozän (Quartär?) von Timor, zwischen Oilolo und Idekmoerak, Distrikt Insana (Coll. Molengraaff, A, Delft) stammt ein Exemplar, das ich meine dieser Gattung zurechnen zu müssen (Abb. 10).

Obwohl das Exemplar schlecht konserviert ist, gelang es mir eine Stelle, deren Oberfläche, dank einer Kalzitkruste, gut erhalten war, zu praeparieren. Durchmesser 27,5 mm, Höhe 18 mm.

Ambitus kreisförmig, Ambulakralfelder kaum hervorstehend, Apex unbekannt; das Peristom mit Gestein ausgefüllt. Grossplättchen mit

3 Elementen, davon 2 primäre und in der Mitte ein Halbplättchen; Poren ungefähr 3-reihig geordnet (pseudo-trigéminés).

Die Verzierung besteht aus einer äusserlichen Kolonne von Haupt- und 1—2 Kolonnen von Sekundärwarzen innerhalb der Ambulakralfelder. Diese Kolonnen scheinen nicht die Extremitäten der Zonen zu erreichen. Die Warzen sind von einem kaum bemerkbaren Höfchen umgeben; sie sind glatt, ungekerbt und geknöpft. Daneben sind auf der Platte noch einige Miliarwärzchen zu konstatieren. In den Winkeln der Platten sind porenförmige Gruben vorhanden.

Abb. 10*a*.
Exemplar in Nat. Gr.

Die Ambulakralplatten sind oben hoch, am Ambitus hexagonal verlängert, man findet 13—14 Platten per Zone.

Die Warzen sind von gleicher Art wie diejenigen der Ambulakren; sie bilden eine unregelmässige Reihe, hauptsächlich in der untern Hälfte der Platten. Andere Warzen sind unregelmässig zwischen Sekundärwarzen und Granulation verteilt.

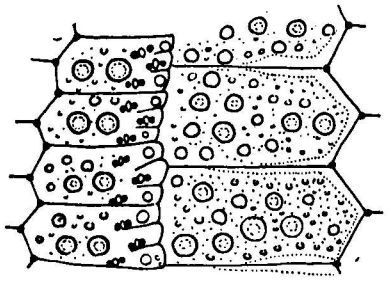

Abb. 10*b*.
Ambulakral- und Interambulakralzonen am Ambitus.
Vergr. 5.

Die nackte Region längs der Mediansutur ist, wenigstens am Ambitus und oben, kaum vorhanden. Hier auch treten winkelige und porenförmige Gruben auf. Von Suturalgruben ist unten keine Spur vorhanden.

Dieser Seeigel unterscheidet sich vom *Microcyphus* durch seinen runden Umriss, durch die Zahl seiner Interambulakralplatten, die ziemlich gross ist, durch das Vorhandensein von nur punktierten, winkeligen Ambulakralgruben und durch das Fehlen einer glatten Zone längs der mittleren interambulakralen Sutur. Trotzdem möchte ich dieses Exemplar in dies Genus, mit dem es eine gewisse Aehnlichkeit, hat, einreihen.

? 2. Es wäre möglich, dass noch vier weitere Individuen von Timor der Gattung *Microcyphus* zuzuzählen wären. Sie stammen gleichfalls aus dem Plioplistozän und wurden gefunden am Pfad von Neke nach Niki-Niki, etwa 1½ KM. NNW. von Niki-Niki, im Distrikt Amanoeban (Coll. Molengraaff, Nr. 1, 3, 5, 7, Delft). Ihre Masse sind:

Nr. 1	Höhe 17.3 mm,	grösster Durchmesser	24.0 mm.
3	15.0		20.4
5	17.4		28.0
7	17.0		26.6

Javanechinus

Dank der Ankunft von neuem Material bin ich in der Lage, die Diagnose dieses Genus zu ergänzen.

Der Apex bildet einen Doppelkranz, das Peristom weist ziemlich tiefe Einschnitte auf. Die Kolonnenzahl der Sekundärwarzen wächst mit der individuellen Grösse, aber nur die Hauptwarzen zeigen an der Basis des Kegels strahlförmige Vertiefungen.

Wir können gelegentlich sagen, dass *Arbacina stellulata* DUNCAN u. SLADEN (*Temnechinus*) und *A. Gajensis* DUNCAN u. SLADEN (*Temnechinus*), aus dem Vindobon von Indien, sehr wahrscheinlich dem Genus *Javanechinus* angehören. Es sind kleine, kugelförmige Arten.

Javanechinus rembangensis JEANNET.

1. *Temnechinus stellulatus*, GERTH 1922, p. 501; Altmiozän; Java, Twiwian und Desa Baroes.
2. *Javanechinus rembangensis*, JEANNET 1935, p. 50, f. 66—68; pl. II, f. 35—37; pl. IV, f. 17—18; Altmiozän; Java, Ngegot.

1. GERTH hat 1922 vier Exemplare von Twiwian (Delft KA 2249) erwähnt und eines von der Desa Baroes (L 4183), beide Fundorte in Rembang, Java. Die erstgenannten sind in eine Gesteinsplatte eingebettet; eines von ihnen ist losgelöst worden (Abb. 11).

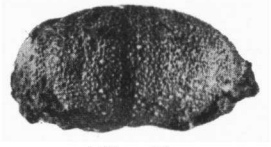

Abb. 11.
Exemplar
Von der Seite.
Nat. Gr.

Der Durchmesser schwankt zwischen 25—30 mm, die Höhe zwischen 14—16 mm. Es ist dies eine verhältnismässig rundliche, ziemlich hohe Form. Der Scheitel ist nur teilweise an einem Exemplare erhalten. Sogar mit 30 mm Durchmesser bleibt die Verzierung gleich und die Granulation sehr dicht. Nur längs der Mediansuturen ist dieselbe etwas weniger ausgeprägt. Die innere Kolonne der ambulakralen Warzen ist unten weniger entwickelt.

Javanechinus erbi JEANNET.

1. *Salmacis* cf. *bicolor* (pars), GERTH 1922, p. 502; Jungmiozän; Madoera.
2. *Javanechinus erbi*, JEANNET 1935, p. 51, f. 69—72; pl. II, f. 38—40; pl. IV, f. 19—20; Jungmiozän; Java, Tji Sande.

1, *3*. Ausser den fünf Exemplaren aus dem Jungmiozän des G. Tegiring auf Madoera (L 4188a) liegen mir noch sieben Exemplare aus der Sammlung JOCHIM vor (L 22137). Von den ersteren ist bei drei, von den letzteren bei fünf Exemplaren der Scheitel erhalten. Die abgebildeten Exemplare messen:

L 4188a	Durchmesser	31.5 mm,	Höhe 15.5 mm.	(Abb. 12).
		28	13.8	(Abb. 13).
L 22137		28.8	± 13	(Abb. 14).
		21.6	9.9	(Abb. 15).

Da die Porenzone und die Mediansuturen ein wenig vertieft sind, sind die grossen Exemplare ziemlich stark gerippt. (Siehe Photo).

Gewöhnlich ist der mit einem Doppelkranz versehene Scheitel hervortretend; die Madreporenplatte ist die grösste des Schildes. Die Genitaltäfelchen tragen geknöpfte Körnchen. Der äussere Rand der Oscellar-

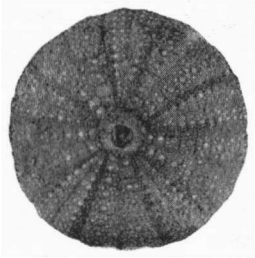

Abb. 12*a*.
Exemplar in
nat. Gr.

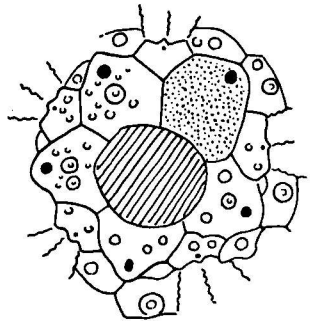

Abb. 12*b*.
Apex des grössten
Exemplares.
Vergr. 5.

täfelchen ist wellenförmig verziert und die auf der ganzen Länge strahlenweise vertieften Primärwarzen sind von bemerkenswert konstanter Grösse. Ausserhalb zählt man am Ambitus bis höchstens

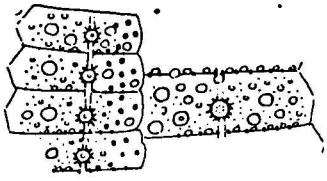

Abb. 13.
Ambulakral- und
Interambulakralzone
am Ambitus.
Vergr. 5.

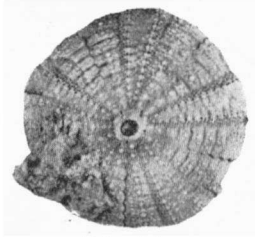

Abb. 14.
Exemplar in
nat. Gr.

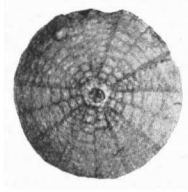

Abb. 15.
Exemplar in
nat. Gr.

5 Sekundärwarzen, die in mehr oder weniger regulären Reihen auftreten. Die Zahl der Sekundärreihen vermindert sich gegen die untere Partie; oben giebt es nur noch zwei Kolonnen, die zu der Hauptkolonne parallel stehen.

Die interne Kolonne kann am Kontakt des Peristomes verschwinden. Die ambulakralen und die interambulakralen Suturalgruben sind immer sehr fein. Am Ambitus zählt man bis 8 von den letzteren.

An einem Exemplar von Java sind oben die horizontalen Nähte des Interambulakralfeldes glatt und vertieft. Es bildet sich eine Art länglicher, rhombusförmiger Vertiefung, die mit Körnern oder einer glatten Kante abgegrenzt ist. Diese Erscheinung wird nur zwischen dem Ambitus und dem Apex, wo die Schale ein wenig abgenutzt ist, beobachtet.

Bei den grossen Exemplaren ist die Verzierung weniger dicht als bei der vorgenannten Art; die Kolonnen der Hauptwarzen sind allein vorspringend. Die glatte Zone der interambulakralen Suturen kann sehr schmal sein oder sogar ganz verschwinden.

Familie Eoscutidae LAMBERT.

Echinocyamus cf. cribellum (DE MEIJERE).

Fibularia cribellum, DE MEIJERE 1904, p. 112; Rezent.
Echinocyamus cribellum, LAMBERT u. THIÉRY 1914, p. 288.

1. Von Wai Sopi auf N. Mittel-Ceram (Coll. TOBLER, 20, Basel) liegt mir ein sehr kleines Individuum vor, das sich mit der obengenannten Art am besten vergleichen lässt. Es misst 2.8 × 2.1 × 1.5 mm, ist also verhältnismässig etwas höher als der Typus. Das Stück ist eiförmig, oben sowie unten gerundet, hinten etwas breiter als vorne. Der Scheitel enthält die in die Qere gezogenen Pore des Madreporiten in der Mitte zwischen den vier Genitalporen. Das vordere Ambulakrum enthält beiderseits 2 Porenpaare, welche von 3 nicht verdoppelten Poren beiderseits gefolgt werden, welche den inneren Porenzonen angehören. Die äusseren Porenzonen enthalten also 2 Poren und weiter vom Scheitel entfernt nur noch kleine Grübchen, während in den inneren Porenzonen die Grübchen sich erst nach 5 Poren einstellen. Die vorderen seitlichen Petalen enthalten 1 Porenpaar und 3 einzelne Poren beiderseits, die hinteren 2 Porenpaare und 2 einzelne Poren.

Die Unterseite enthält die kreisrunde Mundöffnung und den rundlichen bis querovalen After, welcher etwa mitten zwischen dem Peristom und dem Hinterrande liegt.

Echinocyamus spec. indet. (JEANNET).

1. Echinocyamus sp. indet., JEANNET 1928, p. 465; Mittelaquitan; Borneo.

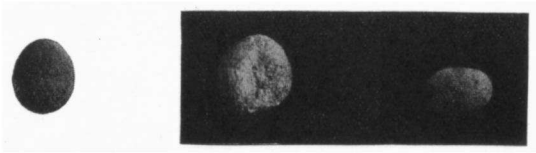

Abb. 16, 17, 18.
Exemplare in nat. Gr.

1. Aus dem Altmiozän (Mittelaquitan) W. von Kampong Pollan Padang, S. von Bintot, Tabalong, S.E. Borneo (Coll. BUXTORF, IVb, 16, Basel), liegen zahlreiche kleine Steinkerne einer *Echinocyamus*-Art vor (Abb. 16—18). Sie sind alle ein wenig misformt und die besten sind 5 bis 11 mm lang. Die Form ist elliptisch oder schwach oval, bisweilen auch schwach fünfseitig. Einige sind mehr oder weniger gewölbt, andere sind an der Oberseite abgeflacht.

Der zentral gelegene Apex weist fünf Genitalporen auf. Die Petalen sind kurz und breit, geöffnet; das unpaare ist schmäler und kürzer als die übrigen. Die Poren der Ambulakren sind kreisrund und zu schiefen Paaren conjugiert. Die Breite der Zone zwischen den Poren ist gleich derjenigen der Porenzone.

Das kreisrunde Peristom liegt zentral oder sehr wenig exzentrisch nach hinten. Es zeigt sich in den Steinkernen als ein fünfstrahliger Stern (Eindruck des Kauapparates). Das Periprokt liegt dem Peristom sehr nahe. Es ist kleiner als das letztere und in der Längsrichtung oval oder elliptisch.

Die ganze Oberfläche der sehr dünnen Schale ist mit kleinen Höfchenwarzen besetzt, welche besonders an der Unter- und Oberseite dicht gedrängt stehen.

Die Art scheint besonders mit *E. luciani* De Loriol aus dem Eozän von Aegypten verwandt zu sein.

Fibularia crispa (Mazzetti) (de Meijere emend.)

Echinocyamus crispus, de Meijere 1904, p. 105; Rezent.
Fibularia crispa, Lambert u. Thiéry 1914, p. 292.

1. Von fünf Fundorten aus Ceram (Coll. Tobler, Basel) liegen mir insgesamt sechs sehr kleine Echiniden vor, welche ziemlich gut zu der Beschreibung von de Meijere passen. Die Fundorte sind: 5. Wai Militaoewe, N. Mittel-Ceram; 20, 21. Wai Sopi, N. Mittel-Ceram; 147. Wai Saweloe, S.E. Ceram; 148. Wai Meloen, S.E. Ceram. Das grösste Stück (Nr. 147) misst 5.4 × 4.4 × 2.2 mm und ist von fünfseitiger Form mit besonders hinten deutlich ausgesprochenen Ecken. Die übrigen sind mehr oder weniger oval, meistens hinten breiter als vorne. Die Oberseite ist konkav, die Unterseite ausgesprochen konvex. Die vier Genitalporen lassen einige Exemplare deutlich erkennen. Die Petalen bestehen aus zwei ungefähr parallel verlaufenden Porenzonen mit je 3 bis 5 Porenpaaren. An der Unterseite befinden sich das fünfeckige Peristom und das meistens querelliptische, an den beiden Enden zugespitzte Periprokt. Nur bei dem Exemplar Nr. 147 ist das Periprokt fünfseitig.

Fibularia cf **scabra** (de Meijere).

Echinocyamus scaber, de Meijeree 1904, p. 108; Rezent.
Fibularia scabra, Lambert u. Thiéry 1914, p. 292.

Abb. 19*a*.
Oberseite.
Vergr. 14.

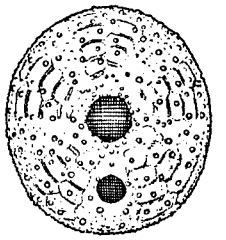

Abb. 19*b*.
Unterseite.
Vergr. 14.

Abb. 19*c*.
Profil.
Vergr. 14.

1. Die Coll. Tobler (147, Basel) enthält zehn winzige, zum Teil

zerbrochene Echinidenschalen von Wai Saweloe auf S.E. Ceram. Es kommt mir vor, dass sie der oben zitierten Art am nächsten stehen. Das grösste Stück misst 4.4 × 4.1 × 1.3 mm. Anstatt einer genauen Beschreibung möchte ich auf die ausgezeichneten Zeichnungen von Herrn REICHEL verweisen (Abb. 19).

Fibularia rhedeni JEANNET.

1. *Fibularia rhedeni*, JEANNET 1928, p. 465; Pliozän (!); Soembawa.

1. Aus dem Oligozän oder Miozän von der Westseite von Laboean Hadji auf P. Ngali, bei Soembawa (Samml. PANNEKOEK VAN RHEDEN, Nos. 85, 98, Basel), liegen acht Exemplare von wechselnder Form und Grösse vor (Abb. 20—23). Die Form ist mehr oder weniger abgerundet fünfseitig; die Maasse sind:

1.	Länge 16.0 mm,	Breite 14.8 mm,	Höhe 3.2 mm.
2.	14.7	12.4	3.7
3.	14.4	13.3	3.3
4.	12.0	11.5	3.0
5.	11.4	11.3	2.8
6.	10.1	9.1	2.4
7.	10.0	9.3	2.5
8.	8.0	6.5	1.9

Die Oberseite ist flach. Der Rand ist verdickt; eine zirkumpetale Eisenkung ist oft vorhanden. Das Scheitelschild (Abb. 23) liegt bisweilen ein wenig exzentrisch nach vorne oder nach hinten. Es ist verhältnismässig gross, viereckig, und enthält vier runde Genitalporen und fünf sehr kleine Ocellarporen. Die vorderen Genitalporen liegen dem Zentrum näher als die hinteren. Das Scheitelschild ist bedeckt mit kleinen scrobiculierten Warzen, ähnlich denen der Ambulakren, und unregelmässig verteilten Wasserporen. Die Petalen sind breit gewölbt, die hinteren etwas länger als die übrigen; sie sind offen, jedoch am Ende etwas eingeschnürt. Die Porenzonen sind schmal, die Poren kreisförmig bis schwach elliptisch, die äusseren etwas grösser als die inneren, und nicht konjugiert. Die Zwischenzone der Ambulakren ist etwa 3—4 mal so breit wie die Porenzonen. Sie ist bedeckt mit kleinen, nicht durchbohrten, kopflosen und von weiten Höfchen umgebenen und einigen nicht scrobulierten Warzen.

Abb. 20. Oberseite. Nat. Gr.

Abb. 21. Unterseite. Nat. Gr.

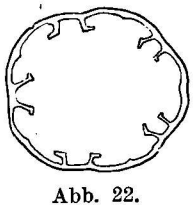

Abb. 22. Warzen. Vergr. 17.

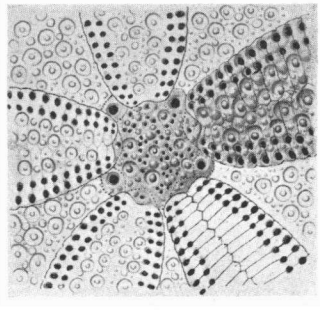

Abb. 23. Scheitelschild. Vergr. 9.

Die Unterseite ist leicht konkav. Das Peristom liegt in der Mitte der Einsenkung; es ist kreisrund und ziemlich gross. Es sind fünf gerade Ambulakralfurchen vorhanden, welche gegen den Rand hin verschwinden. Der After ist klein, rund bei den grösseren und elliptisch (in der Richtung der Schalenachse) bei den kleineren Exemplaren. Er liegt an der Unterseite auf einer kleinen Erhöhung und ist weniger als ¼ der Schalenlänge vom Rand entfernt.

Die Oberfläche der Schale ist besonders auf der Oberseite und auf den Rändern mit kleinen Warzen versehen; diese sind von unregelmässigen Höfchen umgeben, zwischen denen die Schalenoberfläche gehoben ist in der Form von runden bis länglichen, bisweilen miteinander verbundenen, hohen Warzen.

Im Inneren (Abb. 22) sind zehn kurze, radiale Wände zu beobachten. Sie sind paarweise angeordnet; die Wände je eines Paares divergieren nach innen zu. Jede radiale Wand trägt am inneren Ende eine kurze Querwand, und zwar sind bei den drei hinteren Paaren die Querwände jeweils den Ambulakren zugewendet, während sie bei den zwei vorderen Paaren alle nach vorne gerichtet sind.

Von *Sismondia javana,* mit der die Art einige Uebereinstimmung zeigt, unterscheidet sie sich durch die geringere Höhe, die nicht konjugierten Poren, den weiter nach hinten gerückten After und die vollkommen verschiedene Ausbildung der Wände im Inneren.

Sismondia javana Gerth.

1. *Sismondia javana,* Gerth 1922, p. 502; T. LXII, f. 4; Altmiozän; Java, G. Spolong.

2. Aus dem Altmiozän des G. Moenggang, bei dem Kampong Donoredjo im Westprogogebirge auf Java, liegen mir zehn ziemlich gut erhaltene Exemplare dieser Art vor (Amsterdam M 497) (Abb. 24 u. 25). Sie sind alle grösser als die von Gerth beschriebenen Exemplare (L 4202):

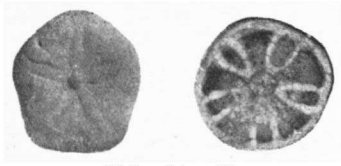

Abb. 24, 25.
Exemplare in nat. Gr.

	1.	Länge 19.9 mm,	Breite 18.1 mm,	Höhe 6.1 mm.
	2.	19.2	17.8	5.1
	3.	18.8	16.7	4.8
	4.	18.1	17.4	
	5.	17.0	15.9	4.7
	6.	15.9	14.8	4.1
	7.	15.3	14.3	4.3
	8.	15.1	13.9	4.1
	9.	14.4	13.9	4.4
	10.	14.4	13.1	3.9
L 4202	1.	13.4	11.9	3.8
	2.	10.5	9.3	3.4

Die Maassverhältnisse sind also wohl wie bei den Originalen, die absolute Grösse ist jedoch verschieden. Die Form der Stücke ist mehr

oder weniger abgerundet fünfseitig. Es finden sich Formen wie die von GERTH abgebildeten neben solchen, welche ausgesprochen fünfseitig sind (Abb. 24). Die Ambulakren sind schlank und erstrecken sich meistens etwas weiter als bei L 4202. Die Oberseite ist entweder flach bis schwach konvex, wie bei L 4202, oder mehr oder weniger eingedrückt (konkav). Im Inneren lässt sich bei dem GERTH'schen und den hier beschriebenen Stücken genau die gleiche Struktur erkennen (Abb. 25). Dieselbe besteht aus fünf Paaren radial verlaufender Wänden, welche an einem zentralen Ring absetzen. Die Wände je eines Paares sind im Zentrum vereinigt und bilden dadurch eine U- bis V-förmige Figur.

Familie Clypeastridae HAIME.

Clypeaster (Stolonoclypeus) humilis (LESKE) A. AGASSIZ emend.

1. *Clypeaster latus*, HERKLOTS 1854, p. 6; pl. II, f. 1; Miozän; Java, Tjidamar.

2. *Clypeaster tumescens*, HERKLOTS 1854, p. 7; pl. II, f. 2; Miozän; Java, Tjidamar.

Clypeaster humilis, A. AGASSIZ 1873, p. 100, 510; Rezent.

1. *Clypeaster humilis*, K. MARTIN 1880, p. 4.

2. *Echinanthus testudinarius*, K. MARTIN 1880, p. 4.

Clypeaster (Stolonoclypeus) humilis, LAMBERT u. THIÉRY 1914, p. 301.

1, *3.* *Clypeaster rosaceus*, GERTH 1922, p. 504; (3) Jungmiozän; Java, Tji Seureuhe Tji Tjoeroeg.

2. *Stolonoclypeus testudinarius*, WANNER 1931, p. 454.

1, 2, 3. Die mir vorliegenden, von HERKLOTS und GERTH beschriebenen Exemplare und eine weitere Anzahl bis jetzt noch nicht bestimmter Stücke von denselben Fundorten wie Nr. 3, sind von mir mit dem rezenten Material des Rijksmuseums van Natuurlijke Historie in Leiden verglichen worden. Im allgemeinen zeigen die fossilen Stücke dieselben Variationen wie die rezenten. Das Material lässt drei Typen unterscheiden, die aber *nicht* als selbständige Varietäten aufzufassen sind:

Abb. 26.
Ansicht von oben.
Nat. Gr.

1. Typus. Petalen lang im Verhältnis zu ihrer Breite und am Ende ziemlich plötzlich abgeschlossen (L 4207, 4209, 4211).

2. Typus. Petalen verhältnismässig breiter als bei dem 1. Typus und am Ende sich gleichmässig verschmälernd (L 4208 (Nr. 1), 4210, 4212, 4345).

3. Typus. Wie der 2. Typus, jedoch mit stark gehobener Scheitelregion (L 4218 (Nr. 2), 4342). Das Exemplar L 4218 (Abb. 26) wurde von K. MARTIN als *Echinanthus testudinarius* gedeutet, wohl auf Grund einiger fälschlich als solche bestimmter und seitdem anders benannter Stücke im Rijksmuseum van Natuurlijke Historie in Leiden. Die flache Unterseite, die geschlossenen Petalen (die Zeichnung

bei HERKLOTS giebt diese vollkommen falsch wieder), das Weitergehen der Porenzonen bis unmittelbar an die dicht beisammenstehenden Genitalporen, alle diese Merkmale deuten auf *Clypeaster humilis* hin.

Zu dieser Art sind weiter noch einige nicht vollständig erhaltene Exemplare zu rechnen, und zwar auf Grund ihrer Unterseite (L 4213) oder ihres inneren Baues (L 4214, 4215). Von weiteren Bruchstücken (L 4216, 4344, 4347, 4350) ist nicht mit Sicherkeit zu sagen, zu welcher Art sie gehören; da sie aber von dem gleichen Fundort stammen wie die vorhergehenden Stücke, ist ihre Zugehörigkeit zu *C. humilis* wahrscheinlich.

4. Aus dem Miozän von Tjigoegoer in Tjidamar, Java (Samml. Mijnwezen, Bl. 32 C, No. 55) liegt ein am Rande zerbrochenes Exemplar vor, das unserem 3. Typus entspricht.

5. Zu der gleichen Art gehört wahrscheinlich auch ein Bruchstück aus der Sammlung JOCHIM (L 22038), auf dem ein Ambulakralblatt erhalten ist.

Clypeaster (stolonoclypeus) cf. **humilis** (LESKE).

1. *Clypeaster* spec., GERTH 1922, p. 504; T. LXII, f. 10; Altmiozän; Java, G. Spolong.

1, *2.* Zwei jugendliche Exemplare, das eine aus dem Altmiozön des G. Spobong im Westprogogebirge auf Java (L 22020, Coll. MARTIN-ICKE), das andere aus dem Jungmiozän von Podjok in Kediri (Java) (L 4315, Coll. JUNGHUHN), können nicht mit Sicherkeit in eine bestimmte Art eingereiht werden. Ihre Zugehörigkeit zu *C. humilis* ist jedoch wahrscheinlich. Das erste Stück, von dem GERTH bemerkt: „Bei den *Clypeaster*-Arten von fünfeckigem Umriss liegt sonst eine Ecke stets vorne in der Verlängerung des unpaaren Ambulakrums, hier dagegen hinten", zeigt einige Uebereinstimmung mit *Echinanthus productus* GRAY (1855, p. 6, pl. 1, f. 4), der hinten sogar noch mehr zugespitzt ist als *Clypeaster* spec. GERTH, vorne aber weniger abgerundet und zudem schmäler. Von A. AGASSIZ (1873, p. 100) wird dieser *Echinanthus productus* zu *Clypeaster humilis* gestellt.

Clypeaster spec. *a.*

1. Aus den Jungmiozän von Tji Sande in Cheribon, Java (Samml. Mijnwezen, Bl. II A, 80) liegen mir ein linkes vorderes und ein linkes hinteres Interambulakrum mit den angrenzenden Teilen der Ambulakren eines sehr grossen *Clypeaster* vor, nebst dem Bruckstück eines zweiten Exemplars derselben Art. Während das grösste mir vorliegende fossile Exemplar von *Clypeaster humilis* (L 4207) etwa 12 × 12 cm misst, muss die Länge der vorliegenden Schale wenigstens 14 cm, bei einer Breite von etwa 12½ cm, betragen haben. Die Höhe ist etwa 1½ cm. Die vordere Petale misst etwa 5¾ cm, die linke vordere etwa 4¼ cm, die linke hintere etwa 4¾ cm. Bei dem eben erwähnten *C. humilis* sind diese Maasse bezw. 4.0, 3.8 und 3.7 cm. Die groesste Breite der Petalen liegt etwa auf ihrer Mitte; sie beträgt bei der vorderen unpaaren Petale 23, bei der linken hinteren Petale 22 mm. Bei dem grossen *C. humilis* sind alle Petalen 16 mm breit. Die grösste Breite der Porenzonen ist 4½ mm,

gegen 3½ mm bei dem grössten *C. humilis*. Die Form der vorliegenden Art ist langgezogen fünfseitig mit schwach eingebuchteten Seiten.

Clypeaster spec. *b*.

1. Aus dem Mittelpliozän des Hügellandes N. von Ploso bei Modjokerto (Samml. Mijnwezen, Bl. 110 A, 89) liegt mir ein einziges Ambulakralblatt vor, geschlossen, dicht mit Tuberkeln besetzt. Die Länge ist 40 mm, die grösste Breite 20 mm, die grösste Breite der Porenzonen 5 mm; letztere werden am Ende allmählich schmäler. Zwischen zwei Porenpaaren finden sich bis sechs Tuberkeln. Zugehörigkeit zu *C. humilis* ist nicht wahrscheinlich.

Clypeaster (Rhapidoclypeus) reticulatus (LINNÉ) (LESKE emend.).

Clypeaster scutiformis A. AGASSIZ 1873, p. 101, 512; Rezent.
1. *Clypeaster rosaceus* var. *crassilimbata*, V. STAFF u. RECK 1911, p. 44; Mittelpliozän, Java, Trinil.
a. *Lagenum multiforme* var. *tayabum*, PRATT u. SMITH 1913, p. 325; pl. II, f. 3; Unterpliozän; Philippinen.
Clypeaster (Rhapidoclypeus) reticulatus, LAMBERT u. THIÉRY 1914, p. 301.
a. *Clypeaster* spec. *b*, DICKERSON 1922, p. 213; pl. 13, f. 4; Unterpliozän; Philippinen.
a. *Clypeaster* cf. *scutiformis*, ISRAELSKY 1933, p. 302.

1. Das mir vorliegende, von v. STAFF und RECK als eine neue Varietät von *C. rosaceus* beschriebene Exemplar aus der Berliner Sammlung gehört bestimmt nicht zu dieser Art, sondern ist ein Vertreter der Art *C. reticulatus*. Es misst 35 × 30 mm. (b:l 0.86).

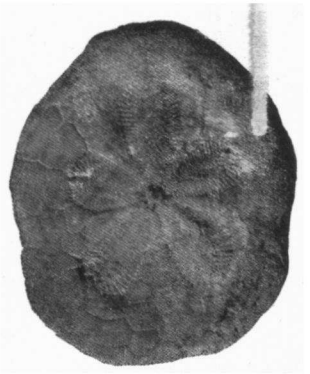

Abb. 27.
Exemplar von oben.
Nat. Gr.

2. Aus dem Altmiozän des Zuidergebergte S. von Malang, Unterecke Soemberasin, Java (Coll. SCHRÖTER, Zürich) liegt mir ein gut erhaltenes Exemplar dieser Art vor. Es misst 40½ × 33 mm (b:l 0.81), ist 11½ mm hoch und stimmt sehr gut mit der von AGASSIZ gegebenen Abbildung überein.

3. Ein drittes Exemplar dieser Art entstammt dem Jungmiozän von Tji Sande in Cheribon (Samml. Mijnwezen, Bl. II A, 80). Es misst 32 × 26 mm (b:l 0.81) und ist 9 mm hoch.

? 4. Aus dem jungmiozänen Kalksteingebiet von Tji Sande in Cheribon (Samml. BOSCH, Mijnwezen) liegen mir zwei Exemplare von *C. reticulatus* vor, welche in einigen Punkten abweichen. Ihre Maasse sind:

1.	Länge 45 mm,	Breite 38 mm	(b:l 0.84),	Höhe 9½ mm.
2.	31½	26½	0.84	7 (etwas zerdrückt)

Das grösste der beiden Stücke (Abb. 27) ist ausgesprochen fünfseitig mit schwach eingebuchteten Seiten und abgeflachten Ecken; das

kleinere ist abgerundet fünfseitig. Der Rand ist etwas dünner als bei dem typischen *C. reticulatus*. Die Mittelpartie ist kegelförmig erhaben. Der After, welcher bei dem typischen *C. reticulatus* 3—5 mm vom Rand entfernt ist, liegt bei dieser Varietät dem Rand sehr nahe. Schliesslich besteht auch ein Unterschied in der Form der Petalen. Bei der vorliegenden Abart sind diese breiter als beim Typus; dazu erreichen sie ihre grösste Breite erst sehr nahe ihrem distalen Ende.

Clypeaster blumenthali JEANNET.

1. Clypeaster blumenthali, JEANNET 1928, p. 465; Pliozän; Java, Tremboel.

1. Aus dem Pliozän (Tremboelschichten) von Tremboel bei Bandoeng, E. von Koendoeran in Rembang (Coll. BLUMENTHAL Nr. 32 e,

Abb. 28*a*.
Ansicht von oben.
Nat. Gr.

Abb. 28*b*.
Ansicht von unten.
Nat. Gr.

Abb. 28*c*.
Profil.
Nat. Gr.

Basel) liegt mir ein kleines, ein wenig laganidenförmiges Stück vor von 34 mm Länge, 30½ mm Breite und 9 mm Höhe (Abb. 28). Die Form ist oval, sehr schwach fünfseitig, hinten breiter gerundet als vorne. Der Rand ist besonders vorne und seitlich stark verdickt.

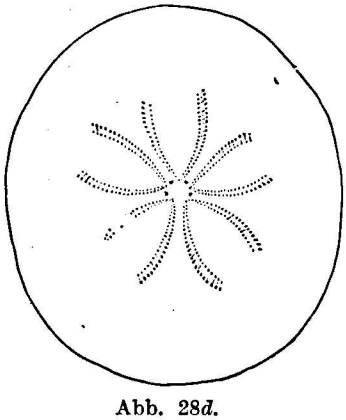

Abb. 28*d*.
Floscelle.
Vergr. 1.5.

Die Scheitelregion ist kegelförmig erhaben, der Apex liegt zentral. Die Petalen sind nicht erhaben, alle etwa gleich breit, die hinteren etwas länger als die übrigen. Sie sind am Ende weit geöffnet; die Porenzonen einer Petale stehen weit voneinander ab und nähern sich nur ein wenig am Ende. Die Länge der Petalen beträgt $^1/_2$ bis $^2/_3$ des Abstandes vom Scheitel zum Rande. Die Porenzonen sind sehr schwach erhaben. Die Poren sind klein, rundlich, von einer sehr schmalen und tiefen Furche zu schiefen Paaren verbunden. Ausser in den hinteren Petalen sind sie an ihrem Ende schmäler als in der Mitte. Die Zahl der Poren in einer Reihe beträgt 23 bis 25. Die Zonen zwischen den Poren sind 3 bis

4-mal so breit wie eine Porenzone; jede Platte trägt 1 bis 2, selten 3 Hauptwarzen.

Die Interambulakren sind in der Nähe des Scheitels sehr schmal. Sie tragen hier nur 2 Reihen von Warzen.

Der Scheitel ist kreisförmig, knopfartig erhaben, und enthält 5 Genital- und 5 Ocellarporen. Seine Oberfläche ist rauh und unregelmässig mit Wasserporen bedeckt.

Die Schalenoberfläche ist ganz mit weit auseinander stehenden Warzen versehen; letztere sind von tiefen Höfchen umgeben und tragen einen fein durchbohrten Warzenkopf. In der Nähe des Apex, am Rande und um das Peristom stehen sie etwas dichter gedrängt.

Die Oralseite ist konkav. Das zentral in einem seichten Infundibulum gelegene Peristom ist ziemlich gross, schwach elliptisch, 3 mm breit und 2½ mm lang. Die Warzen sind in der Nähe des Peristoms etwas kleiner als sonst. Es sind 5 gerade Ambulakralfurchen vorhanden. Der After liegt sehr nahe dem Hinterrand. Er ist sehr schwach elliptisch quer zur Längsrichtung der Schale und hat etwa 2 mm Durchmesser.

Die vorliegende Art unterscheidet sich von allen anderen, sehr zahlreichen Formen von *Clypeaster* durch seine sehr weit geöffneten Petalen, wodurch die Interambulakren stark reduziert sind. *C. destinatus* R. KOEHLER und *C. annandalei* R. KOEHLER aus dem Indischen Ozean haben weit geöffnete unpaare vordere Petalen. A. AGASSIZ (1873, pl. XIII, f. 16) hat einen jungen *C. subdepressus* (GRAY) abgebildet, bei dem sämtliche Petalen geöffnet sind, wenn auch nicht so weit wie bei unserer Art. Uebrigens unterscheidet sich diese Art auch noch durch seine breitere, mehr fünfseitige Form, seine weniger konkave Unterseite und sein fünfseitiges Peristom. Auch bei dem von GRAY (1855, p. 5; pl. I, fig. 2) als *Echinanthus australiae* aus Asien beschriebenen *C. ambigenus* LAMK. (siehe LAMBERT 1914, p. 10) sind alle Petalen geöffnet; sie sind jedoch am Ende immerhin weniger geöffnet als bei der javanischen Art. Dazu ist diese Art grösser und vollkommen fünfseitig.

2. In Leiden (L 22005, Coll. KAMPMEINERT) befindet sich ein vollkommen gleiches, aber grösseres Stück aus Rembang, Java. Es misst 47 × 42½ mm und ist 14 mm hoch. Bedeutende Unterschiede gegenüber dem Typus der Art sind nicht wahrzunehmen.

Clypeaster brevipetalus nov. spec. (R. MARTIN).

1. Clypeaster rosaceus (pars), V. STAFF u. RECK 1911, p. 43; Mittelpliozän; Java, Trinil.

1. Dieser *Clypeaster* aus der Berliner Sammlung (Abb. 29) ist weit flacher und dünner als *C. humilis* und unterscheidet sich weiter durch die geringe Länge seiner Petalen. Die Form ist oval, die Maasse sind 85 × 76 mm. Die Schale ist sehr schwach konvex; der Apex erhebt sich nur 6 mm über den Rand. Der Schalenrand ist dünner als bei irgendeiner *Clypeastriden*-Art, und am besten zu vergleichen mit dem Rand eines *Scutelliden*. Die Petalen sind geschlossen; das unpaare vordere Petal ist am längsten (22 mm), dann folgen die beiden hinteren

(20—21 mm), die beiden paarigen vorderen sind die kürzesten (18—19 mm). Die Petalen sind spindelförmig; ihre grösste Breite erreichen sie kurz vorbei der Mitte. Die Porenzonen verbreitern sich allmählig nach aussen zu, werden aber am Ende der Petalen sehr bald schmäler. Der Apex liegt sehr wenig exzentrisch nach vorn verschoben. Die fünf Genitalporen sind gut entwickelt; die fünf Ocellarporen sind etwa halb so gross. Die Primärtuberkel sind gleichmässig über die Schale verteilt. Zwischen den Furchen, welche die Poren eines Porenpaares verbinden, finden sich bis fünf Primärtuberkel. In den Ambulakralfeldern nahe dem Apex stehen die Tuberkel dichter gedrängt als auf dem übrigen Teil der Schale.

Es war leider nicht möglich die Aktinalseite blosszulegen.

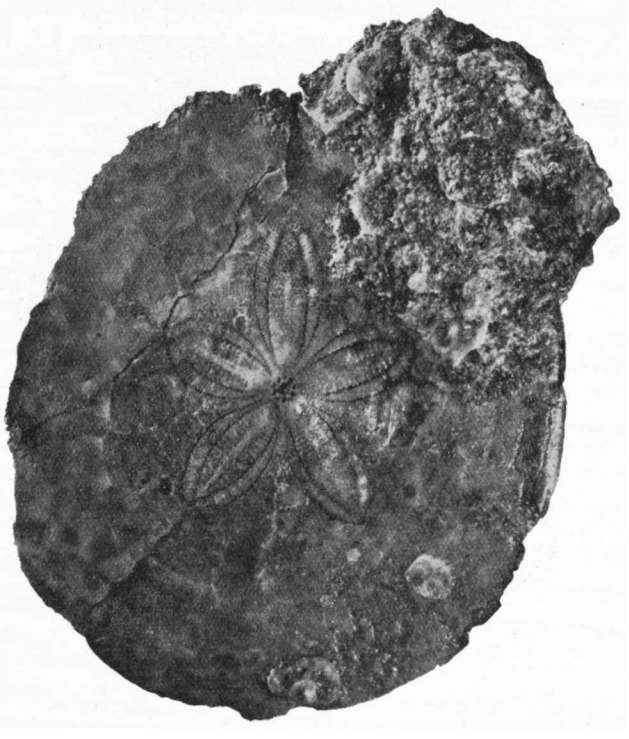

Abb. 29.
Ansicht von oben.
Nat. Gr.

Clypeaster cf. **malumbangensis** Israelsky

1. *Clypeaster rosaceus* (pars), v. Staff u. Reck 1911, p. 43; Mittelpliozän; Java, Trinil.

a. *Clypeaster malumbangensis*, Israelsky 1933, p. 301; pl. 1, f. 1; Unterpliozän; Philippinen.

1. Sowie die vorgehende Art unterscheidet sich auch dieses Exemplar aus der Berliner Sammlung (Abb. 30) durch seine Flachheit. Dazu kommt die abweichende Form, die zwar fünfeckig ist, jedoch so stark abgerundet an den Ecken, dass sie sich einem Kreise nähert. Die Breite ist 67 mm, die Länge wird etwas über 70 mm betragen haben. Die Schale ist schwach konvex, der Apex erhebt sich 12 mm über den Rand. Die Dicke ist halbwegs der Mitte 4 mm. Der Schalenrand ist dünner als bei den meisten *Clypeastriden*, aber nicht so dünn wie bei *C. brevipetalus*. Die Ambulakralblätter sind geschlossen; das unpaarige vorderste misst 21 mm, ein hinteres 20 mm, ein paariger, vorderes 19 mm. Sie sind spindelförmig und erreichen ihre grösste Breite kurz

vorbei der Mitte. Die Porenzonen verbreitern sich nach aussen zu allmählig, und nur die allerletzten Porenpaare stehen wieder etwas dichter aufeinander. In einiger Entfernung von der Mitte berühren sich die Ambulakralfelder; zwischen dieser Stelle und dem Zentrum fehlen die Porenzonen. Die Genital- und Ocellarporen sind deutlich zu erkennen und scheinen in Grösse nur wenig verschieden zu sein. Die Primärtuberkel sind gleichmässig über die Schale verteilt, nur in den Ambulakralfeldern stehen sie etwas dichter gedrängt. Zwischen den Furchen, welche die Poren eines Porenpaares verbinden, finden sich bis zu fünf Tuberkel. An der Unterseite stehen die Primärtuberkel weit auseinander.

Abb. 30. Exemplar in nat. Gr.

Von der Aktinalseite konnte nur wenig blossgelegt werden, das Peristom u. a. nicht. Der After liegt 6 mm vom Rand entfernt.

Der typischen Form nach ist unser Exemplar sehr gut zu vergleichen mit *Clypeaster malumbangensis* Isr.. Letzterer ist aber bei gleicher Höhe (12 mm) bedeutend grösser (102 × 112 mm); seine Petalen sind verhältnismässig kürzer (24.2 und 23.5 mm) und erreichen ihre grösste Breite weiter vom Apex als bei unserem Exemplar der Fall ist. Variationen gleicher Art sind jedoch oben von *C. humilis* beschrieben worden, weshalb die Zugehörigkeit des Stückes von Trinil zur philippinischen Art wahrscheinlich erscheint.

Familie Laganidae Duncan.

Lambert u. Thiéry (1914, p. 310; 1925, p. 580) unterscheiden in dieser Familie sieben Gattungen:

A. *Echinodiscinae.* Ohne Ambulakralfurchen an der Oralseite.
   1. *Echinodiscus.* Mit vier Genitalporen innerhalb des Apikalfeldes.
   2. *Peronella.* Mit vier Genitalporen ausserhalb des Apikalfeldes.
   3. *Lambertiella.*

B. *Rumphinae.* Oralseite mit Ambulakralfurchen um das Peristom.
   4. *Merriamaster.* Vier Genitalporen. Petalen offen, Apex exzentrisch.
   5. *Rumphia.* Vier Genitalporen. Petalen geschlossen, Apex zentral.
   6. *Jacksonaster.* Fünf Genitalporen. Afteröffnung rund.
   7. *Laganum.* Fünf Genitalporen. Afteröffnung länglich.

Nach meiner Ansicht dürfte das Vorhandensein von Ambulakralfurchen bei *Rumphia* nicht genügen, um diese Gattung von *Echinodiscus*

zu trennen. Bei keiner der von LAMBERT u. THIÉRY unter *Rumphia* angeführten Arten sind die Ambulakralfurchen wirklich gut ausgeprägt. Dazu kommt, dass *Echinodiscus meijerei* LAMBERT u. THIÉRY = *Echinodiscus lesueuri* (VAL.) (DE MEIJERE) „wenig ausgebildete" (also nicht „keine") Ambulakralfurchen hat (DE MEIJERE 1904, p. 122), und in dem unten zu beschreibenden Material aus dem Pliozän von Ostjava sich bisweilen Exemplare mit Ambulakralfurchen finden, die dennoch ausgesprochen zu *E. lesueuri* gehören. Es scheint mir daher besser, die Unterverteilung von LAMBERT u. THIÉRY in zwei Tribus fallen zu lassen und die Genera *Echinodiscus* und *Rumphia* zu einer Gattung zu vereinigen.

LAMBERT u. THIÉRY gebrauchen den Gattungsnamen *Peronella* GRAY 1855 wieder in seiner ursprünglichen Bezeichnung, obgleich bereits A. AGASSIZ (1873, p. 520) darauf hingewiesen hatte, dass die Stellung der Genitalporen ausserhalb des Apikalfeldes nicht zur Geschlechtsunterscheidung dienen kann. Auch DE MEIJERE (1904, p. 116) nennt verschiedene Uebergänge zwischen *„Peronella" peronii* und *P. putnami* einerseits und *Laganum conchatum* und *Echinodiscus orbicularis* andererseits. LAMBERT u. THIÉRY (1925, p. 581—582) können selbst so schwer die beiden Gattungen unterscheiden, dass sie *E. pellucidus* (DÖD.) und *E. rubrus* (DÖD.) sowohl unter *Peronella* als unter *Rumphia* anführen. Die Gattung *Peronella* wäre deshalb besser mit *Echinodiscus* zu vereinigen.

Die Lage und Form des Afters sind maassgebend bei der Unterscheidung der Gattungen *Lambertiella* und *Laganum*. Diese Merkmale scheinen mir von ebensowenig Bedeutung wie das der Ambulakralfurchen.

Mit DE MEIJERE (1904, p. 131) bin ich der Meinung, dass in erster Linie die Zahl der Genitalporen zur generischen Trennung in Betracht kommt, obgleich in vereinzelten Fällen die 5. Genitalpore bei Arten, welche gewöhnlich deren 4 besitzen, noch wieder als individuelle Variation vorhanden sein mag. Zu gleicher Zeit deutet DE MEIJERE (1904, p. 113) auf die Bedeutung der Miliarstacheln für die Artbestimmung hin, und es scheint mir angebracht, dieses Merkmal für die Unterverteilung der Familie in Gattungen zu benutzen. Bei fossilen Exemplaren ist die Unterscheidung der so gebildeten Gattungen auch nicht schwierig, weil die Form des Gehäuses und die Ausbildung der Wände im Inneren ebenfalls zur generischen Trennung zu verwenden sind. Auf Grund all dieser Merkmale möchte ich unterscheiden:

A. Apex zentral:

1. Miliarstacheln mit sich nach oben hin mehr oder weniger plötzlich erweiternden Rippen.

   a. *Laganum*. Fünf Genitalporen. Form vorherrschend fünfseitig. Deutliche Ambulakralfurchen. Nur wenige konzentrische Verbindungswände im Inneren dicht am Rande. *L. bonani* KLEIN, *L. multiforme* K. MART., *L. conchatum* (MAC CLELLAND) (= *depressum* LESS.), *L. tumidum* DUNC. u. SLAD., *L. dickersoni* ISR.

b. *Echinodiscus* (inkl. *Rumphia, Peronella, ? Lambertiella*). Vier Genitalporen. Form vorherrschend zehnseitig. Keine oder undeutliche Ambulakralfurchen. Mehrere konzentrische und verzweigte, nach innen vorspringende Verbindungswände im Inneren. *E. orbicularis* LESKE, *E. angulosus* (HERKL.), *E. lesueuri* (VAL.), *E. minutus* (DE MEIJ.), *E. analis* (DE MEIJ.), *E. pellucidus* (DÖD.), *E. aequipetalus* [1]) (ISR.), *E. ragayanus* (ISR.).

2. Miliarstacheln mit sich nach oben hin ganz allmählig erweiternden, fast parallelen Rippen:
Jacksonaster. Fünf Genitalporen. Form vorherrschend zehnseitig. Verbindungswände wie bei *Echinodiscus*. *J. decagonus* (DE BLAINV.), *J. conicus* (DE MEIJ.), *J. solidus* (DE MEIJ.), *J. fudsiyama* (DÖD.).

B. Apex exzentrisch:
Merriamaster. Vier Genitalporen.

Laganum multiforme K. MARTIN.

1. *Laganum multiforme*, K. MARTIN 1880, p. 3; fig. 2; Jungmiozän; Java, Podjok.

2. *Laganum multiforme*, K. MARTIN 1881, p. 115; Altmiozän; Java, G. Kelier. Jungmiozän; Java, Wirosari.

1, 2. *Laganum depressum* (pars), v. STAFF u. RECK 1911, p. 42.

1, 2. *Laganum multiforme*, K. MARTIN 1918, p. 54, 111.

1, 2, *3*. *Laganum depressum*, GERTH 1922, p. 503; (3) Pliozän; Java, Waled.

1. In Leiden (4321) befindet sich noch ein Exemplar aus der Sammlung JUNGHUHN, aus dem Jungmiozän von Podjok in Kediri.

4. Ein zweites Exemplar (L 22018) aus der Coll. M. SCHMIDT stammt vom Fluss Kabasian auf Ost-Borneo.

5. Aus dem Jungmiozän von Tji Sande in Cheribon (Coll. BOSCH, Mijnwezen) liegt mir ebenfalls noch ein kleines Exemplar vor.

Von VON STAFF u. RECK (1911) und später von GERTH (1922) wurde diese Art zu *L. conchatum* gezogen, von welchem sie sich nur durch ihre geringere Grösse unterscheiden soll. Bei dem Vergleich der fossilen Exemplare mit den rezenten Formen kam ich jedoch zum Schluss, dass *L. multiforme* mit *L. conchatum* nichts gemein hat, hingegen fast völlig übereinstimmt mit dem rezenten *L. bonani* KLEIN.

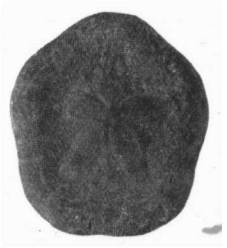

Abb. 31. Exemplar in nat. Gr.

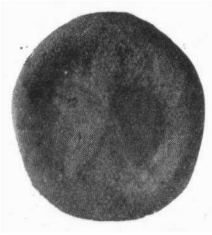

Abb. 32. Exemplar in nat. Gr.

L. conchatum ist flacher als *L. bonani* und besitzt keinen angeschwollenen Rand, also ebensowenig eine zirkumpetale Ein-

[1]) *„equaepetala''*, wie Frl. ISRAELSKY schreibt, muss auf einen Fehler der Umschreibung beruhen.

senkung. Der Peristomalstern ist bei *L. conchatum* deutlich entwickelt. während man keine Spur desselben bei *L. bonani* findet. Die Petalen von *L. conchatum* sind kürzer als die von *L. bonani.* Der Abstand des Afters vom Hinterrande ist deutlich verschieden. Bei *L. conchatum* schwankt dieser von 0.13 bis 0.21 der Länge (Höchstzahl bei *0.19*) (gemessen an fossilen Exemplaren von Trinil), bei rezenten *L. bonani* von 0.22 bis 0.29 (*0.25*).

L. multiforme schliesst sich in all diesen Unterschiedsmerkmalen vollkommen dem *L. bonani* an. Nur der Anusabstand ist geringer, und zwar 0.16 bis 0.23 (*0.20*) der Länge. Die Maasse sind auch bedeutend kleiner als bei *L. bonani*; das grösste Stück misst 28.5 × 26 mm (L 4217), während *L. bonani* bis 46 × 44 mm gross wird. Das Verhältnis Breite: Länge (b:l) ist bei *L. bonani* 0.83—1.00 (*0.93*), bei *L. multiforme* 0.85—0.94 (*0.91*), und zwar fand sich bei 51 Exemplaren die untenstehende Verteilung:

b:l	0.85	0.86	0.87	0.88	0.89	0.90	0.91	0.92	0.93	0.94
Zahl	3	3	3	6	6	9	*10*	6	4	1

Die Variabilität von *L. multiforme* wurde schon von K. Martin hervorgeheben ,der ihm deswegen seinen Namen gab. Diese Variabilität ist aber die eines *L. bonani* und nicht die eines *L. conchatum.* Es finden sich als Extreme fünfeckige Formen mit seichten intrapetalen Einbuchtungen (Abb. 31) und rundlich ovale Formen ohne deutliche Ecken (Abb. 32).

Laganum conchatum (Mac Clelland).

Laganum depressum, A. Agassiz 1873, p. 138, 518; Rezent.
1. *Laganum multiforme,* K. Martin 1900, p. 141; Jungmiozän; Madoera.
Laganum depressum, de Meijere 1904, p. 114; Rezent.
2. *Laganum depressum* (pars), v. Staff u. Reck 1911, p. 42; Mittelpliozän; Java, Trinil.
3. *Cassidulidae,* spec. ind., v. Staff u. Reck 1911, p. 44; Mittelpliozän; Java, Trinil.
Jacksonaster conchatus, Lambert u. Thiéry 1914, p. 313.
4. *Laganum (Peronella) decagonale* (pars), Gerth 1922, p. 504; Mittelpliozän; Java, Trinil.

2, 4. Von Staff u. Reck waren die ersten, die diese Art fossil im Indischen Archipel nachwiesen. Die 60 von der Trinil-Expedition 1907 gesammelten Exemplare standen mir aus der Sammlung des Museums in Berlin zu einer Neubearbeitung zur Verfügung. Es waren 44 Stücke zu Messungen verwendbar. Hierzu gesellen sich zwei Stücke aus der Sammlung des Mijnwezen, die in der Nähe von Trinil gesammelt wurden (Bl. 93 B, 250, 254), und 9 Exemplare aus der Sammlung Delft (KA 2194—2202) (*Laganum decagonale* Gerth, non Blainv.).

Die Form ist fünfeckig, die Ecken (insbesonders die zwei hinteren) sind aber flach, sodass Uebergänge zu der zehneckigen Form von *Echinodiscus lesueuri* und *Jacksonaster decagonus* vorliegen. Dennoch sind letztere Arten durch die kürzeren und geschlossenen Petalen und weitere Merkmale deutlich von *L. conchatum* verschieden. Die Länge liegt meistens zwischen 35 und 50 mm; das grösste Exemplar misst

64 × 57 mm. Das Verhältnis der Breite zur Länge unterliegt einer viel grösseren Variabilität als bei *Echinodiscus lesueuri* und *Jacksonaster decagonus*; es fand sich bei 55 Exemplaren:

b:l	0.82	0.83	0.84	0.85	0.86	0.87	0.88	0.89	0.90
Zahl	3	1	3	4	2	3	6	*10*	5
b:l	0.91	0.92	0.93	0.94	0.95	0.96			
Zahl	7	4	3	1	1	1			

also ein Verhältnis von 0.82—0.96 (*0.89*). Zwei extreme Formen sind abgebildet in Abb. 33 und 34.

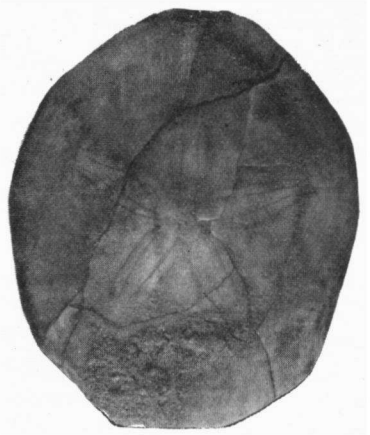

Abb. 33.
Exemplar in
nat. Gr.

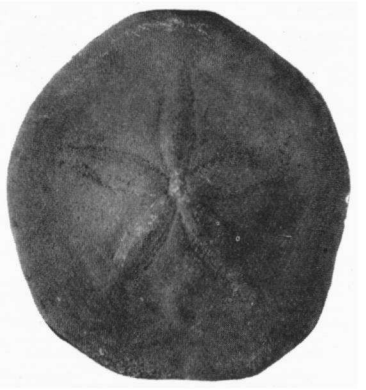

Abb. 34.
Exemplar in
nat. Gr.

Während also das Verhältnis Breite : Länge ungefähr um das gleiche Mittel schwankt wie bei *Echinodiscus lesueuri*, ist der Abstand des Afters vom Rande ungefähr wie bei *Jacksonaster decagonus*, nämlich 0.16 bis 0.21 (*0.19*) der Länge; bei einem Exemplar fand er sich als 0.13. Die Petalen sind länger als bei den zwei letzteren Arten, besonders die seitlichen Petalen nähern sich viel mehr dem Rande. Weiter sind sie nicht geschlossen und ist der Abstand zwischen zwei Poren eines Porenpaares etwa doppelt so gross.

3. Ein nur teilweise erhaltener flacher, dünnrandiger Steinkern (Berlin, Sammlung Trinil-Expedition) von 36 mm Länge, dessen Breite 40 mm betragen haben muss, erweist sich durch die Form der Petalen als ein *Lagnide*. Die Petalen erreichen 17 mm Länge; ihre grösste Breite beträgt 4½ mm. Die beiden Porenreihen an einem Ambulakralrande liegen etwas über 1 mm auseinander; in der Längsachse der Petalen stehen noch zwei ½ mm auseinander liegende gerade Reihen von Eindrücken, die von von Staff u. Reck fälschlich ebenfalls als Porenreihen gedeutet wurden. Auf der Unterseite findet man in den Ambulakren gleichartige Linien; zwischen diesen stehen die Eindrücke der Auriculae, deren Spitze 5 mm vom Zentrum entfernt ist. Von Staff u. Reck deuteten letztere als die Phyllodien einer Floscelle (daher die Zuteilung zu den *Cassidulidae*), was aber schon wegen ihrer Stellung

in den Interambulakren unmöglich ist. Das Stück zeigt auch Eindrücke von Verbindungswänden im Inneren nahe dem Rand.

Die Länge der Petalen und die flache Form weisen auf *L. conchatum* hin. Bei dem Vergleich mit dem Inneren der Schale eines rezenten Vertreters dieser Art stellte sich heraus, dass alle oben genannten Merkmale in gleicher Weise und in gleichem Ausmaass darin vorhanden sind.

1. Aus der Sammlung SCHNEIDER (L 4222) liegen mir zwei Exemplare aus dem Jungmiozän des G. Tegiring bei Sapoeloe auf Madoera vor. Das eine misst 26.5 × 23.5 mm und ist ziemlich dünn und flach, wie es auch einige Stücke von Trinil sind. Das andere ist 34 mm lang und nur zum Teil erhalten; es zeigt einen ziemlich stark angeschwollenen Rand, jedoch keine zirkumpetale Einsenkung.

5. Im Leidener Museum (18035) befinden sich zwei rezente Exemplare aus der Sammlung DE GROOT sowie ein ganzes und vier zerbrochene Stücke aus der Sammlung VERBEEK (L 22022) aus dem Quartär der Insel Billiton. Die letztgenannten wurden gefunden etwa 1½ km. NE. vom Kongsiehaus der Mine Nr. 1 Meranti im Distrikt Linggang.

6. Die Sammlungen COSLIJN (L 22104, 22136) (Fundorte 68, 75) und Mijnwezen (Bl. 110 A, 98) enthalten vier Exemplare aus dem Mittelpliozän des Kendenggebirges N. von Modjokerto. Sie sind von normaler Ausbildung; ein Stück der Sammlung COSLIJN (L 22104) zeigt einen verdickten Rand, jedoch keine zirkumpetale Einsenkung.

Nicht zu *Laganum conchatum* gehören die als solche angeführten Exemplare von *L. multiforme* (1, 2, 3), *L. boschi* (1), *Echinodiscus angulosus* (1, 2), *E. lesueuri* (1, 2) und *Jacksonaster decagonus* (1).

Laganum boschi nov. spec. (R. MARTIN).

1. *Laganum depressum* (pars), v. STAFF u. RECK 1911, p. 42; Mittelpliozän; Java, Trinil.

1, *2.* Eine der vielen von der Trinil-Expedition 1907 bei Pengkol

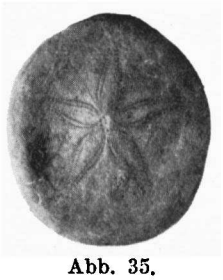

Abb. 35. Exemplar in nat. Gr. Oberseite.

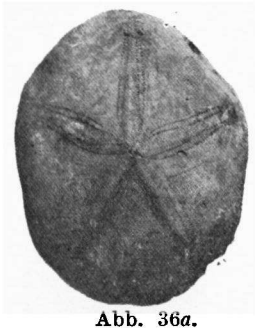

Abb. 36*a*. Exemplar in nat. Gr. Oberseite.

Abb. 36*b*. Exemplar in nat. Gr. Profil.

unfern Trinil gesammelten Laganiden (Sammlung Berlin) unterscheidet sich von den übrigen durch eine zirkumpetale Einsenkung, durch welche sie *L. multiforme* ähnlich sieht; in anderen Merkmalen steht sie aber

L. conchatum nahe (Abb. 35). 13 weitere Exemplare dieser Art erhielt ich aus dem jungmiozänen Kalksteingebiet von Tji Sande in Cheribon (Sammlung Mijnwezen) (Abb. 36). Ich nenne die neue Art nach Herrn A. D. H. Bosch aus Bandoeng (Java), dem verdienstvollen Sammler dieser und vieler anderer Echiniden aus der Sammlung des Mijnwezen.

Die Stücke sind länglich fünfeckig bis fast oval. Das Verhältnis b:l schwankt zwischen 0.74 und 0.88. Die Länge beträgt 27—40 mm, die Breite 22—32 mm. Sämtliche Exemplare haben einen stark verdickten Rand (ähnlich *L. bonani*), die meisten zeigen ausserdem noch eine zirkumpetale Einsenkung. Im Gegensatz zu *L. bonani* und *L. multiforme* erhebt sich der Apex oft noch erheblich über den Rand; die Höhe beträgt 5—9½ mm. Im Zusammenhang hiermit ist die Unterseite in der Regel mehr oder weniger konkav.

Die Zahl der Genitalporen ist fünf. Die Petalen sind schmal und lang, etwa wie bei *L. conchatum*; sie sind weniger bauchig und kürzer als diejenigen von *L. bonani* und *L. multiforme*. Am Ende sind sie deutlich geöffnet.

Die Ambulakralfurchen sind nicht oder schwach ausgebildet. Der Anus ist oval, seine Längsrichtung steht senkrecht zur Längsachse der Schale. Der Abstand an:l betragt 0.12—0.23 (*0.17*).

? *3.* Ein kleines Exemplar von Java aus der Sammlung Jochim (L 22029) gehört vielleicht auch zu dieser Art. Es misst 21 × 19 mm (b:l 0.90) und ist 5½ mm hoch. Die Unterseite ist konkav, der Apex stark erhaben. Der Rand ist verdickt, jedoch ohne zirkumpetale Einsenkung. Das Verhältnis an:l ist 0.19. Die Petalen sind schlank, geöffnet und ziemlich lang. Ambulakralfurchen und Genitalporen sind nicht zu erkennen.

Echinodiscus lesueuri (Valenciennes)

1. *Laganum tenuatum*, Herklots 1854, p. 9; pl. I, f. 7; Jungmiozän; Java, E. Djampang Koelon.
Peronella decagonalis (pars), A. Agassiz 1873, p. 148, 520; Rezent.
a. *Peronella decagonalis*, Woods 1877, p. 126; ? Unterpliozän; Neuguinea.
1. ? *Peronella decagonalis*, K. Martin 1880, p. 4.
Laganum lesueuri, de Meijere 1904, p. 122; Rezent.
1, *2.* *Laganum depressum* (pars), v. Staff u. Reck 1911, p. 42; (3) Mittelpliozän; Java, Trinil.
3. *Peronella decagonum* var., v. Staff u. Reck 1911, p. 43; Mittelpliozän; Java, Trinil.
1. *Echinodiscus tenuatus*, Lambert u. Thiéry 1914, p. 312.
Echinodiscus meijerei, Lambert u. Thiéry 1914, p. 312.
Rumphia lesueuri, Lambert u. Thiéry 1914, p. 313.
1. *Laganum lesueuri* (pars), Gerth 1922, p. 503.
4. *Laganum* (*Peronella*) *decagonale* (pars), Gerth 1922, p. 504; Mittelpliozän; Java, Trinil.
b. *Clypeaster* spec. *a*, Dickerson 1922, p. 213; pl. 13, f. 3; Unterpliozän; Philippinen.
b. *Peronella* sp., Fausting 1928, p. 124.
5. *Jacksonaster* sp. indet., Jeannet 1928, p. 465; Pliozän; Java, Tremboel.
6. *Rumphia lesueuri*, Jeannet 1928, p. 465; Pliozän; Soembawa.
1. *Echinodiscus tenuatus*, Wanner 1931, p. 454.
4. *Jacksonaster decagonalis*, Wanner 1931, p. 454.
b. *Peronella merrilli*, Israelsky 1933, p. 304; pl. 2, f. 17—19; Unterpliozän; Philippinen.

Seit A. Agassiz (1873) die Arten *Echinodiscus lesueuri* und *Jackson aster decagonus* zu einer Art, *Peronella decagonalis*, zusammenzog, haben Zoologen und Paläontologen lange Zeit hindurch Exemplare von *Echinodiscus lesueuri* als *Peronella decagonalis* beschrieben, bis schliesslich de Meijere (1904) dieser Verwirrung eine Grenze stellte, indem er die beiden Arten wieder schied. Inwieweit aber die als *Peronella decagonalis* beschriebenen Fossilien zu *Echinodiscus lesueuri* gehörten, war bisher noch nicht endgültig festgestellt. Zu diesem Zwecke wurden sämtliche bis jetzt aus dem Indischen Archipel fossil bekannten „*Peronella decagonalis*" mit dem rezenten Material des Zoologischen Museums in Amsterdam verglichen. Die Exemplare, welche nach dieser Vergleichung sich herausstellten als zu *Echinodiscus lesueuri* zu gehören, sind oben verzeichnet und werden weiter unten ausführlich behandelt.

Abb. 37.
Exemplar in
Nat. Gr.

Als wichtigste Unterschiedsmerkmale zwischen *Echinodiscus lesueuri* und *Jacksonaster decagonus* sind zu betrachten:

a. Die Form des *E. lesueuri* ist in der Regel oval, mit einer seichten Einbuchtung an jeder Seite des Afters; *J. decagonus* ist rund oder abgerundet zehneckig, mit meistens fünf, mehr oder weniger tiefen, den Interambulakren entsprechenden Einbuchtungen.

b. Das Verhältnis Breite: Länge steht in direktem Zusammenhang mit der Form. Bei 30 rezenten Exemplaren [1]) wurde gefunden:

b:l	0.88	0.89	0.90	0.91	0.92	0.93	0.94
Zahl	1	1	0	3	3	3	*8*
b:l	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	1.00	1.01
Zahl	4	2	3	0	1	0	1

Bei fossilen Individuen fanden sich niedrigere Verhältniszahlen, und zwar:

b:l	0.80	0.81	0.82	0.83	0.84	0.85	0.86	0.87	0.88
Plistozän u. Oberpliozän									1
Mittelpliozän	1	0	0	0	0	1	1	*4*	1
Jungmiozän									

[1]) Es wurden sowohl von *E. lesueuri* als von *J. decagonus* nur Exemplare von mehr als 30 mm Durchmesser gemessen. Eine Aenderung des Verhältnisses b: l mit dem Alter (d.h. mit der Zunahme der Länge) wurde bei keiner der beiden Arten gefunden.

b:l	0.89	0.90	0.91	0.92	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97
Plistozän u. Oberpliozän	0	0	0	0	*2*	0	2	0	1
Mittelpliozän	0	0	1	0	0	0	0	1	
Jungmiozän								*1*	

Wenn auch die Zahl der messbaren fossilen Stücke sehr gering ist, so scheint man doch aus den obigen Zahlen den Schluss ziehen zu dürfen, dass die Form von *Echinodiscus lesueuri* im Laufe der Zeiten geringen Aenderungen unterlegen gewesen ist:

Rezent (Siboga-Expedition)	30 Ex. 0.88—1.01	(*0.94*)
Plistozän und Oberpliozän (N. von Modjokerto)	6 Ex. 0.88—0.97	(*0.93*)
Mittelpliozän Trinil und N. von Modjokerto)	8 Ex. 0.80—0.96	(*0.87*)
Jungmiozän (Djampang Koelon).....	1 Ex. 0.96	

Mit der rundlichen Form des *J. decagonus* geht eine grössere Verhältniszahl und eine geringere Variabilität zusammen; es fand sich hier bei rezenten Individuen ein Verhältnis von 0.92—1.03 (*1.00*), bei fossilen von N. von Modjokerto 0.95—1.02, von Tjilanang 1.03—1.05.

c. Die Grösse des *E. lesueuri* kann diejenige des *J. decagonus* beträchtlich übertreffen. Die meisten rezenten *E. lesueuri* sind 50—55 mm lang, die maximalen Maasse sind aber 85 × 81 mm [1]). Die Länge von *J. decagonus* ist in der Regel etwas geringer, 45—50 mm; die grössten Individuen messen 56 × 56 mm. Die Maasse fossiler Exemplare verhalten sich in ähnlicher Weise: der grösste *E. lesueuri* von N. von Modjokerto misst 74.5 × 65 mm, der grösste *J. decagonus* von daselbst 55.5 × 55.5 mm.

d. Der Abstand des Afters vom Hinterrande (oder von der Verbindungslinie der am weitesten nach hinten ausspringenden Teile, falls das hintere Ambulakrum eingebuchtet ist) ist im Verhältnis zur Länge (an:l) bei *E. lesueuri* doppelt so klein als bei *J. decagonus*. Bei 25 rezenten *E. lesueuri* [2]) fand sich:

an:l	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11
Zahl	1	0	3	4	*7*	5	4	1

[1]) Die grössten Stücke der Gier-Expedition (Zoologisches Museum zu Amsterdam) und die drei grössten, welche A. Agassiz (1873, p. 521) erwähnt, messen fast alle über 100 mm. Es erscheint mir fraglich, ob diese nicht einer anderen Art angehören, die sich durch ihre Grösse, die besondere Wölbung des Scheitels und den fast parallelen Verlauf der Porenzonen ihrer Ambulakralblätter von *E. lesueuri* unterscheiden dürfte.

[2]) Die beiden Stücke, welche von der Siboga-Expedition an den Stationen 123 und 125 gesammelt wurden, sind nicht in Betracht gezogen, weil sie nach meiner Ansicht nicht zu *E. lesueuri* gehören. Ihre Länge beträgt 47.5 bezw. 47 mm, ihre Form ist pentagonal bezw. oval, das Verhältnis b:l ist für beide 0.93 (also wie bei *E. lesueuri*), an : l aber 0.26 bezw. 0.24 (also selbst für *J. decagonus* viel zu hoch); die Länge der vorderen Petalen bei beiden 0.21 (also ähnlich *J. decagonus*); auf die abweichende Form der Stacheln wurde von de Meijere (1904, p. 123) ausführlich hingewiesen. Die von ihm (p. 124) angeführten Uebergänge zu *E. lesueuri* genügen nach meiner Ansicht nicht, um eine Verbindung mit dieser Art zu rechtfertigen.

Bei fossilen Exemplaren wurden etwas höhere Zahlen gefunden, nämlich:

an:l	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13
Oberpliozän	2	1	*2*	1			
Plistozän u. Mittelpliozän		1	*4*	2	1	0	1
Jungmiozän							*1*

Bei *J. decagonus* ist an:l bei rezenten Individuen 0.11—0.21 (*0.16*), bei fossilen von N. von Modjokerto 0.18—0.20 (*0.19*).

e. Die Länge der vorderen unpaaren Petalen schwankt bei dem rezenten *E. lesueuri* zwischen 0.25 und 0.30 der Länge; bei fossilen Exemplaren besteht das gleiche Verhältnis. Die meisten rezenten *J. decagonus* zeigen ein Verhältnis von 0.20—0.25; nur bei jungen Individuen ist dasselbe grösser (bis 0.31), bei fossilen ebenso (0.24—0.32).

f. Die Ambulakralfurchen auf der Aktinalseite sind bei *E. lesueuri* sehr wenig entwickelt, bei *J. decagonus* aber sind sie bis zur Hälfte des Abstands zum Rande beträchtlich vertieft.

Es liegen also jetzt folgende fossile *Echinodiscus lesueuri* vor:

1. Ein halb erwachsenes Exemplar aus dem Jungmiozän von E. Djampang Koelon (*Laganum tenuatum* Herklots) (L 4224). Maasse: 33.5 × 32 mm. Rand flach, Scheitel schwach erhaben, vier Genitalporen.
2. Ein erwachsenes Individuum aus dem Mittelpliozän von Trinil (*Laganum depressum* (pars) v. Staff u. Reck, non Less.) (Berlin). Ein typischer *S. lesueuri* von 59.5 × 50 mm, mit schwach verdicktem Rande und etwas kegelförmig erhabener Scheitelregion, der sich durch seine Form, Abstand des Afters (an:l 0.11), Form und Länge der Petalen deutlich von den zahllosen *Laganum conchatum,* mit denen er zusammen gefunden wurde, unterscheiden lässt.
3. Ein erwachsenes Exemplar aus dem Mittelpliozän von Trinil (*Peronella decagonum* var. v. Staff u. Reck) (Berlin). Dieses Stück (Abb. 37), das leider nicht ganz erhalten ist, muss ± 62 mm lang gewesen sein; die Breite ist 49½ mm, das Verhältnis b:l also sehr niedrig, um 0.80. Ein Grund zu der Aufstellung einer neuen Varietät scheint mir dies aber nicht zu sein, zumal das Stück in allen anderen Merkmalen völlig mit einem typischen *E. lesueuri* übereinstimmt. Etwas verdickter Rand, kegelförmig erhabener Scheitel, vier Genitalporen, kurze, geschlossene Petalen, untiefe Ambulakralfurchen, an:l 0.09.
4. Zwei erwachsene Exemplare aus dem Mittelpliozän von Trinil (*Laganum decogonale* Gerth, non Blainv.) (Delft K.A. 2193 und 2203) von 58½ × 50 und 47½ × 41½ mm, das letzte mit etwas verdicktem Rand und vier deutlichen Genitalporen. Wie Nr. 3 deutlich von *Laganum conchatum* zu unterscheiden.
5. Ein 35.4 mm langes, 33.1 mm breites Exemplar aus dem Pliozän („Tremboelschichten") von Tremboel, bei Bandoeng, E. von Koen-

doeran, Java (Coll. BLUMENTHAL, No. 32f, Basel) b:l 0.94, an:l 0.14. Da die Ambulakralfurchen auf der Unterseite ausserdem nur eshr schwach ausgeprägt sind, dürfte das Stück wohl zu *E. lesueuri* gehören.

6. Ein zerbrochenes, 55 mm breites Exemplar aus dem Pliozän oder Plistozän von Gili Kalong B, Taliwang, Soembawa (Coll. PANNEKOEK VAN RHEDEN, 13, 22 (5371), Basel). Vier Genitalporen am Apex; Ambulakralfurchen nur in der Nähe des Peristoms schwach ausgebildet.

7. Ein Exemplar aus dem Quartär von Billiton (L 18038, Coll. DE GROOT).

8. Zehn erwachsene, vier halberwachsene und vier junge Exemplare und zahllose Bruchstücke (Abb. 38) aus dem Mittel- und Jungpliozän und

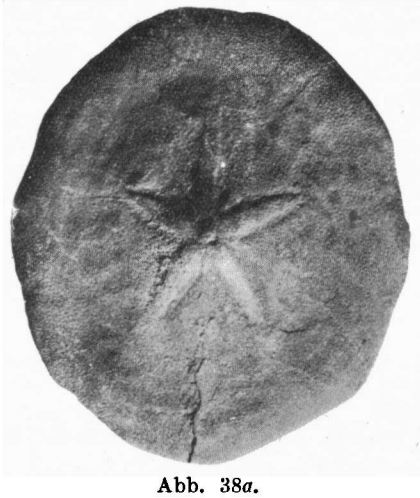

Abb. 38*a*.
Exemplar in nat. Gr.
Oberseite.

Abb. 38*b*.
Exemplar in nat. Gr.
Unterseite.

Plistozän N. von Modjokerto (L 22107—22134, Coll. COSIJN, Fundorte 27, 29, 68, 82, 109, 111—113, 117, 123, 125, 126, 130, 131, 134, 138; Coll. Mijnwezen, Bl. 110 A, 89; Bl. 110 B, 178, 182, 183, 185, 186, ? 189, 190; Bl. 116 A, 218, 220, 229, 232, 233, 237). Die ganzen. erwachsenen Stücke messen 50.5 × 46 bis 74.5 × 65 mm. Der Rand ist mehr oder wenig angeschwollen, sodass öfters eine geringe zirkumpetale Einsenkung entsteht. In der Mitte ist die Schale etwas kegelförmig erhaben; oft ist der apikale Teil der Ambulakren aufgebläht, sodass der Scheitel noch etwas weiter gehoben wird. Mehr als vier Genitalporen wurden nicht beobachtet. Ein Exemplar von 56 × 53 mm (Mijnwezen), dessen Form, vier Genitalporen, an:l 0.09 und b:l 0.95 auf *E. lesueuri* hinweisen, hat merkwürdigerweise ziemlich gut entwickelte Ambulakralfurchen. Unter den Bruch-

stücken finden sich Teile sowohl kleinerer als grösserer Individuen; eines (L 22113) scheint zu einem ± 85 mm langen Exemplar gehört zu haben, andere müssen von 30—40 mm langen Individuen herrühren. Die jugendlichen Exemplare zeigen völlige Uebereinstimmung mit rezenten jungen *E. lesueuri*. Wie Nr. 1 zeigen sie einen schwach angeschwollenen Rand, eine kegelförmig erhabene Scheitelpartie und eine schwach konkave Unterseite. Die Maasse sind 20 × 18.5, 19.5 × 16.5, 15 × 14 (Mijnwezen) und 9 × 8 mm. (L.)

Nicht zu *E. lesueuri* gehören die als solche angeführten *Echinodiscus angulosus* (1, 2), *Jacksonaster decagonus* (1) und *J. herklotsi* (2).

Echinodiscus angulosus (Herklots).

1. *Laganum rotundum*, Herklots 1854, p. 7; pl. I, f. 8; Jungmiozän; Java, Tjidaoen.

2. *Laganum angulosum*, Herklots 1854, p. 8; pl. II, f. 4; Jungmiozän; Java, Tjidaoen.

1. *Laganum orbiculare*, var. *rotundum*, Desor 1858, p. 228.

1, 2. *Peronella decagonalis* (pars), K. Martin 1880, p. 3.

1, 2. *Laganum depressum* (pars), v. Staff u. Reck 1911, p. 42.

2. *Echinodiscus angulosus*, Lambert u. Thiéry 1914, p. 311.

1. *Echinodiscus rotundus*, Lambert u. Thiéry 1914, p. 311.

1, 2. *Laganum lesueuri* (pars), Gerth 1922, p. 503.

1, 2. *Rumphia lesueuri* (pars), Wanner 1931, p. 454.

1, 2. Die beiden vorliegenden Stücke aus dem Jungmiozän von Tjidaoen (L 4227 bezw. 4225) unterscheiden sich von *Jacksonaster decagonus*, mit dem sie übrigens in ihrem Umriss vollkommen übereinstimmen, durch das Fehlen der 5. Genitalpore. *Jacksonaster herklotsi* zeigt eine ähnliche kegelförmige Gestalt, ist aber länger und besitzt ausserdem 5 Genitalporen. *Echinodiscus orbicularis* Leske kommt der vorliegenden Art wohl am nächsten. Bei unseren Exemplaren ist aber der Rand entweder nicht oder nur wenig angeschwollen. Weiter liegt bei *E. orbicularis* der Anus dem Rande weit näher als bei *E. angulosus*.

Die Form ist rundlich zehnseitig. Die Maasse sind:

L 4227	Länge 23.0 mm,	Breite 22.5 mm	(b:l 0.98),	Höhe 5.3 mm.
L 4225	25.2	25.2	1.00	± 4.7

Die Form ist konisch mit nicht oder schwach verdicktem Rand; die Unterseite ist schwach konkav. Ambulakralfurchen sind nicht wahrzunehmen (die Zeichnung bei Herklots giebt dies falsch wieder). Der After liegt bei L 4227 auf 4.2 mm Abstand vom Hinterrande entfernt (an:l 0.18).

? Echinodiscus spec.

1. Aus dem Altmiozän des Zuidergebergte S. von Malang auf Java (Sammlung Schröter, Zürich) liegen drei Exemplare vor, die auf den ersten Blick durch ihren dicken Rand an *Laganum* erinnern. Sie besitzen jedoch nur vier Genitalporen. Zu *Sismondia* gehören sie ebensowenig, weil im Inneren die fünf Paare radialer Wände je einen, die des hinteren Paares sogar je zwei Ansätze von konzentrischen Wänden aufweisen,

welche länger sind als bei manchem *Laganum*. Für *Echinodiscus* besitzen die Stücke jedoch wieder zu wenig Wände im Inneren.

Der Apex liegt ausgesprochen exzentrisch nach vorn. Die Petalen sind am Ende fast geschlossen und enthalten sehr viele, dicht aufeinanderstehende, konjugierte Poren. Ihre Form ist etwa blattförmig, wie bei den andern *Echinodiscus*-Arten. Der After liegt auf der flachen Unterseite, etwas hinter der Mitte zwischen dem Peristom und dem Hinterrand. Ambulakralfurchen fehlen.

Jacksonaster decagonus (DE BLAINVILLE).

1. *Scutella decagona*, HERKLOTS 1854, p. 9; pl. I, f. 6; Jungmiozän; Java, Tjilanang.
1. *Rumphia decagona*, DESOR 1858, p. 229.
Peronella decagonalis (pars), A. AGASSIZ 1873, p. 148, 520; Rezent.
1. *Peronella decagonalis* (pars), K. MARTIN 1880, p. 3.
Laganum (*Peronella*) *decagonale*, DE MEIJERE 1904, p. 117; Rezent.
1. *Laganum depressum* (pars), v. STAFF u. RECK 1911, p. 42.
Jacksonaster decagonalis, LAMBERT u. THIÉRY 1914, p. 313.
1. *Laganum lesueuri* (pars), GERTH 1922, p. 503.
1. *Rumphia lesueuri* (pars), WANNER 1931, p. 454.
a. *Laganum* cf. *decagonale*, ISRAELSKY 1933, p. 304; pl. 1, f. 5; Unterpliozän; Philippinen.

Wegen der Verwirrung der die Arten *J. decagonus* und *Echinodiscus lesueuri* öfters unterliegen, wurden im Zoologischen Museum in Amsterdam fast alle rezenten *J. decagonus* der Siboga-Expedition einer Untersuchung unterzogen, um auszumachen, welche fossilen Exemplare wirklich zu *J. decagonus* und welche zu *E. lesueuri* gehören. Die Unterschiedsmerkmale zwischen den beiden Arten, wie sie diese Untersuchung ergab, findet man bei *E. lesueuri* aufgezählt.

J. decagonus ist abgerundet zehneckig, mit bei den rezenten Formen meistens fünf seichten, den Interambulakren entsprechenden Einbuchtungen. Bei den mir vorliegenden fossilen Exemplaren fehlen diese Einbuchtungen ganz, sowie es auch der Fall ist bei jüngeren rezenten Exemplaren. Breite und Länge sind bei *J. decagonus* fast gleich; das Verhältnis b:l fand sich auf 123 rezenten Exemplaren in folgender Weise verteilt:

b:l	0.92	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97
Zahl	1	0	0	2	3	9
b:l	0.98	0.99	1.00	1.01	1.02	1.03
Zahl	20	21	*38*	16	10	3

Bei fossilen Individuen ist das Verhältnis ungefähr das Gleiche:

b:l	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	1.00
N. v. Modjokerto	1	1	1	2	0	*3*
Tjilanang						
b:l	1.01	1.02	1.03	1.04	1.05	
N. v. Modjokerto	0	1				
Tjilanang			1	0	1	

Der Abstand des Afters vom Hinterrande (an:l) ist folgenderweise verteilt:

an:l	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16
Rezent	2	2	7	12	21	*38*
N. v. Modjokerto						
an:l	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	
Rezent	21	15	2	2	1	
N. v. Modjokerto		3	*3*	2		

Der Artname *decagonus* (DE BLAINVILLE 1834) scheint mir besser zu sein als der Name *decagonalis* (DE BLAINVILLE 1827), weil das als letzterer beschriebene Exemplar nur vier Genitalporen zeigt und somit nicht als ein typischer Vertreter der Art betrachtet werden kann.

Es sind folgende Exemplare als fossile Vertreter dieser Art zu betrachten:

1. Zwei halb erwachsene Exemplare aus dem Jungmiozän van Tjilanang (*Scutella decagona* HERKLOTS) (L 4223), von 33 × 34 bezw. 42 × 44 mm. Es sind typische Vertreter von *J. decagonus*, mit schwach erhabener Apikalseite und flachem Rand.

2. Zwei schlecht erhaltene Bruchstücke aus dem Jungmiozän von E. Djampang Koelon (L 4226, Samml. JUNGHUHN) gehören auch wohl zu dieser Art. Sie sind ungefähr 30 bezw. 35 mm lang.

Abb. 39*a*.
Exemplar in nat. Gr.
Oberseite.

Abb. 39*b*.
Exemplar in nat. Gr.
Unterseite.

3. Aus dem Mittel- und Jungpliozän und Plistozän N. von Modjokerto liegen mir neun vollständige Exemplare (Abb. 39) und einige Bruchstücke vor (L 22102—22103, Coll. COSIJN, Fundorte 27, 68; Coll. Mijnwezen, Bl. 110 B, 182, 189, 190). Die Grösse der erwachsenen Exemplare beträgt 39½ × 38 bis 55½ × 55½ mm, zwei kleinere (Mijnwezen) messen 36½ × 36½ und 29½ × 30 mm. Sie sind als typische Vertreter

von *J. decagonus* zu betrachten und sind deutlich von den *Echinodiscus lesueuri* der gleichen Fundorte zu unterscheiden. Der Rand ist öfters angeschwollen, sodass bisweilen eine zirkumpetale Einsenkung entsteht. Die Scheitelregion ist einigermaassen kegelförmig erhaben; eine Aufblähung des apikalen Teiles der Petalen wie bei *Echinodiscus lesueuri* ist nur selten zu beobachten.

Nicht zu *J. decagonus* gehören die als solche angeführten *Laganum conchatum* (3), *Echinodiscus angulosus* (1, 2) und *E. lesueuri* (1, 3, 4).

Jacksonaster herklotzi nov. spec. (JEANNET).

1. *Laganum orbiculare*, HERKLOTS 1854, p. 8; pl. II, f. 3; Jungmiozän; Java, Tjidaoen.
1. *Peronella orbicularis*, K. MARTIN 1880, p. 4.
2. *Laganum lesueuri* (pars), GERTH 1922, p. 503; Jungmiozän; Java, Wirosari.
1. *Laganum* spec. indet., GERTH 1922, p. 504.
3. ? *Jacksonaster* sp., JEANNET 1928, p. 465; Pliozän; Java, Tremboel.

3. Von der neuen Art liegen 7, zum Teil zerbrochene Exemplare vor aus dem Pliozän („Tremboelschichten") von Tremboel, bei Bandoeng, E. von Koendoeran, Java (Coll. BLUMENTHAL, No. 32g, Basel). Die Stücke (Abb. 40) sind verhältnismässig klein und von wechselnder Form.

Abb. 40*a*.
Oberseite.
Nat. Gr.

Abb. 40*b*.
Unterseite.
Nat. Gr.

Abb. 40*c*.
Profil.
Nat. Gr.

Ihr Umriss ist oval bis subelliptisch, länger als breit, oft ein wenig eckig und bisweilen vorne oder hinten sehr schwach zugespitzt. Die best erhaltenen Stücke haben

1.	26.9 mm Länge,	(24) mm Breite	(b:l ± 0.89),	6.2 mm Höhe.
2.	21.2	19.7	0.93	6.0
3.	19.5	17.9	0.92	5.0

Die Oberseite ist konvex konisch. Der Rand ist mehr oder weniger verdickt, und zwar vorne mehr als hinten. Eine zirkumpetale Einsenkung ist nur bei kleinen Exemplaren mehr oder weniger deutlich vorhanden. Der Apikalapparat (Abb. 41) liegt etwas exzentrisch nach vorne und ist nicht scharf begrenzt. Er enthält fünf Ocellarporen. Seine Oberfläche ist besetzt mit unregelmässigen Granulationen und einigen zerstreuten scrobiculierten Warzen. Die Petalen sind etwa gleich lang (bis 30 % der Schalenlänge), lanzettförmig, am Ende zugespitzt und ein

wenig geöffnet. Die zu schrägen Paaren konjugierten Ambulakralporen sind klein und von elliptischer Form; die inneren sind kleiner als die äusseren. In der Nähe des Scheitels bemerkt man ferner noch kleine, wohl oder nicht zu Paaren vereinigte Poren, welche der einen oder beiden Porenreihen parallel verlaufen.

Die Unterseite ist konkav, mit schwach nach vorne gerücktem Peristom von fünfseitiger Form. Ambulakralfurchen sind nicht oder nur sehr schwach entwickelt. Die Afteröffnung ist kreisförmig bis schwach elliptisch und ziemlich gross. Das Verhältnis an:l ist 0.14—0.19.

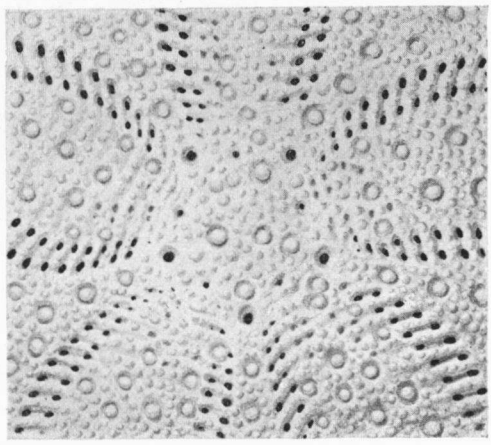

Abb. 41.
Apicalapparat.
Vergr. 6.

Die Schalenoberfläche ist bedeckt mit kleinen scrobiculierten Warzen, welche nahe dem Rande dichter aufeinander stehen als auf der weiteren Schale. Der Raum zwischen den Warzen wird von einer feinen Granulation eingenommen.

1. Das von Herklots beschriebene, sehr schlecht erhaltene Exemplar von „*Laganum orbiculare*" (non Leske) aus dem Jungmiozän von Tjidaoen (L 4228) entspricht seiner Form nach vollkommen der oben beschriebenen Art. Es misst 24.0 × 22.0 mm (b:l 0.92) und ist 5.4 mm hoch; an:l ist 0.13.

2. Ein von Gerth als *Laganum lesueuri* beschriebenes Exemplar aus dem Jungmiozän von Wirosari in Semarang (L 4206) schliesst sich ebenfalls vollkommen an die vorliegende Art an. Es misst 21.0 × 29.9 mm und ist von rundlich-ovaler Form (b:l 0.95). Der Rand ist etwas angeschwollen, der Scheitel schwach erhaben.

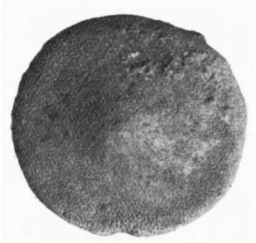

Abb. 42.
Exemplar.
Nat. Gr.

4. Ein gut erhaltenes und ein fragliches Exemplar (Abb. 42) liegen noch vor aus Rembang, Java (L 22006, Coll. Kampmeinert). Das erste misst 30.2 × 28.3 mm (b:l 0.93) und ist 8.5 mm hoch. Es ist daher das grösste Exemplar, das von dieser Art bekannt ist.

? *5.* Ein einigermaassen fragliches, weil zerbrochenes und nicht gut aus dem Gestein herauszupraeparierendes Exemplar liegt noch vor von der Insel Nias (Coll. Schröder, L 22012).

Familie Echinarachnidae LAMBERT.

Echinarachnius placenta (LINNÉ).

Arachnoides placenta, A. AGASSIZ 1873, p. 90, 530; Rezent.
1. *Arachnoides placenta*, K. MARTIN 1885, p. 286; Quartär; Java, Batavia.
Echinarachnius placenta, LAMBERT u. THIÉRY 1914, p. 315.

2. Ein vollständiges Exemplar liegt vor aus dem Quartär der Insel Billiton (L 18036, Coll. DE GROOT).

3. Eine Anzahl Bruchstücke aus der Sammlung COSIJN (L 22058—22061, Fundorte 117, 130, 131, 134) stammt aus dem Oberpliozän des Hügellandes nördlich von Modjokerto; ein schönes aber nicht vollständiges kleines Exemplar (L 22135) fand sich im Mittelpliozän nahe Simo, daselbst (Fundort 68).

4. In der Sammlung JOCHIM (L 22030) befinden sich ein vollständiges Exemplar und zwei Bruchstücke dieser Art.

Familie Scutellidae GRAY (Dendrastridae LAMBERT).

Scutella spec. *a*.

1. Zwei aufeinander geklebte Steinkerne (Abb. 43) aus dem Mittelpliozän W. von Ploso auf Java (Sammlung Mijnwezen, Bl. 110 A, 81) müssen nach der Form und Stellung der Wände im Inneren, nach der Form der Petalen usw. zu *Scutella* gehören, sind aber dennoch von der

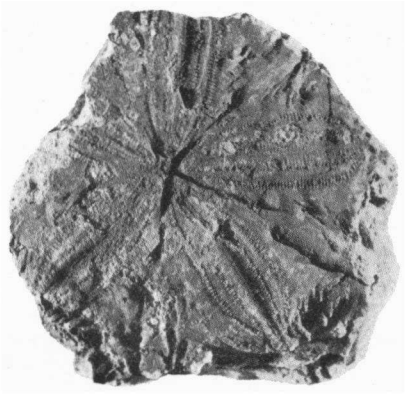

Abb. 43.
Exemplar.
Nat. Gr.

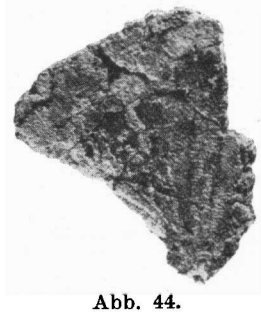

Abb. 44.
Fragment, von oben.
Nat. Gr.

lebenden Art *S. mirabilis* (BARNARD) zu sehr verschieden, um bei dieser eingeteilt zu werden. Der Durchmesser muss wenigstens 6 cm betragen

haben. Die Petalen sind am Ende geschlossen; sie erreichen eine Länge von 25 mm. Ihre grösste Breite (9 mm) liegt auf etwa ¾ der Länge vom Zentrum entfernt. Die Porenzonen liegen ziemlich weit auseinander. Am Rande sind zahlreiche Eindrücke der Verbindungswände im Inneren wahrzunehmen, von denen in jedem Interambulakrum zwei radial und untereinander fast parallel nach innen vorspringen.

2. Ein ähnliches Stück (Abb. 44) aus den Unter-Palembangschichten (Mittelmiozän) von Toeloeng Boejoet in Süd-Sumatra (Sammlung Mijnwezen, Bl. 31, No. 856), das jedoch sehr schlecht erhalten ist, scheint zu derselben Art zu gehören; Form und Länge der Petalen sind wie bei dem oben beschriebenen Stück.

Scutella? spec. *b.*

1. Von Boegeng in Dago, Atjeh, Sumatra (Coll. H. Hirschi, Zürich) liegt mir ein Echinide vor, von dem nur die Oberseite blossgelegt werden konnte (Abb. 15). Es ist somit nicht auszumachen, ob eine *Scutella* oder ein *Clypeaster* vorliegt.

Die Form der Schale ist fünfseitig; die Seiten sind sehr gerade, die Ecken sind abgestutzt. Der Durchmesser beträgt etwa 58 mm. Der Rand ist verdickt, die Scheitelregion ist erhaben. Der Apikalapparat ist nicht erhalten. Die Petalen sind offen und haben annähernd parallele Seiten. Die Porenzonen sind bis 1 mm breit, die Ambulakren zwischen den Porenzonen bis 3½ mm. Die Poren sind zahlreich, die inneren rundlich, die äusseren länglich, konjugiert. Etwa die Hälfte der Platten in einer Porenzone trägt eine, selten zwei Hauptwarzen. Die Warzen sind auf der Schalenoberflache spärlich verteilt; sie drängen sich auf dem verdickten Rand sowie an den Aussenseiten der Porenzonen. Zwischen ihnen finden sich sehr feine und regelmässig verteilte Granulationen.

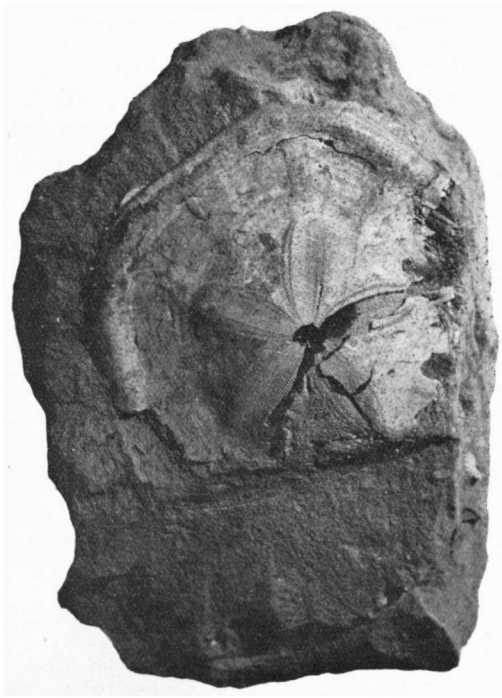

Abb. 45.
Ansicht von oben.
Nat. Gr.

Amphiope (Tetrodiscus) auritus (LESKE)

Echinodiscus auritus, DÖDERLEIN 1902, p. 722; Rezent.
Amphiope (*Tetrodiscus*) *rumphi*, LAMBERT u. THIÉRY 1921, p. 323.
1. *Echinodiscus* cf. *auritus*, CURRIE 1924, p. 66; Pliozän; Aroe-Inseln.

2. Aus dem Oberpliozän und dem Plistozän des Hügellandes nördlich von Modjokerto liegt mir eine grosse Anzahl von Bruchstücken dieser Art vor (L 22062—22076, Coll. COSLIJN, Fundorte 27, 111, 112, 117, 123, 125, 126, 130, 131, 138; Coll. Mijnwezen, Bl. 110 B, 183, 185, 186; Bl. 116 A, 220, 229, 237). Die Löcher scheinen geschlossen gewesen zu sein, der After liegt aber nahe dem Hinterrande, sodass nicht auszumachen ist, ob die var. *tenuissima* (L. AG. u. DES.) vorliegt oder nicht.

3. Ein Bruchstück fand sich ausserdem in der Coll. JOCHIM (L 22031).

LAMBERT u. THIÉRY ersetzten den allgemein eingebürgerten Artnamen *auritus* durch *rumphi* KLEIN 1734; letzterer Name dürfte aber nicht gültig sein, weil er älter ist als LINNÉ 1758.

Amphiope (Tetrodiscus) biforis (GMELIN) (A. AGASSIZ emend.)

Echinodiscus biforis, A. AGASSIZ 1873, p. 113, 532; Rezent.
Echinodiscus biforis, DÖDERLEIN 1902, p. 724; Rezent.
Amphiope (*Tetrodiscus*) biforis, LAMBERT u. THIÉRY 1921, p. 323.

1. Es liegt ein Stück vor vom Koeda Mati auf Ambon (L 14964, Coll. VAN DIJK), welches nach seinem jungen Aussehen wohl mit Bestimmtheit als Quartär bezeichnet werden darf.

Scutellidae gen. spec. indet.

1. Ein Bruchstück aus dem Jungpliozän N. von Modjokerto auf Java (Sammlung des Mijnwezen, Bl. 110 B, 183) gehört zu dem Rand eines *Scutelliden*. Es zeigt den typischen Unterschied zwischen der Tuberkulation auf der aktinalen und der auf der oralen Seite und den typischen Bau der inneren Wände der *Scutellidae*. Die Schale ist sehr dick (fast 2 mm), der Rand gerundet.

Familie Echinolampadidae BERNARD.

Pliolampas (Tristomanthus) minutus (HERKLOTS)

1. *Nucleolites minutus*, HERKLOTS 1854, p. 10; pl. V, f. 8; Jungmiozän; Java, Tjidaoen.
1. *Echinanthus minutus*, DESOR 1858, p. 296.
1. ?? *Echinolampas oviformis*, K. MARTIN 1880, p. 4.
2. *Herklotzia minima*, DE LORIOL 1902, p. 15.
1. *Echinolampus oviformis* (?), K. MARTIN 1919, p. 54, 111.
1. *Oolopygus minutus*, LAMBERT u. THIÉRY 1921, p. 354.
1, 2, *3.* *Studeria* (*Catopygus*) *minuta*, GERTH 1922, p. 506; (3) Jungmiozän; Java, W. Tjidamar.
1, 3. *Pliolampas minutus*, LAMBERT u. THIÉRY 1925, p. 588.

1, 3. Zum Vergleich mit den unten zu beschreibenden, neuen *Tristomanthus*-Arten seien hier noch die genauen Maasse der drei bisher beschriebenen Exemplare gegeben:

Nr. 1 (L 4247)	Länge 12.0 mm,	Breite 9.3 mm,	Höhe 7.1 mm.
	12.7	9.8	7.0
Nr. 3 (L 4248)	12.8	10.1	7.3

2. Die Synonymie ist zitiert nach GERTH, da ich die Literatur selber nicht auffinden konnte.

Pliolampas (Tristomanthus) javanus nov. spec. (JEANNET).

1. Tristomanthus cf. *minutus*, JEANNET 1928, p. 465; Pliozän; Java, Tremboel.

1. Aus dem Pliozän von Bandoeng, E. von Koendoeran, Rembang (Coll. BLUMENTHAL 32d, Basel) liegt ein Exemplar vor, das grosse Aehnlichkeit mit *P.* (*T.*) *minutus* (HERKLOTS) hat, sich jedoch von diesem

Abb. 46*a*. Exemplar in nat. Gr. Oberseite.

Abb. 46*b*. Exemplar in nat. Gr. Unterseite.

Abb. 46*c*. Exemplar in nat. Gr. Profil.

Abb. 46*d*. Exemplar in nat. Gr. Hinterseite.

durch seine Grösse und einige weitere Merkmale unterscheidet (Abb. 46). Die Maasse sind:

Länge 26.1 mm, Breite ± 20.5 mm, Höhe 13.8 mm.

Der Umriss des Stückes ist polygonal, vorne gerundet, hinten abgestutzt. Die Oberseite fällt vorne schwach ab, hinten ist sie senkrecht abgestutzt. Die grösste Höhe liegt am Apex, welcher etwas exzentrisch nach vorne liegt. Ein schwach ausgebildeter Kiel zieht sich vom Scheitelschild zum After. Die Seiten sind breit gerundet. Die Unterseite ist in der Mitte konkav; sie ist in den Interambulakren, besonders im hinteren, unpaaren, am Rand angeschwollen. Der After liegt in einer Depression in der senkrechten Hinterfläche.

Die Ambulakren enthalten fünf geöffnete Petalen, von denen die beiden hinteren etwas länger sind als die übrigen. Die Porenzonen sind einander fast parallel, am Ende nähern sie sich nur sehr wenig. Die beiden Porenzonen einer Petale sind ungleich in Länge. Die Poren sind rund; sie werden von tiefen Rinnen zu etwas schief gestellten, nach dem Ende hin breiter werdenden Paaren vereinigt. Das unpaare Ambulakrum enthält 12—13, die übrigen enthalten 11—12 Porenpaare in einer Zone. Innerhalb der Porenzonen findet man die gleiche Warzenverteilung wie auf der weiteren Schale. Die Zone zwischen den Porenzonen ist breiter als diese in den vorderen paarigen Petalen und gleich breit in den übrigen.

Die Schale ist bedeckt mit kleinen, höfchentragenden Warzen, welche sehr feine, krenulierte und durchbohrte Warzenköpfe zeigen. Sie sind vorne grösser, hinten und an den Rändern kleiner und dichter gedrängt.

Das Scheitelschild trägt drei Genital- und fünf Ocellarporen. Von den Genitalporen ist das vordere kleiner als die beiden hinteren.

Das Peristom liegt exzentrisch nach vorne in der Mitte der Einsenkung an der Unterseite. Es ist fünfseitig und verlängert in der Richtung der Schalenachse. Die Bourrelets sind besonders seitlich stark ausgeprägt, die Floscelle ist gut ausgebildet.

Das Periprokt liegt in einer vertikalen Vertiefung der Hinterseite. Es ist von ovaler Form und etwas schief nach vorne geneigt.

P. (*T.*) *minutus* kommt in der Form fast in allen Einzelheiten mit der vorliegenden Art überein. Er hat jedoch 4 Genitalporen, nicht konjugierte Ambulakralporen und eine fast nicht ausgebildete Floscelle. Hierzu gesellt sich noch der anfangs erwähnte Grössenunterschied.

? *2.* Zur gleichen Art gehören wahrscheinlich fünf Exemplare aus dem Altmiozän von Ngegot bei Sedan in Rembang (Coll. GERTH, Amster-

Abb. 47*a*. Exemplar in nat. Gr. Oberseite.

Abb. 47*b*. Exemplar in nat. Gr. Unterseite.

Abb. 47*c*. Exemplar in nat. Gr. Profil.

dam J 2350) (Abb. 47). Die Maasse der best erhaltenen Stücke sind folgende:

Länge 18.4 mm,	Breite 15.9 mm,	Höhe 10.4 mm.
18.5	15.7	10.8
21.8	18.4	13.5

Sie sind daher etwas breiter und etwas niedriger als das Original. Ihre Unterseite ist bedeutend weniger konkav, die Erhöhung derselben am Hinterrand ist aber immer deutlich ausgeprägt. Die Hinterseite ist bei einigen Exemplaren senkrecht abgestutzt wie bei dem Original und trägt dann den After ganz oben; in anderen Fällen jedoch fällt die Hinterseite fast so gleichmässig ab wie die Vorderseite, sodass nur eine kleine senkrechte Hinterfläche übrig bleibt, welche ganz von dem After gefüllt wird.

Die Poren der Ambulakren sind konjugiert. Die Genitalporen sind bei keinem der 5 Exemplare erhalten. Die Floscelle ist etwas weniger deutlich entwickelt als bei dem Original.

Pliolampas (Tristomanthus) elevatus nov. spec. (R. MARTIN).

1. In der Coll. JOCHIM (L 22044) befindet sich ein Exemplar (Abb. 48) mit den folgenden Maassen:

Länge 26.3 mm, Breite 21.2 mm, Höhe 17.9 mm.

Das Stück ist also etwa gleich breit, aber bedeutend höher als *P.* (*T.*) *javanus*. Auch andere Merkmale lassen es zweifelhaft erscheinen,

Abb. 48*a*. Exemplar in nat. Gr. Oberseite.

Abb. 48*b*. Exemplar in nat. Gr. Unterseite.

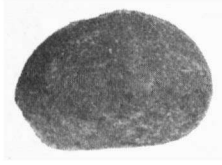

Abb. 48*c*. Exemplar in nat. Gr. Profil.

ob es zu dieser Art gestellt werden darf. Die Unterseite ist nur ganz in der Mitte ein wenig eingesenkt; sie ist hinten angeschwollen. Auf der Oberseite ist ein Kiel im hinteren Interambulakrum gut ausgeprägt. Dieser Kiel fällt nach hinten etwa ebenso regelmässig ab wie die Vorderseite, sodass der Anus weniger hoch zu liegen kommt als bei dem Original. Die Porenreihen des vorderen unpaaren Ambulakrums enthalten 22—23, diejenigen der seitlichen, vorderen 19—20, die der hinteren 19—22 Porenpaare. Die Poren sind zu schiefen Paaren konjugiert. Die beiden Porenreihen je eines Ambulakrums sind ungleich lang.

Es sind in der rechten Hälfte des Stückes (die linke ist vom Gestein verdeckt) zwei grosse Genitalporen zu sehen, sodass es deren vier geben muss.

Die Floscelle am Peristom ist ziemlich gut ausgebildet.

Die Warzen sind etwa wie bei *P.* (*T.*) *javanus* entwickelt.

Echinolampas (Echinolampas) ovatus (Leske).

Echinolampas oviformis, A. Agassiz 1873, p. 114, 553; Rezent.
Echinolampas (*Echinolampas*) *ovatus*, Lambert u. Thiéry 1921, p. 378.

1. Ein gutes Exemplar dieser Art liegt vor aus der Sammlung Jochim (L 22037), leider ohne Fundortsangabe. Obgleich es stellenweise mit Gestein bedeckt ist, lässt sich die Form deutlich erkennen. Das Stück misst 47½ × 43½ × 27½ mm. Die Unterseite ist flach, im hinteren Interambulakrum jedoch gewölbt. Die Oberseite ist in der Scheitelregion etwas abgeflacht, im hinteren Interambulakrum ist ein Kiel nur schwach angedeutet. Der Anus und die blattförmigen Petalen stimmen ganz mit denen der rezenten Exemplare im Rijksmuseum van Natuurlijke Historie in Leiden überein.

2. Ein zweites Exemplar der gleichen Art liegt mir vor aus dem Altmiozän von Ngegot bei Sedan, Rembang (Coll. Gerth, Amsterdam). Seine Maasse sind:

Länge 34.3 mm, Breite 30.4 mm, Höhe 20.0 mm.

Die Oberseite ist gleichmässig gewölbt. Es sind vier Genitalporen wahrzunehmen. Die Petalen sind etwa blattförmig. Der After ist beschädigt. Die Unterseite ist vollkommen flach. Das Peristom ist, wie bei rezenten Exemplaren, fünfseitig, in der Quere verlängert, mit gut entwickelter Floscelle.

? *3.* Fraglicher ist die Zugehörigkeit zu dieser Art eines dritten Stückes, gleichfalls aus dem Altmiozän von Sedan in Rembang (Coll. HULSHOF, Amsterdam). Es ist nämlich stark zerdrückt, zeigt aber die typische Mundform der Art, mit der deutlichen Floscelle, und die mehr oder weniger blattförmige Ausbildung der Petalen. Die Länge beträgt 21½ mm.

Nicht zu *E. ovatus* gehört der als solcher beschriebene *E. depressus* Nr. 1.

Echinolampas (Echinolampas) elevatus A. BÖHM.

1. *Echinolompas depressus,* A. BÖHM 1882, p. 363; T. I, f. 2; Jungmiozän; Madoera, Sapoeloe.
2. *Echinolampas elevatus,* A. BÖHM 1882, p. 364; T. I, f. 3; Jungmiozän; Madoera, Sapoeloe.
1. *Echinolampas madurensis,* K. MARTIN 1919, p. 54, 111.
1. *Echinolampas (Echinolampas) Madurae,* LAMBERT u. THIÉRY 1921, p. 379.
2. *Echinolampas (Miolampas) elevata,* LAMBERT u. THIÉRY 1921, p. 383.
1. *Echinolampas (Miolampas) Madurae,* LAMBERT u. THIÉRY 1921, p. 383.
1. *Echinolampas madurensis,* GERTH 1922, p. 505.
2. *Echinolampas madurensis,* var. *elevata,* GERTH 1922, p. 505.
1. *Echinolompas* (non *Miolampas*) *Madurae,* LAMBERT u. THIÉRY 1925, p. 589.

1, 2. Zwischen *E. depressus* A. BÖHM (non GRAY) = *E. madurensis* K. MARTIN = *E. Madurae* LAMBERT und *E. elevatus* A. BÖHM bestehen keine wesentlichen Unterscheide; wie schon GERTH betont hat. Ich möchte aber *E. elevatus* nicht einmal als Varietät von *E. madurensis* auffassen, sondern als mit demselben synonym. Die von GERTH genannten Unterschiede sind sehr unscharf und können zum Teil durch die Verdrückung der meisten Exemplare verursacht worden sein. Da der Name *E. elevatus* BÖHM Priorität hat gegenüber *E. madurensis* und *E. Madurae,* so ist der erstgenannte Name als Artname zu verwenden.

Was die Unterabteilung der Gattung *Echinolampas* betrifft, zu der die vorliegende Art gehören soll, so möchte ich sie ihrer Verwandtschaft mit *E.* (*Echinolampas*) *ovatus* (LESKE) wegen zu *Echinolampas* s.s. stellen. Der einzige wichtige Unterschied zwischen den beiden Arten ist der Unterschied in der Höhe.

Echinolampas (Miolampas) depressus GRAY

1. *Echinolampas subangulata,* HERKLOTS 1854, p. 10—11; pl. III, f. 4; Jungmiozän; Java, Tjidaoen.
Echinolampas depressus, GRAY 1855, p. 36; Rezent.
1. ? *Echinolampas oviformis,* K. MARTIN 1880, p. 4.
1. *Echinolampas oviformis,* GERTH 1922, p. 506.
2. *Echinolampas* cf. *depressa,* JEANNET 1928, p. 465; Pliozän; Java, Tremboel.

1. Von dem mir vorliegenden, HERKLOTS'schen Original (L 4233) kann ich die Zugehörigkeit zu *E. ovatus,* nachdem ich es mit andern *Echinolampas*-Arten verglichen habe, nicht behaupten. Mit *E. depressus*

zeigt es dahingegen in vielen Punkten grosse Uebereinstimmung. Es seien zuerst die Maasse des Steinkernes gegeben:

Länge 31.3 mm, Breite 28.3 mm, Höhe 16.6 mm.

Die Form ist ein wenig eckig, im hinteren Interambulakrum mehr oder weniger zugespitzt. Die Oberseite ist gleichmässig gewölbt, die Unterseite leicht eingesenkt (bei *E. ovatus* flach). Die Porenzonen der Petalen sind einander fast parallel und nähern sich am Ende nur wenig, sodass nicht die Blattform der Petalen von *E. ovatus* entsteht. Dazu setzt sich immer die äussere der beiden Porenreihen einer Zone bis zum Peristom fort. Schliesslich ist das Peristom queroval, nicht fünfseitig, und die Floscelle fast nicht entwickelt.

2. Aus dem Pliozän (Tremboelschichten) von Bandoeng, östlich Koendoeran, Rembang, liegen ein vollständiges und ein zerbrochenes

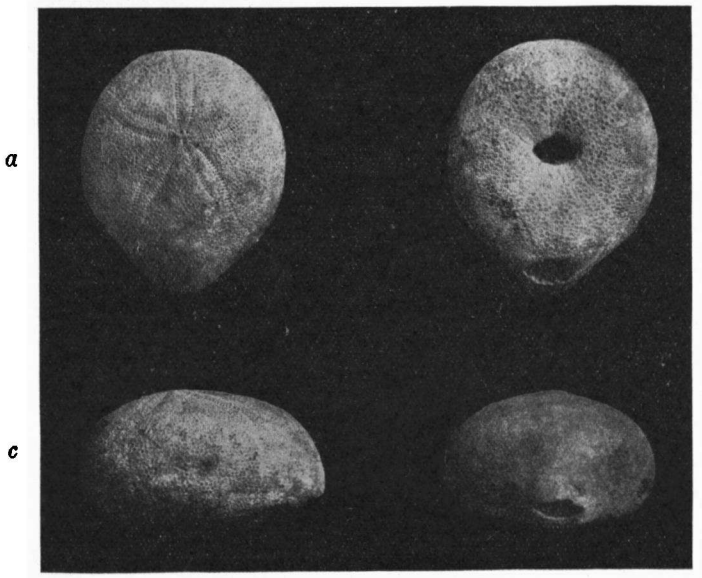

Abb. 49. Exemplar in nat. Gr.
a. Oberseite; *b.* Unterseite;
c. Profil; *d.* Hinterseite.

Exemplar dieser Art vor (Coll. BLUMENTHAL, 32c, Basel). Das erste (Abb. 49) hat die folgenden Dimensionen:

Länge 33.1 mm, Breite 28.2 mm, Höhe 17.7 mm.

Der Umriss ist vorne gerundet, hinten etwas eckiger, am Hinterende scharf zugespitzt. Die Oberseite ist vorne stark, hinten schwächer gerundet, bis sie am Hinterende steiler abfällt. Der Scheitel liegt stark exzentrisch nach vorne, etwa ein Drittel der Schalenlänge vom Vorderrand entfernt. Er entspricht der grössten Höhe der Schale.

Die Petalen sind offen und von ungleicher Länge; das unpaare ist

kürzer, die beiden hinteren sind länger als die vorderen paarigen Petalen. Die Porenzonen eines Petalen sind immer ungleich lang. Bei dem vorderen unpaaren ist die rechte Zone um etwa ein Viertel länger als die linke; die rechte enthält 26, die linke 20 Porenpaare. Bei den vorderen paarigen Petalen ist der Längenunterschied der Porenzonen etwa $^1/_3$, bei den hinteren etwa $^1/_4$. Die inneren Poren einer Zone sind klein, fast kreisrund, die äusseren grösser und von elliptischer Form. Sie sind durch Grübchen zu schiefen Paaren vereinigt. Die Porenzonen des vorderen Petalen sind fast parallel, die der seitlichen sind einander am Ende einigermaassen genähert, indem jedesmal die äussere der beiden Porenzonen eines Petalen gegen die Schalenachse hin gekrümmt ist. Ausserhalb der Petalen setzen sich die Porenreihen als schwach eingesenkte Zonen über den Ambitus bis zum Peristom fort. Die hinteren sind am Ambitus sehr breit.

Das Scheitelschild enthält vier kreisrunde bis schwach elliptische, grosse Genitalporen, von denen die vorderen einander näher stehen als die hinteren. Zwischen den letzteren finden sich einige scrobiculierte Warzen. Die Wasserporen sind unregelmässig über die Mitte des Scheitelschildes zerstreut.

Die Schale ist ganz mit kleinen Warzen bedeckt, welche von tiefen Höfchen umgeben sind; sie sind sehr fein gekerbt und tragen einen durchbohrten Kopf. Die Warzen stehen dicht gedrängt, besonders an der Unterseite und an den Rändern, während sie an der Hinterseite kleiner sind und etwas weiter auseinander liegen.

Das 6 mm lange und 4 mm breite Peristom liegt quer zur Längsachse; es ist rhombenförmig mit gerundeten Ecken. Das Periprokt, welches am Unterende des Rostrums liegt, ist etwas grösser als das Peristom und liegt gleichfalls in der Quere; seine beiden Enden sind zugespitzt.

Das Stück ist hinten stärker zugespitzt als das Original von GRAY (1855, pl. II, f. 4).

3. Zu der gleichen Art stelle ich ein zerbrochenes Exemplar aus altmiozänen Schichten des K. Panowan in Rembang (Samml. GONGGRIJP, L 4304). Nur ein Teil der Oberseite ist erhalten. Diese zeigt die Petalen, welche ganz denen der Art entsprechen; das vordere ist am Ende etwas mehr geschlossen als bei dem oben beschriebenen Exemplar Nr. 2. Die vier Genitalporen zeigen die gleiche Anordnung wie bei Nr. 2. Form und Stellung der Poren sind gleichfalls dieselben, ebenso wie die Verteilung der Warzen.

? 4. Aus der Sammlung JOCHIM (L 22039) liegt schliesslich noch ein *Echinolampas* vor, der unter Vorbehalt zu dieser Art zu stellen ist. Das Stück ist, besonders an der Unterseite, stark abgeschliffen und misst 28½ × 27½ × 15 mm. Es ist also für die Art *E. depressus* etwas zu breit und zu niedrig. Die Form der Petalen und die Form und Anordnung der Ambulakral — sowie der Genitalporen sind wie bei typischen Exemplaren der Art. Der Umriss des Exemplares ist fünfseitig mit abgerundeten Ecken; die Hinterseite bildet die schärfste Ecke. Von der Unterseite ist nichts erhalten. Der After ist zwar zu unterscheiden, aber er ist zerbrochen.

Nicht zu *E. depressus* gehören *E. blakei* LAMBERT (= *E. depressus* A. AGASSIZ, 1872, p. 335) und *E. elevatus* A. BÖHM (= *E. depressus* A. BÖHM). *E. dispar* VON FRITSCH hat einige Aehnlichkeit mit der vorliegenden Art. Seine Form ist jedoch vorne und seitlich mehr fünfseitig, breiter und hinten weniger zugespitzt. Sein Peristom und Periprokt sind kleiner. Er zeigt aber die gleiche Verschiedenheit in der Länge der Porenzonen der paarigen Petalen.

Familie Prospatangidae LAMBERT.

Eupatagus (s. Brissoides) pulchellus (HERKLOTS).

1. *Spatangus pulchellus,* HERKLOTS 1854, p. 12; pl. IV, f. 7; Miozän; Java, Tjidaoen.

1. *Hemipatagus pulchellus,* DESOR 1858, p. 418.

1. *Maretia ? pulchella,* K. MARTIN 1880, p. 5.

1, *2.* *Maretia ? pulchella,* GERTH 1922, p. 512; T. LXII, f. 9; (2) Jungmiozän; Madoera.

1. *Brissoides (Brissoides) pulchellus,* LAMBERT u. THIÉRY 1924, p. 451.

2. *Maretia pulchella,* LAMBERT u. THIÉRY 1924, p. 458.

3. Aus dem Jungmiozän von Tji Sande in Cheribon (Sammlung Mijnwezen, Bl. II A, 80; desgl., Coll. BOSCH) liegen mir sieben mehr oder weniger gut erhaltene Exemplare dieser Art vor (Abb. 50). Drei von diesen zeigen deutlich das Vorhandensein einer peripetalen Fasciole.

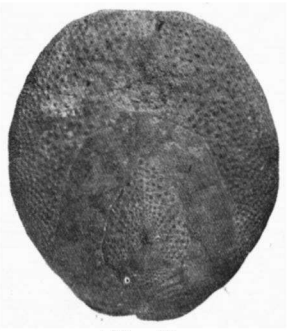

Abb. 50*a*.
Exemplar in nat. Gr.
Oberseite.

Abb. 50*b*.
Exemplar in nat. Gr.
Profil.

Obgleich auch die Beschränkung der Primärwarzen auf den Raum zwischen den Petalen hierauf hinweist, war bisher noch nicht endgültig auf die Zugehörigkeit dieser Art zur Gattung *Eupatagus* L. AG. (= *Brissoides* KLEIN) geschlossen worden. LAMBERT u. THIÉRY führen zwar ein Exemplar dieser Art unter *Brissoides,* das andere aber unter *Maretia* an.

Die Maasse der Stücke sind meistens wegen der Umformung durch den Gebirgsdruck nicht zu bestimmen. Die unverdrückten oder wenig verdrückten Exemplare haben

	40.9 mm Länge,	35.3 mm Breite,	23.0 mm Höhe,
	36.5	31.3	23.6
	33.5	29.0	> 20
Nr. 2 (L 4296)	35.1		23.1

Besonders die Unterseite des grössten Exemplares ist gut erhalten. Die subanale Fasciole ist sehr deutlich und breit und umschliesst ein dreieckiges Feld. Das Plastron trägt einen gut ausgebildeten Kiel. Auf der Oberseite ist bei dem zweitgrössten Exemplar ein hoher Kiel, bei den übrigen eine mässige Erhöhung entwickelt.

Eupatagus (s. **Brissoides**) **affinis** (HERKLOTS)

1. *Spatangus affinis* (pars), HERKLOTS 1854, p. 12; pl. II, f. 5; Jungmiozän; Java, Tjidaoen.

1. *Hemipatagus affinis* (pars), DESOR 1858, p. 418.

1. *Maretia planulata* (pars), K. MARTIN 1880, p. 5.

2. *Eupatagus martini*, GERTH 1922, p. 511; T. LXII, f. 1; Altmiozän; Java, G. Spolong.

1. *Maretia planulata* (pars), GERTH 1922, p. 512.

1. *Maretia affinis* (pars), LAMBERT u. THIÉRY 1924, p. 458.

1. Von den zwei von HERKLOTS als *Spatangus affinis* beschriebenen Exemplaren ist zwar eines, wie K. MARTIN und GERTH richtig bemerkten, mit *Maretia planulata* ident, das andere (L 4292) ist dies aber bestimmt nicht. Das Stück zeigt eine feine, aber dennoch deutliche peripetale Fasciole, was die Zugehörigkeit zur Gattung *Maretia* ausschliesst. In seinen weiteren Merkmalen ist dieses Bruchstück dem *E. martini* GERTH vollkommen ähnlich. Aus Prioritätsgründen soll diese Art deshalb weiterhin als *E. affinis* benannt werden.

Da es sich um ein Bruchstück handelt, sind die Maasse nicht zu ermitteln. Das Stück muss etwa so gross gewesen sein wie das Original von GERTH, nur ist es bedeutend flacher. Die Hinterfläche, welche den Anus enthält, ist viel kleiner als bei dem GERTH'schen Typus, und die ganze Hinterpartie ist bedeutend mehr zugespitzt (wie etwa bei Nr. 3). Von den zwei Fasciolen, welche GERTH nennt, konnte nur die hintere entdeckt werden. Die Verteilung der Warzen und das Verhalten des einzigen gut erhaltenen (rechten hinteren) Petalen sind wie bei GERTH's Original, nur ist die Zone zwischen den Poren nicht erhaben und die Porenzone nur wenig eingesenkt. Von der Unterseite lässt sich nichts Besonders sagen.

3. Ein drittes Exemplar dieser Art liegt mir vor aus dem Altmiozän des K. Gede bei G. Bendo, Djoenggrangan, Westprogogebirge (Amsterdam M 491). Der Typus macht diesem Exemplar gegenüber den Eindruck, flachgedrückt zu sein, weil er breiter und niedriger ist. Die Maasse des Typus, des vorliegenden und des gleich zu behandelnden Exemplars sind:

Nr. 1 (L 4286).	Länge 48.6 mm,	Breite 39.0 mm,	Höhe 16.3 mm.
Nr. 2	47.3	36.6	19.7
Nr. 3	47.1	35.4	17.4

Durch die geringere Breite macht das Stück den Eindruck, hinten mehr zugespitzt zu sein als der Typus. Oben an der senkrechten Hinterfläche liegt der kreisrunde, etwa 5 mm breite Anus. Die kielförmige Erhöhung des hinteren unpaaren Interambulakrums ist recht ausgeprägt. Das vordere Ambulakrum ist gar nicht eingesenkt. Die inneren Poren der vorderen Porenreihen der vorderen paarigen Ambulakren sind stark reduziert oder fehlen. Die Zahl der Primärwarzen ist in allen Interambulakren etwas grösser als beim Typus. Die Fasciole ist schwierig wahrzunehmen; dennoch ist die Verdoppelung derselben im hinteren unpaaren Interambulakrum wahrzunehmen. Der Mund ist von ovaler Form, 5½ mm breit und 4 mm lang. Die Hinterlippe ist knopfförmig erhöht.

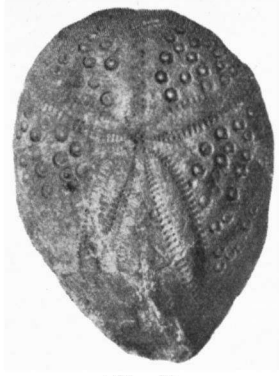

Abb. 51.
Ansicht von oben.
Nat. Gr.

4. Ein viertes Exemplar (Abb. 51), von dem oben bereits die Maasse erwähnt wurden, stammt aus dem Altmiozän des Zuidergebergte S. von Malang, Unterecke Soemberassin, Java (Coll. SCHRÖTER, Zürich). Es ist noch etwas schmäler als das vorige Stück und erscheint dadurch gleichfalls hinten mehr zugespitzt als das Original. Die Hinterseite ist zerbrochen. Das vordere Ambulakrum ist nicht eingesenkt. Die Zahl der Primärwarzen ist in den verschiedenen Interambulakren einmal grösser, ein anderes Mal kleiner als bei dem Original. Die inneren sowie die äusseren Poren der vorderen Porenreihen der vorderen paarigen Ambulakren sind stark reduziert, die ersten am meisten. Das Scheitelschild weist vier Genitalporen auf, hinter denen zwei Ocellarporen liegen, welche von der nach hinten verlängerten Madreporenplatte geschieden werden. Die Fasciole ist schwach entwickelt. Der Mund ist wie bei dem vorigen Stück ausgebildet.

Eupatagus (s. **Brissoides**) spec.

1. *Spatangidae* gen. spec. ind., K. MARTIN 1885, p. 291; Miozän; Java, Ngembak.

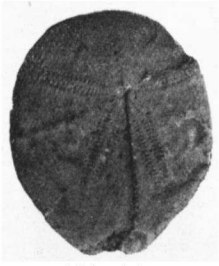

Abb. 52.
Ansicht von oben.
Nat. Gr.

1. Das kleine, verdrückte Stück aus einem Bohrloch bei Ngembak (Abb. 52) (Samml. VAN DIJCK, L 4302) misst 32 × 26 mm. Im Apikalapparat finden sich vier Genitalporen. Das vordere Ambulakrum ist nicht eingesenkt und enthält zwei alternierende, langsam nach aussen divergierende Porenreihen. Die vorderen seitlichen Petalen stehen fast senkrecht (80°) zur Längsachse der Schale, die hinteren machen nur einen Winkel von 20° mit derselben. Das Mittelfeld eines Ambulakrums ist höchstens etwas breiter als das Feld zwischen zwei Porenreihen; die Ambulakren sind daher auffallend schmal. Von der feineren Skulptur ist nichts erhalten.

? Hemipatagus bandaensis nov. spec. (R. MARTIN).

1. Das vorliegende, ziemlich gut erhaltene Stück aus dem Pliozän(?) der Banda-Inseln (Coll. MIEG, Basel) macht auf den ersten Blick mehr den Eindruck eines *Eupatagus* (Abb. 53). Es konnte aber auch bei

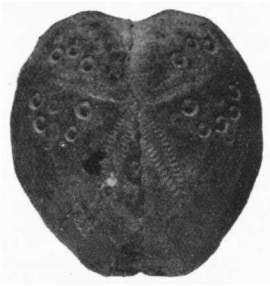

Abb. 53*a*.
Exemplar von oben.
Nat. Gr.

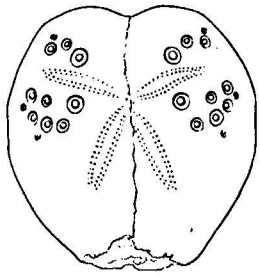

Abb. 53*b*.
Schema der Oberseite.
Nat. Gr.

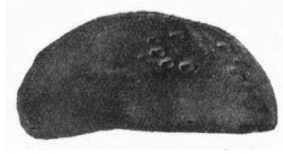

Abb. 53*c*.
Exemplar von der Seite.
Nat. Gr.

eifrigem Suchen keine zirkumpetale Fasciole gefunden werden; gegen ihre Anwesenheit spricht auch wohl die Tatsache, dass die wenigen Warzen etwas über den eigentlichen Raum zwischen den Petalen hinausgreifen.

Der Umriss ist herzförmig; die Unterseite ist flach, die Oberseite gewölbt, mit flach abfallenden Seiten. Die Länge des am Hinterende zerbrochenen Stückes ist 34½ mm, die Breite 33½ mm, die Höhe 16½ mm.

Die Petalen sind etwa lanzettförmig, die vorderen tragen 18, die hinteren 20 Porenpaare in je einer Porenreihe. Im inneren Teil der vorderen Porenreihe der vorderen Petalen sind die innersten Poren reduziert. Von jedem Porenpaar ist in den hinteren Petalen das äussere rund und das innere ein wenig verlängert; in den hinteren Porenreihen der vorderen Petalen ist das Umgekehrte der Fall, während in den vorderen Porenreihen derselben beide Poren eines Paares rundlich sind. Das unpaare vordere Ambulakrum lässt keine Poren erkennen.

Es scheinen vier Genitalporen vorhanden zu sein; aber nur zwei derselben lassen sich erkennen.

In den vier seitlichen Interambulakren stehen grosse Warzen, welche von tiefen Höfchen umgeben sind. Man zählt deren drei in den vorderen, sieben in den hinteren Interambulakren. In jedem Felde stehen sie zusammen an der Seite der vorderen seitlichen Petalen. Kleinere Warzen häufen sich im vorderen unpaaren Ambulakrum nahe dem Apex. Weiter nach vorne sind sie selten, ebenso wie im hinteren Interambulakrum.

Die flache Unterseite zeigt exzentrisch vor der Mitte das nierenförmige Peristom, das keine Protuberanzen besitzt, wie dies bei den sonstigen *Hemipatagus* der Fall ist. Das breite Plastron ist vollkommen glatt; beiderseits desselben setzen die Warzen ein, welche nach dem Ambitus hin kleiner werden.

Der Anus ist zerbrochen. Unterhalb desselben liegt die dünne subanale Fasciole in der Form eines zweilobigen Ringes.

Maretia mojsvari (A. Böhm).

1. *Brissomorpha mojsvari*, A. Böhm 1882, p. 8 (364); T. II, f. 1; Jungmiozän; Madoera.

1. *Eupatagus mojsvari*, Gerth 1922, p. 512.

1. *Brissoides mojsvari*, Wanner 1931, p. 455.

1. Die Erstreckung der Petalen und die Verteilung der Warzen weisen eher auf das Fehlen einer peripetalen Fasciole; wenn letztere vorhanden wäre, würden die Warzen sich auf den Raum zwischen den Ambulakren beschränken, während letztere geschlossener sein würden. Es kommt mir daher wahrscheinlicher vor, dass diese Art zu der Gattung *Maretia* gestellt werden muss.

Maretia planulata (Lamarck).

1. *Spatangus praelongus*, Herklots 1854, p. 11; pl. II, f. 6; Miozän; Java, Tjidaoen.

2. *Spatangus affinis* (pars), Herklots 1854, p. 12; pl. II, f. 5; Miozän; Java, Tjidaoen.

1. *Hemipatagus praelongus*, Desor 1858, p. 418.

2. *Hemipatagus affinis* (pars), Desor 1858, p. 418.
Maretia planulata, A. Agassiz 1873, p. 140, 570; Rezent.

1, 2. *Maretia planulata* (pars), K. Martin 1880, p. 5.

? *3.* *Maretia planulata* ?, K. Martin 1885, p. 286; Miozän; Java, Ngembak.

1, 2, *4.* *Maretia planulata* (pars), Gerth 1922, p. 512; (4) Pliozän; Java, Soedimanik.

1. *Atelospatangus praelongus*, Lambert u. Thiéry 1924, p. 458.

2. *Maretia affinis* (pars), Lambert u. Thiéry 1924, p. 458.

1. ? *Atelospatangus praelongus*, Wanner 1931, p. 455.

1. Zu der Ansicht von Lambert u. Thiéry, woran auch schon Wanner zweifelte, dass das hier mit Nr. 1 bezeichnete Stück ein *Atelospatangus* sein sollte, kann ich mich nicht bekennen. Lambert u. Thiéry kannten nur die Zeichnung von Herklots, die tatsächlich den Eindruck macht, als wäre die vordere Hälfte des vorderen seitlichen Ambulakrums vollständig atroph; die Umbestimmung von K. Martin und Gerth stützt sich aber auf das Exemplar selbst (L 4290), das mir auch vorliegt und welches die in der Zeichnung vergessene Hälfte des vorderen Ambulakrums deutlich zeigt.

2. Von den beiden von Herklots als *Spatangus affinis* beschriebenen Bruchstücken ist, wie bereits oben auseinandergesetzt wurde, nur das eine (L 4291) mit *Maretia planulata* ident.

5. Ein vollständiges und gut erhaltenes Exemplar von dieser Art liegt mir vor aus der Sammlung Jochim (L 22028).

? *6.* Zwei ein wenig zweifelhafte Individuen dieser Art entstammen dem Altmiozän von Gambiran bei Pamotan in Rembang (Amsterdam). Beide sind verdrückt. Das erste ist 5 cm lang und zeigt auffallend kleinere, aber nicht weniger Warzen als der Typus. Die Warzenhöfchen sind oft nur sehr schlecht ausgebildet. Die vier Genitalporen sind gut entwickelt. Die Porenreihen zeigen deutlich eine innere Reihe von rundlichen und eine äussere von zugespitzt-länglichen Poren. Die Unterseite ist zum Teil vom Gestein verdeckt. Sie zeigt neben wenigen grossen Warzen hautpsächlich die gleichen kleinen Warzen wie die Oberseite.

Das zweite Exemplar wird etwa 8 cm lang gewesen sein; nur ein Bruchstück ist erhalten. Die Warzen sind von ordentlicher Grösse und von tiefen Höfchen versehen. Die äusseren Poren der Ambulakren sind auffallend langgestreckt.

7. Ein subrezentes Exemplar (Jungplistozän) liegt mir vor von der Insel Boenjoe bei Borneo (Coll. LEUPOLD, Bern). Das Stück misst 40 × 35 × 15 mm, ist also ziemlich breit, zeigt aber hinten die gleiche zugespitzte Form wie die grösseren Stücke. Das Scheitelschild und ein Teil der Mundöffnung sind zerbrochen. Das Stück bietet keinen Anlass zu besonderen Bemerkungen.

Breynia paucituberculata (GERTH).

1. *Spatangomorpha paucituberculata*, GERTH 1922, p. 513; T. LXII, f. 6; Jungmiozän; Madoera.
1. *Brissoides* (*Spatangomorpha*) *paucituberculatus*, LAMBERT u. THIÉRY 1924, p. 453.

Die Gattung *Spatangomorpha* A. BÖHM wurde von LAMBERT u. THIÉRY bei *Eupatagus* (s. *Brissoides*) eingereiht. Wenn dies auch für den Genotypus *S. eximia* A. BÖHM zutreffen mag, so sind doch gegen die Einreihung der vorliegenden Art bei *Eupatagus*, ja zu *Spatangomorpha*, Bedenken zu erheben. GERTH hebt diese selber hervor, u. a. schreibt er, dass die dem Scheitel genäherten Poren der vier paarigen Ambulakren ganz klein und undeutlich sind: „vermutlich lagen sie in dem von einer peripetalen Fasciole umschlossenen Feld" (p. 513). Da es sich hier nicht um eine peripetale Fasciole handeln kann, hat GERTH wohl versehentlich peripetal statt endopetal geschhrieben. Es mag dann die interne Fasciole selbst an dem Stück (L 4298) nicht wahrzunehmen sein, die deutliche Atrophie der apikalen Teile der Petalen lässt keine andere Deutung übrig und verbietet die Einreihung dieser Art bei *Spatangomorpha* oder *Eupatagus*. Auf eine peripetale Fasciole deutet die Beschränkung der Primärwarzen auf den Feldern zwischen den Petalen. Es wäre somit die Art zu *Breynia* zu stellen.

Breynia spec. *a*.

1. *Brynia australasiae*, v. STAFF u. RECK 1911, p. 45; Mittelpliozän; Java (Klitik).

1. Das mir vorliegende Exemplar von Klitik, N. von Ngawi (Berlin) (Abb. 54) zeigt verschiedene Abweichungen von *B. australasiae* LEACH, zu der es von v. STAFF u. RECK gestellt wurde. Es ist zu schlecht erhalten, um die Belegung mit einem neuen Artnamen zu rechtfertigen, obwohl es von allen mir bekannten Arten von *Breynia* verschieden ist. Die Form zeigt gute Uebereinstimmung mit der von *B. carinata* HAIME (DUNCAN u. SLADEN 1885, p. 343; pl. LIV, f. 1—8; pl. LV, f. 1—8) aus dem Miozän von Vorderindien. Die Länge des vorne und hinten zerbrochenen Stückes ist 66 mm, die Breite 55 mm, die Höhe 26 mm. Die Unterseite ist sehr flach, nur in der Mitte der hinteren Hälfte erhebt sich ein etwa 7 mm hoher, ziemlich scharfer Kiel. Zwischen dem Gipfel des letzteren und dem Anus liegt die dreieckige subanale Fasciole. Auf

der leicht gewölbten apikalen Seite ist eine schmale peripetale Fasciole wahrnehmbar. Von der endopetalen Fasciole ist nur an der linken Seite mit grosser Mühe ein kleines Stück zu unterscheiden. Der von letzterer

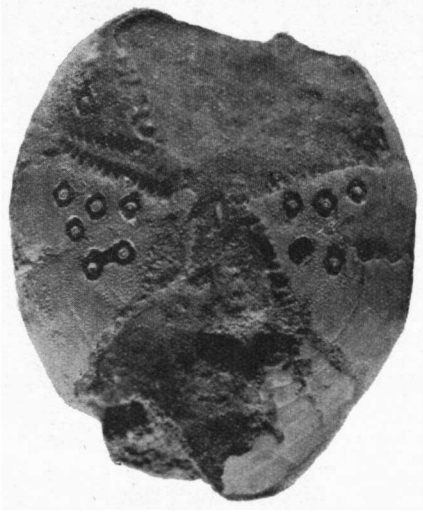

Abb. 54*a*.
Exemplar in nat. Gr.
Oberseite.

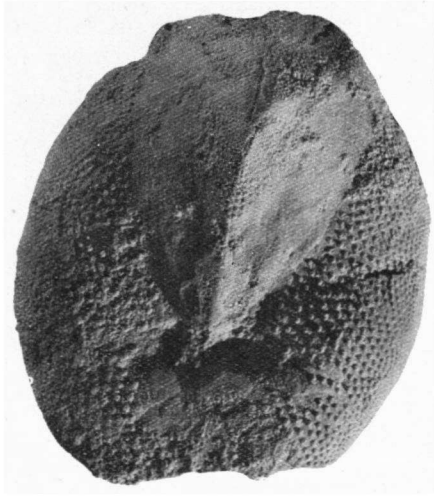

Abb. 54*b*.
Exemplar in nat. Gr.
Unterseite.

umschlossene Teil der Apikalregion kann nicht gross sein (seine Breite muss ± 8 mm betragen haben), leider ist aber nichts davon erhalten. Die Ambulakren liegen in seichten Vertiefungen; die Petalen sind gerade und breit und am Ende geschlossen. Die vorderen paarigen Petalen sind ein wenig kürzer als die hinteren. Innerhalb der peripetalen Fasciole enthalten die vorderen und die seitlichen Interambulakren nur wenige (bei den letzteren 6) grosse Warzen.

Breynia spec. *b*.

1. Eupatagus spec., GERTH 1927, p. 184; Pliozän (? Quartär); Timor.

1. Der kleine „*Eupatagus*" aus dem Pliozän zwischen Niki-Niki und Tooi, Distrikt Insana, auf Timor (Coll. MOLENGRAAFF, Delft) (Abb. 55) zeigt eine deutliche Atrophie der Ambulakren in der Scheitelregion, weshalb ich das Vorhandensein einer endopetalen Fasciole und die Zugehörigkeit des Stückes zur Gattung *Breynia* annehmen muss. Die Maasse sind 33 × 27 × 13 mm. Im Apikalapparat finden sich vier Genitalporen. Das vordere Ambulakrum ist nicht erhalten. Die vorderen seitlichen Petalen stehen fast senkrecht (70°) auf

Abb. 55.
Ansicht von oben.
Nat. Gr.

die Längsachse des Tieres, die hinteren machen einen Winkel von nur 20° mit derselben.

Familie Brissidae COTTEAU.

Brissus latecarinatus (LESKE).

Brissus carinatus, A. AGASSIZ 1873, p. 96, 596; Rezent.
Brissus latecarinatus, LAMBERT u. THIÉRY 1924, p. 497.

1. Ein schönes, subrezentes Exemplar aus der Coll. DE GROOT von Billiton (L 18037) erinnert durch seine länglich-elliptische Form stark an *B. columbaris* (LAMK) (*unicolor* KLEIN). Die zwei Einbuchtungen der peripetalen Fasciole in den beiden vorderen Interambulakren und einige weitere Merkmale bestimmen das Stück aber als einen *B. latecarinatus*. Es misst 49 × 37 × 27 mm.

2. Ein zweites Exemplar liegt mir vor aus dem Altmiozän von Tjipanas im Kromonggebirge, Cheribon (Amsterdam M 470). Es ist gleichfalls von länglicher Form und misst 60½ × 44 × 31 mm. Die Fasciole zeigt im linken vorderen Interambulakrum zwei Einbuchtungen, im rechten vorderen eigentlich nur eine, welche aber in der Mitte schwach geschwungen ist. In den hinteren Interambulakren steigt die Fasciole ziemlich weit zum Apex auf. Die Petalen sind alle schwach konkav nach vorne.

Abb. 56.
Exemplar von oben.
Nat. Gr.

? 3. Von demselben Fundort liegt noch ein breiteres Exemplar vor (Amsterdam M 472), welches ich mit einigem Vorbehalt zu dieser Art stellen möchte (Abb. 56). Es misst 55½ × 45 × 23 mm, ist also breiter und flacher als die beiden vorigen Exemplare; es fällt damit immerhin noch innerhalb der Variationsbreite dieser Art. Die Unterseite ist nicht erhalten. Auf der Oberseite finden sich die fast senkrecht zur Mittellinie geneigten vorderen und die in kleinem Winkel geneigten hinteren seitlichen Petalen. Die ersteren biegen sich an ihrem Ende etwas nach vorne um, die letzteren gleichfalls. Das vordere unpaare Ambulakrum ist nicht vertieft. Die Fasciole biegt sich etwa halbwegs in die hinteren seitlichen Interambulakren ein. In den vorderen bildet sie nahe den vorderen paarigen Petalen eine scharfe Einbuchtung und zieht sich dann bis zum vordersten Ambulakrum in zwei leicht geschwungenen Bogen hin, ohne dass eine ausgesprochene zweite Einbuchtung entsteht. Die Aufwölbung der Schale im hinteren Interambulakrum ist ausgesprochen. Die Porenzonen sind grösstenteils verwittert; was aber noch übrig ist deckt sich mit den vorigen Exemplaren.

4. Von Tji Sande in Cheribon, aus jungmiozänem Kalkgebirge (Coll. Bosch, Mijnwezen) liegen mir zwei Exemplare vor, welche ich gleichfalls zu dieser Art stellen möchte. Das eine ist 32 mm lang und 28 mm breit; es ist so zerbrochen, dass nur der Verlauf der Petalenenden wahrzunehmen ist. Das andere misst 37 × 27 × 18 mm. Es zeigt die senkrecht zur Mittellinie stehenden, vorderen seitlichen Petalen und die hinteren Petalen, welche nur einen sehr kleinen Winkel mit jener machen. Die Petalen sind alle am Ende etwas nach vorne gebogen. Die Poren in den Ambulakren sind kreisrund bis oval, die äusseren meistens etwas länglicher als die inneren. Die Fasciole biegt bis etwa halbwegs in die drei hinteren Interambulakren ein. In den vorderen ist nur die hintere Einbuchtung, nahe den vorderen paarigen Petalen, gut wahrzunehmen. Die Unterseite ist durch die Verdrückung des Stückes für ein eingehendes Studium unzugänglich.

Brissus spec.

1. Ein stark verwitterter *Brissus* (Abb. 57) liegt mir vor aus altmiozänen Schichten von Tjipanas, Kromonggebirge, Cheribon (Amsterdam M 465). Obwohl er aus denselben Schichten stammt wie zwei Exemplare von *B. latecarinatus,* wage ich es doch nicht, ihn zu derselben Art zu stellen. Die Schale ist auf der Oberseite nur an wenigen Stellen, dahingegen auf fast der ganzen Unterseite erhalten. Seine Maasse sind: Länge 85 mm, Breite 72 mm, Höhe 32 mm. Einen Unterschied gegenüber *B. latecarinatus* bildet der kleinere Winkel zwischen den vorderen paarigen Ambulakren und der vollkommen gerade Verlauf der vier seitlichen Petalen. Die an einer Stelle erhaltene Porenzone weist ovale innere und langgestreckte äussere Poren auf. Im hinteren Interambulakrum findet sich eine deutliche Erhöhung, aber kein zugespitztes Ende, wie bei der

Abb. 57*a*.
Exemplar von oben.
Nat. Gr.

vorigen Art. Auch auf der Unterseite finden sich bedeutende Unterschiede, erstens in der grösseren Breite des Plastrons, und weiter darin,

Abb. 57*b*.
Exemplar von unten.
Nat. Gr.

dass sowohl das Mund- als das Afterfeld nach vorne gerückt sind, wodurch das ganze Plastron nach vorne verschoben erscheint.

Hemiaster cf. **eupetalum** HERKLOTS.

1. *Hemiaster eupetalum*, HERKLOTS 1854, p. 16; pl. V, f. 6; Miozän; Java, Tjidamar.
1. ? *Hemiaster* spec., GERTH 1922, p. 508.

1. Aus der Sammlung JUNGHUHN (L 4309) liegt ein seitlich zusammengedrücktes kleines Exemplar vor, das vielleicht hierzu gehört. Als Fundort des Stückes wird Tjikao angegeben, dies mag aber ein Fehler für Tjitaon (in Tjidamar) sein. Während nämlich das Original HERKLOTS' (L 4281) bestimmt aus Tjidamar stammt, wird bei dem zugehörigen Abdruck desselben (L 4316) Tjikao angegeben. Das Gestein von L 4309 ist dasselbe wie von L 4316. Da von Tjikao keine Seeigel, sondern nur Foraminifera beschrieben werden (K. MARTIN 1919, p. 153) und von Tjitaon speziell auf den Reichtum an Seeigelresten hingewiesen wird (l. c. p. 151), mag wohl ein Irrtum beim Nachschreiben der Fundortsnamen angenommen werden.

Pericosmus L. Agassiz.

Von dieser im Indischen Archipel ziemlich häufig vorkommenden Gattung liegen mir ausser den schon früher beschriebenen Exemplaren noch 325 Stücke aus verschiedene Sammlungen vor. Wenn auch viele Exemplare mehr oder weniger verdrückt sind, so ist es doch nicht unmöglich, von den meisten Stücken ziemlich gut die Maasse festzustellen. So liegen mir 37 Messungen von Länge, Breite und Höhe vor.

Herklots (1854) beschrieb acht Arten von *Pericosmus* aus der Sammlung Junghuhn, die er *P. granulosus, rotundatus, asperulatus, distinctus, planulatus, parvus, altus* und *elatus* nannte. K. Martin zog 1880 in seiner Revision die Arten *P. rotundatus, distinctus* und *planulatus* zu *P. granulosus,* und erwähnte ausser diesen nur noch *P. asperulatus* und *P. altus.* Die Arten *P. elatus* und *parvus* stellte er 1919 (p. 111) als „unbestimmbar" zur Seite. Gerth ging 1922 noch weiter, indem er auch *P. asperulatus* zu *P. granulosus* zog. *P. elatus* und *P. parvus* werden von ihm als *Pericosmus* spec. bezeichnet, mit der Bemerkung, dass sie vielleicht nur eine besonders kurze Form des *P. altus* darstellen; Lambert u. Thiéry (1925) führen *P. asperulatus* und *P. parvus* als „espèces provisoires" an. Lambert (1906) und Gerth (1927) beschrieben weiter noch einen *P. timorensis.*

Es sind bei *Pericosmus* deutlich eine hohe und eine niedrige Formenreihe zu erkennen. Die hohen Formen umfassen *Pericosmus parvus* Herklots, *P. altus* Herklots und *P. timorensis* Lambert. Zu den niedrigen Formen gehören *P. granulosus* Herklots und *P.* cf. *granulosus* Herklots (? nov. spec.).

P. altus unterscheidet sich von den andern hohen Formen durch seine geringe Breite. Sowohl *P. altus* als *P. parvus* sind in der Form deutlich von den übrigen Arten zu unterscheiden, weil bei ihnen sowohl die Vorderseite als die bis zu ziemlich grosser Höhe senkrecht abgestutzte Hinterseite besonders steil aufgewölbt sind, während bei *P. timorensis* und *P. granulosus* die Schale langsam bis zum Gipfel ansteigt. Ausserdem ist bei den ersten zwei Arten das Apikalfeld weiter nach vorn gerückt als bei den zwei letzteren. *P. altus* und *P. parvus* sind untereinander in Grösse, relativer Breite und besonders im Verlauf der peripetalen Fasciole verschieden. Der Unterschied zwischen *P. granulosus* und *P. timorensis* wird nur von der relativen Höhe gebildet, der zwischen *P. granulosus* und *P.* cf. *granulosus* (? nov. spec.) durch die Grösse und vielleicht durch die bei letzterem besonders grobe Warzenskulptur. Die Fasciolen von *P. timorensis* sind leider nicht bekannt; möglicherweise handelt es sich nur um eine jüngere Varietät von *P. granulosus.* Die verschiedenen Maassverhältnisse sind:

P. parvus	Länge 14—50 mm,	b:l 0.93—1.12,	h:l 0.53—0.74
P. altus	54—61	0.87—0.96	0.62—0.66
P. timorensis	51—78	0.93—1.07	0.53—0.62
P. granulosus	46—83	0.93—1.00	0.39—0.52
P. cf. *granulosus*	88—92	0.86—0.92	0.41—0.42

Pericosmus parvus HERKLOTS.

1. *Pericosmus parvus*, HERKLOTS 1854, p. 19; pl. V, f. 3; Miozän; Java, W. Tjidamar.
2. *Pericosmus elatus*, HERKLOTS 1854, p. 20; p. 20; pl. V, f. 2; Miozän; Java, W. Tjidamar.
2. *Periaster Herklotsi*, DESOR 1858, p. 388.
„Unbestimmbar", K. HARTIN 1918, p. 111.
1, 2. *Pericosmus* spec., GERTH 1922, p. 507.
2. *Pericosmus elatus*, LAMBERT u. THIÉRY 1925, p. 513.
1. *Pericosmus parvus*, LAMBERT u. THIÉRY 1925, p. 513.

3. Aus den Sammlungen COSIJN, Fundorte 1, 59, 60 (L 22055—22056, 22138), und Mijnwezen (Bl. 110 A, 98, 100) liegt mir eine Reihe von Exemplaren vor aus dem Mittelpliozän des Kendenggebirges N. von Ploso bei Modjokerto (Abb. 58). Die fünf Stücke der Sammlung COSIJN sind am besten erhalten; sie scheinen auf *P. altus* hinzuweisen, sind aber kleiner (Länge 37—46½ mm, *P. altus*: 54—61 mm). Weiter ist an drei Stücken die Fasciole erhalten, und diese zeigt deutlich einen fast ungebrochenen Verlauf um die Petalen; sie ist sogar noch weniger eingebuchtet als bei *P. granulosus*, von dem sich ja *P. altus* gerade durch seine bis weit gegen den Scheitel hinaufreichende Fasciole unterscheidet. Das einzige in der Form mit den Exemplaren von COSIJN übereinstimmende Stück ist *P. parvus* HERKLOTS (L 4279), dessen schlechte Erhaltung jedoch keine Fasciole erkennen lässt. Den Maassen nach muss man hierbei anschliessen *P. elatus* HERKLOTS (L 4278) und zwei weitere Exemplare aus der Sammlung JUNGHUHN (L 4277) ebenfalls aus Tjidamar.

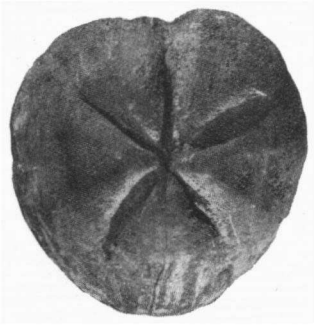

Abb. 58.
Ansicht von oben.
Nat. Gr.

Die Maasse der messbaren Exemplare sind:

L 4277	Länge 44.8 mm,	Breite 49.4 mm,	b : l=1.10,	Höhe 29.3 mm,	h : l=0.65
	48.8	46.8	0.96	34.1	0.70
4278	48.2	48.8	1.01	35.0	0.73
4279	43.7	41.9	0.96	30.4	0.70
22056	46.4	43.4	0.96	32.8	0.71
22138	43.8	41.6	0.95	27.9	0.64
	41.0	[38.0]	[0.93]	27.4	0.67
22055	38.6	38.3	0.99	26.3	0.68
	37.0	[37.0]	[1.00]	26.4	0.71
Mijnwezen					
100	40	[45]	[1.12]	21	0.53
98	37	[35]	[0.95]	21½	0.58
	28	28½	1.02	20	0.71
	31	30	0.97	21½	0.70
	31	33	0.94	23	0.74
	37½	39½	1.05	21½	0.57
	27	25	0.93	16½	0.61
	28	[31]	[1.11]	18½	0.66

Die Länge reicht von 14 bis 50 mm (*P. altus* 54—61 mm), die meisten messen mehr als 27 mm. Die Breite ist sehr variabel, 0.93 bis 1.12 der Länge (*P. altus* 0.87—0.96). Die Höhe beträgt 0.53 bis 0.74 der Länge, meistens ist h : l 0.64—0.71 (*P. altus* ungefähr gleich 0.62—0.66).

Die vorderen Ambulakren sind deutlich länger als die hinteren und erreichen 0.34 bis 0.49 der Länge des Gehäuses; sie enthalten ungefähr 20 Porenpaare in jeder Reihe. Diese Merkmale sind bei *P. altus* etwa gleich, aber verschieden bei *P. granulosus* (weniger inaequipetal, kürzere Ambulakren, mehr Poren).

Pericosmus altus HERKLOTS.

1. *Pericosmus altus*, HERKLOTS 1854, p. 19; pl. IV, f. 2; Jungmiozän; Java, W. Tjidamar und Tjidaoen.
1. *Pericosmus altus*, K. MARTIN 1880, p. 5.
1, *2.* *Pericosmus altus*, GERTH 1922, p. 507; (2) Jungmiozän; Madoera.

3. Aus der Sammlung JOCHIM (L 22033) liegen mir noch zwei Exemplare dieser Art vor, von denen das eine leider sehr stark zerdrückt ist. Das andere zeigt die typische hochgewölbte Form des Gehäuses von *P. altus*. Eine Fasciole ist nicht zu erkennen.

4. Schliesslich enthält die Sammlung des Mijnwezen (J 2541) ein Exemplar aus dem Pliozän (VAN HOUTEN Schicht 4) der Menentengschlucht bei Waled, Cheribon. Das einigermaassen verdrückte Stück zeigt deutlich die Fasciole, welche in den Interambulakren weit eingebuchtet ist.

Die Maasse der gut erhaltenen Exemplare dieser Art sind:

L 4272 (No. 1) Länge 54.0 mm, Breite 50.0 mm, b : l = 0.93, Höhe 35.8 mm, h : l = 0.66.

L 4273 (No. 2) Länge 58.6 mm, Breite 51.0 mm, b : l = 0.87, Höhe 36.1 mm, h : l = 0.62.

L 22033 (No. 3) Länge 60.3 mm, Breite 57.6 mm, b : l = 0.96, Höhe 35.5 mm, h : l = 0.59.

Pericosmus granulosus HERKLOTS.

1. *Pericosmus granulosus*, HERKLOTS 1854, p. 16; pl. III, f. 3; Jungmiozän; Java, Tjidamar und E. Djampang Koelon.
2. *Pericosmus rotundatus*, HERKLOTS 1854, p. 17; pl. IV, f. 1; Jungmiozän; Java, Tjidamar.
3. *Pericosmus asperulatus*, HERKLOTS 1854, p. 17; pl. V, f. 1; Jungmiozän; Java, Tjidamar.
4. *Pericosmus distinctus*, HERKLOTS 1854, p. 18; pl. IV, f. 6; Jungmiozän; Java, Tjidamar.
5. *Pericosmus planulatus*, HERKLOTS 1854, p. 18; pl. IV, f. 3; Jungmiozän; Java, Tjidamar.
1, 2, 4, 5. *Pericosmus granulosus*, K. MARTIN 1880, p. 5.
a. *Schizaster* sp. (*S. subrhomboidalis*), PRATT u. SMITH 1913, p. 327; pl. III, f. 4; Unterpliozän; Philippinen.
1—5, *6.* *Pericosmus granulosus* (pars), GERTH 1922, p. 507; (7) Jungmiozän; Madoera.
1, 2, 4, 5. *Pericosmus granulosus*, LAMBERT u. THIÉRY 1925, p. 513.
3. *Pericosmus asperulatus*, LAMBERT u. THIÉRY 1925, p. 513.
a. *Spatangid* sp. *indeterminate A*, ISRAELSKY 1913, p. 307.

7. Zu den vielen von GERTH zu *P. granulosus* gestellten Exemplaren von Java gesellt sich noch ein Stück von N. von Ngawi (Sammlung Mijnwezen, Bl. 93 B, 246). Das Stück ist ziemlich gut erhalten, die feinere Skulptur ist aber abgerieben. Die Form des Gehäuses und die Anordnung der Ambulakren lassen aber keinen Zweifel, dass es sich um einen Vertreter von *P. granulosus* handelt.

8. Ein ziemlich stark zerdrücktes Exemplar befindet sich in Utrecht (G 183. 1911, Coll. WITKAMP) und stammt von der Insel Soemba.

9. Ein anderes, ebenfalls zerdrückt, fand sich in der Sammlung KAMPMEINERT (L 22004) und stammt von Rembang.

10. Ein etwas abgeriebenes Exemplar in der Sammlung des Mijnwezen (Bl. 91 B, No. 155) stammt aus dem Pliozän des K. Watoegoedil in Madioen.

? *11.* Nicht ganz sicher ist die Zurechnung zu dieser Art eines etwas verdrückten Stückes aus dem Altmiozän von Sedan in Rembang (Coll. HULSHOF, Amsterdam). Es misst etwa 43½ × 41½ × 24 mm, was eher auf *P. parvus* hinweist. Die vorne und hinten abgestutzte Form fehlt ihm aber, und schliesslich ist die Fasciole in den vorderen und seitlichen Interambulakren bis etwa halbwegs eingebuchtet.

Die Maasse der messbaren Exemplare sind:

L 4263	Länge 61.7 mm,	Breite 58.8 mm,	b : l = 0.95,	Höhe [32] mm,	h : l = [0.32]
4265	58.8	54.8	0.93	28.0	0.48
4266	72.0	67.8	0.94	[28]	[0.39]
4267	46.9	47.0	1.00	24.3	0.52
4268	66.4	64.3	0.97		
4270	64.6	61.3	0.95	31.5	0.49
4282	76.5	72.5	0.95	> 34.8	> 0.45
4307	47.7	44.6	0.94	24.6	0.52
Delft K. A.					
3122	[60]	57.1	[0.95]	27.5	[0.46]
Mijnwezen					
246	64	[61]	[0.95]	32	0.50

Es ist dies die „niedrige" Art von *Pericosmus*; sie ist an der niedrigen Form des Gehäuses sogleich zu erkennen. Die Fasciole ist ziemlich variabel, sie ist bei dem Exemplar L 4270 (*P. planulatus* HERKLOTS) fast so weit zwischen den Petalen eingebuchtet wie bei *P. altus*; bei L 4282 (*P. granulosus* HERKLOTS) verläuft sie an der linken Seite fast so gerade wie bei *P. parvus*, während sie an der rechten Seite desselben Exemplars winklig gebrochen ist. Die Ambulakren sind weniger inäquipetal als bei den hohen Formen von *Pericosmus*; zwei Exemplare (L 4265 und L 4270) sind fast äquipetal. Die Länge der vorderen Petalen beträgt 0.30 bis 0.41 der Schalenlänge, also etwas weniger als bei den hohen Formen; sie enthalten mehr als 20 (bis 27) Porenpaare in jeder Porenreihe.

Die Länge beträgt 46 bis 83 mm, die Breite (b : l) 0.92 bis 1.00, die Höhe (h : l) 0.39—0.52. Die Art ist also bedeutend niedriger als *P. parvus* und *P. altus*, und grösser als die erste, breiter als die zweite Art.

Pericosmus cf. granulosus HERKLOTS.

1. *Pericosmus granulosus* (pars), GERTH 1922, p. 507; Jungmiozän; Madoera.

1. Zwei Stücke aus dem Jungmiozän vom G. Tegiring bei Sapoeloe auf Madoera (Coll. SCHNEIDER, L 4271 und 4275) zeichnen sich aus durch ihre Grösse, ihre extreme Flachheit, die extreme Länge der vorderen Petalen (0.41 der Länge des Gehäuses) und die grosse Zahl der Porenpaare in jeder Porenreihe (30—37). Da von der oberflächlichen Skulptur nichts erhalten ist, ist es schwierig zu sagen, ob die beiden Stücke auch in anderen Merkmalen von *P. granulosus* verschieden sind.

2. Ein ganz zerdrücktes Exemplar (Abb. 59) aus dem Kendenggebirge N. von Ploso bei Modjokerto, Fundort 61 (Sammlung COSIJN, L 22057) zeigt nur Teile der apikalen Seite eines grossen *Pericosmus* (jetzige Maasse: 94×82 mm). Nicht nur wegen seiner Grösse stimmt das Stück überein mit den obengenannten Exemplaren von Madoera, sondern auch in der Zahl der Porenpaare (mehr als 30 in jeder Reihe) und in der Länge der Petalen, die bis nahe an den Rand hinunterreichen. Die zirkumpetale Fasciole ist rechts an zwei Stellen erhalten; die Form der erhaltenen Teile entspricht derjenigen des *P. granulosus*. Die Warzen sind auffallend grösser und weniger zahlreich als bei *P. granulosus*.

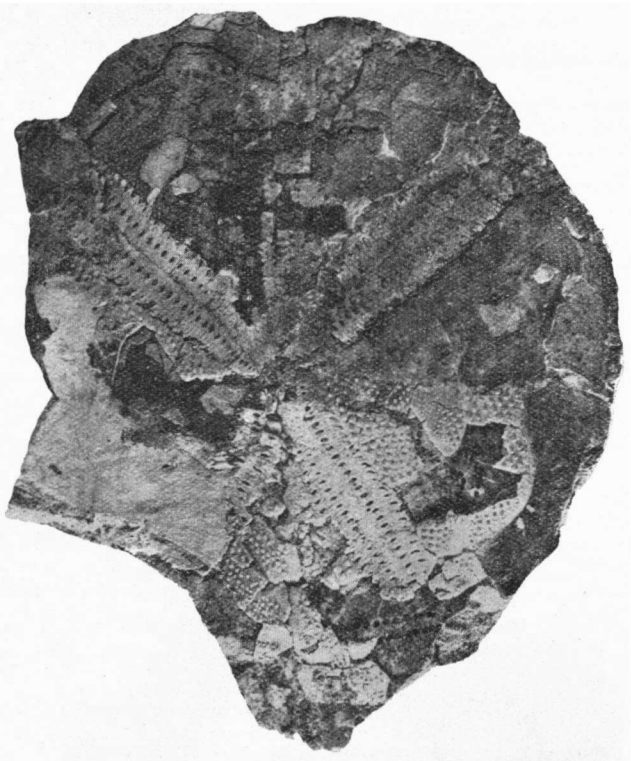

Abb. 59.
Bruchstück von oben.
Nat. Gr.

Es ist nicht unmöglich, dass die drei vorliegenden Exemplare eine Varietät von *P. granulosus* oder vielleicht sogar eine neue Art darstellen. Das dürftige Material erlaubt jedoch keinen sicheren Schluss über die Frage, ob dies der Fall ist oder nur extrem grosse Exemplare von *P. granulosus* vorliegen.

Pericosmus timorensis LAMBERT.

1. *Pericosmus timorensis*, LAMBERT 1906, p. 687; pl. IV; Pliozän (? Quartär); Timor.
2. *Schizaster* cf. *philippii* (pars), v. STAFF u. RECK 1911, p. 44; Mittelpliozän; Java, Trinil.
3. *Pericosmus granulosus* (pars), GERTH 1922, p. 507; Jungmiozän; Madoera.
4. *Pericosmus timorensis*, GERTH 1927, p. 183; T. CCXVIII, f. 2; Pliozän (? Quartär); Timor.

1, 4. Von dieser Art sind bisher keine Exemplare bekannt geworden, an denen eine Fasciole erhalten ist. Inwieweit sie daher dem *P. granulosus* verwandt ist, ist noch nicht genau bekannt. Jedenfalls steht sie dieser Art sehr nahe. Nach LAMBERT sind die Unterschiede gelegen in der Gestolt des Gehäuses und in den mehr inaequipetalen, vorne schwach gebogenen Ambulakren. GERTH (1927) betont die grössere Höhe des Gehäuses in der Scheitelregion; nach ihm besteht in der Ausbildung der Ambulakren kein wesentlicher Unterschied, da diese auch bei *P. granulosus* in Länge und Biegung variieren. Ich kann diese Ansicht GERTHS, welcher LAMBERT (1906, p. 688, Fussnote 2) nicht beistimmen kann, völlig unterschreiben. Als einziger Unterschied bleibt dann also die grössere Höhe des *P. timorensis*. Gegen *P. altus* und *P. parvus* ist die Art scharf abgegrenzt durch die viel weniger steil ansteigenden Wände des Gehäuses und die weiter nach hinten gelegene Scheitelregion.

Auf Grund der von LAMBERT und GERTH (1927) genannten Maasse und ihrer Abbildungen kommt es mir vor, dass auch zu *P. timorensis* zu rechnen sind:

2. drei Exemplare von der Selenka-Expedition 1907 (Museum Berlin), von denen zwei von Pengkol und eines aus dem Korallensand von Sondé (bei Trinil) stammen. Die Stücke sind ziemlich schlecht erhalten; Fasciolen sind nicht erkennbar. Von dem in der Nähe aufgefundenen, gleichaltrigen *P. granulosus* von Ngawi unterscheiden sie sich nicht nur durch verhältnismässig grössere Höhe, sondern auch durch grössere Breite. Letztere übersteigt bei ihnen 99 % der Länge, während sie bei *P. granulosus* gewöhnlich unter 97 % liegt.

3. ein Stück aus dem Jungmiozän von Sapoeloe auf Madoera (L 4269), welches zusammen vorkommt mit zwei Exemplaren von *P.* cf. *granulosus* und zwei verdrückten Exemplaren, vielleicht von *P. granulosus*, fällt auf durch seine besonders grosse Höhe, die es von *P. granulosus* auf den ersten Blick unterscheidet. Da dennoch die Form des Gehäuses derjenigen des *P. granulosus* sehr ähnlich ist, stimmt das Stück zu der Definition von *P. timorensis*.

Die Maasse der gut erhaltenen Exemplare sind:

	Länge	Breite	b:l	Höhe	h:l
No. 1 (nach LAMBERT)	65 mm	68 mm	1.05	40 mm	0.62
No. 2 (Sondé)	51.5	55	1.07	28	0.54
(Pengkol)	55	54.5	0.99	34	0.62
	53	54.5	1.03	32	0.60
No. 3 (L 4269)	65.1	62.5	0.96	37.3	0.57
No. 4 (Coll. WANNER nach GERTH)	78	73	0.94	41	0.53
	75	70	0.93	43	0.57
(Coll. MOLENGRAAFF)	65.4	60.9	0.93	38.4	0.59

Hemifaorina nov. gen. **tuber** (HERKLOTS).

1. Hemiaster tuber, HERKLOTS 1854, p. 15; pl. V, f. 5; Jungmiozän; Java, W. Tjidamar.

1. ? *Hemiaster* spec. (pars), GERTH 1922, p. 508.

1. Es sind in Leiden (Sammlung JUNGHUHN) vier Exemplare dieser Art, von denen eines (L 4280) von HERKLOTS, ein zweites (L 4284) hier abgebildet ist (Abb. 60). Die Maasse sind:

L 4271 Länge 88.1 mm, Breite 81.3 mm, b:l 0.92, Höhe 36.7 mm, h:l 0.42.

L 4275 Länge 91.1 mm, Breite [78] mm, b:l [0.86], Höhe 37.7 mm, h:l 0.41.

Das Gehäuse ist etwas länger als breit (42 × 39 mm bei L 4284), die Höhe ist zwei Drittel der Länge (26 mm). Die Unterseite ist schwach konvex, die apikale Seite steigt regelmässig konvex an bis zum Vertex, welcher nur wenig hinter dem Apikalsystem liegt, und steigt dann mit der gleichen Krümmung nieder bis sie über dem Analsystem scharf abgestutzt ist. Das vordere Ambulakrum ist nicht so tief gesenkt wie bei *Schizaster*; es enthält in jeder Porenreihe ± 15 Porenpaare; die Poren eines jeden Paares sind durch eine seichte Grube, senkrecht zur Achse des Ambulakrums, verbunden. Die seitlichen vorderen Ambulakren sind gleich tief und zeigen eine ähnliche Anordnung der Poren; nur liegen die beiden Poren eines jeden Paares bedeutend weiter auseinander; die Richtung ihrer Achse ist ungefähr 30° von derjenigen des vorderen Ambulakrums verschieden. Die hinteren Ambulakren sind nur sehr kurz und machen einen Winkel von ± 50° mit der Längsachse der Schale. Die peripetale Fasciole geht ziemlich dicht an den vorderen seitlichen Ambulakren entlang. Von einer lateralen Fasciole sind nur kleine Rudimente unter dem After vorhanden, seitlich fehlt eine solche bestimmt. Bemerkenswert ist die nur bei *Faorina* bekannte Erscheinung, dass die vier vertikalen ambulakralen Suturen nackt sind über eine Breite von 1½ bis 2½ mm. Die nackten Ambulakralfelder auf der Unterseite sind breit; das Mundfeld ist klein.

Abb. 60.
Exemplar von oben.
Nat. Gr.

Hemifaorina hat eine peripetale und eine unvollständig entwickelte laterale Fasciole, gerade Petalen, die vorderen paarigen bedeutend länger als die hinteren, und nackte vertikale Ambulakralsuturen. Sie gehört zu der Gruppe von *Linthia,* aus dem „Tribus" *Schizastrinae* LAMBERT (LAMBERT u. THIÉRY 1925, p. 517).

Schizaster subrhomboidalis HERKLOTS.

1. *Schizaster subrhomboidalis,* HERKLOTS 1854, p. 20; pl. V, f. 4; Jungmiozän; Java, W. Tjidamar.
? *2.* *Hemiaster costifer,* HERKLOTS 1854, p. 16; pl. V, f. 7; Jungmiozän; Java, Tjidaoen.
2. *Schizaster costifer,* DESOR 1858, p. 393.
1. *Schizaster subrhomboidalis,* K. MARTIN 1880, p. 5.
2. ? *Hemiaster* spec. (pars), GERTH 1922, p. 508.
1, *3.* *Schizaster subrhomboidalis,* GERTH 1922, p. 509, T. LXII, f. 3; (3) Alt miozän; Java, G. Spolong und Rembang.
1, 3. *Schizaster* (*Aplospatangus*) *subrhomboidalis,* LAMBERT u. THIÉRY 1925, p. 528.

2. Der mir vorliegende Abdruck (Coll. JUNGHUHN, L 4285) passt gut zu *S. subrhomboidalis,* soweit das Stück überhaupt bestimmbar sein möchte. Besonders die Form des vorderen Ambulakrums und die Lage der seitlichen Ambulakren bilden eine Stütze für diese Ansicht.

Schizaster spec. aff. subrhomboidalis HERKLOTS.

1. Das Altmiozän des Tjipanas, Kromonggebirge, Cheribon, Java hat einen grossen *Schizaster* geliefert (Abb. 61), der mit der Art von HERKLOTS in manchen Punkten Uebereinstimmung zeigt (Amsterdam M 467). Das leicht verdrückte Stück misst 78 × 73 × 46 mm. (*S. subrhomboidalis* L 4255: 54×54× 39 mm). Ein bedeutender Unterschied gegenüber *S. subrhomboidalis* ist die Lage des Scheitels. Dieser liegt bei dem eben erwähnten Exemplar (L 4255) etwas hinter, bei unserem Stück ausgesprochen vor dem Mittelpunkt der Schale. Es kann aber sein, dass die Verdrückung beider Schalen die Ursache dieser Verschiedenheit ist.

Abb. 61.
Exemplar von oben.
Nat. Gr.

Die allgemeine Form der beiden Schalen ist übrigens ungefähr die gleiche. Beide sind hohe, breite, dadurch plumpe *Schizaster*-Arten. Die Richtung der Ambulakren ist gleichfalls dieselbe. Dasselbe gilt für die Fasciolen. Bei unserem Stück macht die peripetale Fasciole in den vorderen Interambulakren einen genau gleichen rechtwinkligen Knick wie

bei *S. subrhomboidalis,* indem sie erst parallel dem vorderen unpaaren Ambulakrum verläuft und sich dann plötzlich in einer Richtung senkrecht zu diesem nach dem Ende des vorderen seitlichen Petalen begibt. Auch der weitere Verlauf sowohl der peripetalen als der dünnen lateralen Fasciole ist für die beiden Arten der gleiche.

Die Granulierung ist bei unserer Art wie bei *S. subrhomboidalis,* mit diesem Unterschied, dass die Warzen an dem Rande etwas dichter aufeinander stehen als bei L 4255. Auch bei anderen Exemplaren von derselben Art (z. B. L 4254) stehen sie aber wohl dichter gedrängt.

Das Peristom ist von der gleichen Form wie das von L 4255, und weist auch die gleiche, an ihrem Rande wulstig verdickte Hinterlippe auf. Das Sternum, soweit erhalten, zeigt ebenfalls die gleiche Form und einen verhältnismässig gleich breiten, glatten Aussenrand. Das Periprokt wird vom Gestein verdeckt.

Einen Unterscheid *S. subrhomboidalis* gegenüber bildet vor allem die Form der vorderen paarigen Petalen. Diese sind bei dem vorliegenden Stück viel breiter und tiefer als dem Grössenverhältnis der beiden Exemplare entspricht. Während bei *S. subrhomboidalis* diese Petalen vom Scheitel aus langsam breiter werden und am Ende abgerundet sind, erreichen sie bei dem vorliegenden Exemplar sehr rasch den Durchmesser von etwa 7 mm und behalten diesen fast bis zu ihrem stumpf abgestutzten Ende. Der Abstand zwischen den Poren eines Paares sowie der Abstand zwischen den beiden Porenzonen eines Ambulakrums sind bei unserem Stück dementsprechend grösser. Auch die Länge der vorderen seitlichen Petalen ist im Verhältnis grösser als bei *S. subrhomboidalis.*

Die gleiche Vergrösserung der Längen- und Breitenmaasse ist bei den anderen Ambulakren wahrzunehmen, jedoch nicht in dem gleichen Maasse.

Schizaster progoensis Gerth.

1. *Schizaster subrhomboidalis,* K. Martin 1881, p. 115; Altmiozän; Java, G. Kelier.

2. *Spatangidae,* spec. ind., K. Martin 1885, p. 291; Jungmiozän; Java, Podjok.

1, 2, *3.* *Schizaster progoensis,* Gerth 1922, p. 510; T. LXII, f. 2; (3) Altmiozän; K. Kemedjing u. G. Spolong.

1. Der von Gerth (1922) angegebene Fundort in Semarang muss auf einem Irrtum beruhen; die zugehörige Etikette erwähnt „Kliergebergte, Samarang", und da die Stücke (Delft K.A. 3130, 3131) aus dem gleichen Gestein stammen wie diejenigen der Leidener Sammlung vom G. Kelier, müssen sie vom Keliergebirge in Jogjakarta stammen.

3. Zu den Stücken vom G. Spolong gesellen sich noch zwei kleine, bisher unbestimmte Exemplare aus Leiden (4328).

4. Ein Abdruck aus der Sammlung Junghuhn (L 4311) aus dem Jungmiozän von West-Tjidamar zeigt sosehr die typische Form der Ambulakren von *S. progoensis,* dass die Zugehörigkeit zu dieser Art keinerlei Zweifel unterliegen kann, wenn auch das Stück weiter sehr schlecht erhalten ist.

5. Aus dem Altmiozän des K. Gede beim G. Bendo, Djoenggrangan, Westprogogebirge (Amsterdam M 494) liegen zwei kleine Exemplare vor,

welche sich den von GERTH beschriebenen Stücken vollkommen anschliessen. Sie zeigen das gleiche kleine Plastron, die gleiche Form des Peristoms, das gleiche schmale und tiefe vordere Ambulakrum, das nur wenig in den Ambitus einschneidet, das gleiche scharfe Rostrum im hinteren Interambulakrum und die gleiche Form der Petalen. Die Maasse der grössten Exemplars sind 34 × 30 × 24½ mm.

Schizaster cf. **pratti** ISRAELSKY.

1. *Schizaster* cf. *philippii* (pars), v. STAFF u. RECK 1911, p. 44; Mittelpliozän; Java, Trinil.
a. *Schizaster subrhomboidalis*, PRATT u. SMITH 1913, p. 325; pl. 2, f. 5; Unterpliozän; Philippinen.
a. *Schizaster subrhomboidalis*, DICKERSON 1922, p. 211, 213; pl. 13, f. 5.
a. *Schizaster pratti*, ISRAELSKY 1933, p. 305; pl. 4, f. 2, 3; pl. 5, f. 1—4.

1. Die mir vorliegenden vier Ganzstücke und ein Bruchstück aus der Sammlung der Trinil-Expedition (Berlin) sind von *S. philippii* in der zugespitzten Form der hinteren Extremität, in der Kürze der seitlichen Petalen und in dem eckigen Verlauf der peripetalen Fasciole, von der an zwei Exemplaren ein Stück deutlich erhalten ist, zusehr verschieden, um sie dieser Art zuteilen zu dürfen. Dahingegen sind ihnen viele Merkmale mit dem *S. pratti* gemeinsam, und zwar die obengenannten (die Fasciole ist in der Abbildung Frl. ISRAELSKY's nicht deutlich zu unterscheiden, scheint aber den gleichen Verlauf zu haben) und das schmale, tiefe vordere Ambulakrum, dessen parallele Wände ein besonderes Merkmal dieser Art sowie von *S. subrhomboidalis* darstellen. Die Maasse sind mit denen der philippinischen Stücke zu vergleichen, nur ist die Höhe etwas geringer: Länge × Breite × Höhe 62 × 57 × 39 mm, 59 × 58 × 36 mm, 59 × 56 × 38 mm und 55 × 51 × 35 mm.

Schizaster excavatus nov. spec. (R. MARTIN).

1. *Schizaster* cf. *canaliferus*, v. STAFF u. RECK 1911, p. 44; Mittelpliozän; Java, Trinil.

1, *2.* Aus dem Mittelpliozän der Umgegend von Trinil liegen mir

Abb. 62*a*.
Exemplar in nat. Gr.
Ansicht von oben.

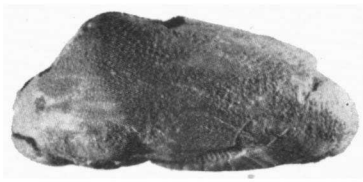

Abb. 62*b*.
Exemplar in nat. Gr.
Ansicht von der Seite.

zwei Exemplare einer neuen *Schizaster*-Art vor. Das eine stammt aus

der Sammlung des Berliner Museums (Abb. 62), das andere aus derjenigen des Mijnwezen (Bl. 93 B, 248; N. von Ngawi). Die Schale ist länglich und äusserst flach; die Maasse sind 47 × 36 × 24 mm, bezw. ± 56 × 45 × 30 mm. Das vordere Ambulakrum ist sehr tief und breit, in der Mitte des Gehäuses, gegen aussen hin etwas schmäler und untiefer werdend, also wie bei *S. progoensis*. Auch die Form und Länge der seitlichen Ambulakren sind wie bei dieser Art. Der Apex liegt weit nach hinten verschoben und enthält wenigstens zwei Genitalporen. Die flache Oberseite der Schale steigt von da an flach weiter, also ohne merklichen Kiel zwischen den hinteren Ambulakren, bis zum ganz hinten gelegenen Vertex. Die flach abgestutzte Hinterseite trägt in der Mitte den Anus. Das Plastron auf der Oralseite ist schmal und schwach gewölbt; beiderseits gehen die Seiten schräg nach oben und treffen an dem Ambitus scharfwinklig mit der Apikalseite zusammen. Peristom klein, dicht bei dem Einschnitt des unpaaren Ambulakrums in den Ambitus.

Schizaster jeanneti nov. spec. (R. MARTIN).

1. *Schizaster* cf. *philippii* (pars), v. STAFF u. RECK 1911, p. 44; Mittelpliozän; Java, Trinil.
2. *Schizaster* nov. spec., JEANNET 1928, p. 465; ? Pliozän; Soembawa.

2. Als Typus der neuen Art ist ein gut erhaltenes Stück aus dem Pliozän (?) von Soembawa (Coll. PANNEKOEK VAN RHEDEN, Basel) zu betrachten (Abb. 63). Die Art nähert sich einer Form aus dem Oligozän von Bünde (Westfalen), *S. progoensis* GERTH und *S.* (*Spatangus*) *canaliferus* (LAM., DE BLAINV. emend.). Die Maasse sind: Länge 42½ mm,

Abb. 63*a*. Exemplar in nat. Gr. Von oben.

Abb. 63*b*. Exemplar in nat. Gr. Von unten.

Abb. 63*c*. Exemplar in nat. Gr. Profil.

Breite 38½ mm, Höhe 26 mm. Das vordere Ambulakrum ist tief eingesenkt und erzeugt einen bedeutenden Einschnitt in den Ambitus. Seine Wände verlaufen etwa parallel; am Ende der Porenzonen wird es aber schmäler. Der Querschnitt dieser vorderen ambulakralen Ein-

senkung ist etwa U-förmig, mit fast senkrechten Wänden. Die beiden Porenzonen sind sehr schmal, die Poren rund.

Die übrigen Petalen sind zwar auch tief eingesenkt, die Wände dieser Vertiefungen sind jedoch gleichmässig gerundet. Die Porenzonen sind sehr breit, die Poren länglich und mittels tiefer Furchen gejocht. Die hinteren Petalen haben etwa $^2/_3$ der Länge der beiden vorderen.

Es sind 4 Genitalporen vorhanden. Die peripetale Fasciole ist in den vorderen Interambulakren schwach, in den hinteren seitlichen ziemlich weit und im hinteren unpaaren fast nicht eingebuchtet.

Die Unterseite enthält den 6½ mm breiten Mund, der nur 4 mm hinter dem Einschnitt des vorderen Ambulakrums liegt. Der After ist kreisrund, hat 6 mm Durchmesser und liegt oben an der senkrecht abgestutzten Hinterseite. Das Plastron ist breit (Länge 25, Breite 22 mm.).

Von *S. progoensis* unterscheidet sich die Art durch die grössere Breite der Ambulakren, die geringere Tiefe des vorderen Ambulakrums und besonders durch den Einschnitt des vorderen Ambulakrums in den Ambitus und das breite Plastron. Sie ist weiter niedriger als *S. canaliferus* und besitzt eine flachere Unterseite als dieser. Ausserdem sind die Breite des Plastrons, die kleine Mundöffnung und der eckig eingebogene Verlauf der peripetalen Fasciole in den vorderen Interambulakren Unterschiedsmerkmale.

1, *3.* Die beiden Stücke aus der Gegend von Trinil (Samml. Berlin) (Abb. 64) und Ngawi (Samml. Mijnwezen, Bl. 93 B, 241) sind von länglicher Form und ziemlich flach. (Länge und Breite des aktinalen Plastrons sind ± 24 × 22 bezw. 28 × 26 mm, die Breite der Mundöffnung 5 mm. Die Maasse sind ± 45 (ergänzt) × 38 × 23 bezw. 49 × 45 × 24 mm.

Abb. 64.
Ansicht von oben.
Nat. Gr.

4. Besonders zahlreich ist das Vorkommen dieser Art im jungmiozänen Kalkgebirge von Tji Sande in Cheribon (Samml. Mijnwezen, Bl. II A, 80, und Coll. Bosch). Von den 8 Exemplaren von diesem Fundort, welche ich zu *S. jeanneti* stellen möchte, sind jedoch nur wenige gut erhalten, ja viele sogar so schlecht, dass ihre Zuteilung zu dieser Art mehr oder weniger zweifelhaft ist. Die zwei best erhaltenen Stücke lassen das verhältnismässig breite Plastron und die typische Form der Ambulakren gut erkennen, sowie den Einschnitt des vorderen Ambulakrums in dem Ambitus. Ihre Maasse sind:

Länge	38 mm,	Breite	32 mm,	Höhe	30 mm.
	38		33.5		33

Das erste ist etwas mehr zerdrückt als das zweite. Die peripetale und die laterale Fasciole sind an beiden gut wahrzunehmen. Die Ambulakren sind bei dem zweiten Exemplar weniger tief als beim Typus der Art; ausserdm sind seine hinteren Petalen etwas kürzer.

? *5.* Zwei sehr schlecht erhaltene Bruchstücke liegen vor aus dem Altmiozän des Goenoeng Spolong im Westprogogebirge (L 4322). Die Form des vorderen Ambulakrums schliesst *S. subrhomboidalis* und *S. progoensis,* welche beide an diesem Ort gefunden wurden, aus.

Schizaster spec. 1.

1. Schizaster cf. *japonicus,* GERTH 1927, p. 183; T. CCXVIII, f. 3; Pliozän (? Quartär); Timor.

2. Die Form des Stückes aus der Sammlung des Mijnwezen (Bl. 93 B, 246) ist fast genau diejenige des von GERTH aus Timor beschriebenen Exemplars (Nr. 1). Länge 65 mm, Breite 67 mm, Höhe 35 mm. Die äusserste Flachheit der Gestalt und die merkwürdige Form des vorderen Ambulakrums (wie bei *S. progoensis*) scheinen eher auf eine neue Art als auf *S. japonicus* hinzudeuten. Aus dem Mittelpliozän N. von Ngawi, Ostjava.

Schizaster spec. 2.

1. Ein Steinkern aus den Telisaschichten (Untermiozän) von Wai Iliran in Süd-Sumatra (L 22024) (Abb. 65) zeigt ebenso wie die vorigen Stücke Anklange an *S.* (*Spatangus*) *canaliferus* (LAM., DE BLAINV. emend.). Er hat aber breitere und weniger tief eingesenkte vordere seitliche Petalen und nähert sich dadurch dem *S. lovisatoi* COTTEAU aus dem Miozän der Mittelmeerländer (COTTEAU 1913, p. 118, pl. XIII, f. 2—7). Die Maasse sind 49 × 46 × 26 mm.

Abb. 65.
Ansicht von oben.
Nat. Gr.

2. Aus der Hauptfossilzone (Oberpliozän) von Glé Miraphon in der Landschaft Peusangan in Atjeh (L 22024; Bl. 4, 321) liegen mir vier schlecht erhaltene Exemplare vor, von denen jedoch eines genügend gut erhalten ist, um eine grosse Aehnlichkeit mit dem oben beschriebenen Stück erkennen zu lassen.

Schizaster spec. 3.

1. Aus dem Miozän des Tjibarengkokmilir, eines Seitenflusses des Tjitangar, Poerwakarta, Java, stammt ein stark verdrückter Rest (Abb. 66) eines grossen *Schizaster* (Mijnwezen, Bl. 30, No. 1231). Am merkwürdigsten sind wohl die Stacheln dieses Tieres, die sowohl der Ober- als der Unterseite noch zu hunderten anhaften. Sowohl durch die Zerdrückung als durch die Stacheln sind die Einzelheiten der Ambulakra nicht gut wahrzunehmen. Ebensowenig sind die Genitalporen zu unterscheiden. Die Fasciolen sind dahingegen ziemlich weit zu verfolgen. Die peripetale Fasciole ist stellenweise recht breit. Sie ist in den vorderen und im unpaaren hinteren Interambulakrum nicht eingebuchtet, in den seitlichen aber ziemlich weit. Die laterale Fasciole ist nur an der

rechten Seite wahrzunehmen, an der Stelle, wo sie von der peripetalen abzweigt.

Die hinteren Petalen sind kurz, die vorderen, seitlichen etwa drei mal so lang und an ihrem Ende ein wenig seitwärts abgebogen. Das

Abb. 66.
Exemplar in nat. Gr.
Ansicht von oben.

vordere unpaare Ambulakrum ist das längste. Am Ende schliesst es sich plötzlich; ob es sich noch weiter fortsetzt und in den Ambitus einschneidet, ist nicht festzustellen.

Die Unterseite lässt nichts besonderes erkennen.

Das Stück möchte mit *S.* (*Spatangus*) *canaliferus* DE BLAINV. verwandt sein.

Schizaster spec.

1. Vom K. Loesi in Rembang (Mijnwezen, Bl. 39, 211 A) liegen mir neun schlecht erhaltene und verdrückte Exemplare einer *Schizaster*-Art vor. Von zweien derselben seien hier die Maasse gegeben:

Länge 53 mm,	Breite 44 mm,	Höhe 24 mm.
38	28	16

Bei dem erstgenannten liegt der Scheitel exzentrisch nach hinten, ist das vordere Ambulakrum sehr lang und schmal, die Hinterseite schief nach hinten geneigt. Bei dem zweiten liegt der Apex stark exzentrisch nach vorn und ist die Hinterseite schief nach vorne geneigt. Die übrigen Formen halten entweder die Mitte zwischen diesen beiden Extremen, oder es gesellen sich noch andere Komponenten der Verdrückung hinzu. Eine genaue Beschreibung ist durch diesen Umstand nicht zu geben. Dabei fehlt die Schale an allen Stücken, nur in den Ambulakren ist sie oft erhalten. Die Steinkerne zeigen bald ein untiefes oder ein tiefes, schmales vorderes Ambulakrum, bald ist dies breit und tief. Die vorderen seitlichen Ambulakren bilden Winkel, die etwa 20° und 60° mit der Mittellinie wechseln. Auch die hinteren zeigen verschiedene Stellungen, wie auch verschiedene Länge. Das hintere Interambulakrum ist bald zu einem scharfen Rostrum zugespitzt, bald ist es nur schwach gewölbt. Die Unterseite lässt fast keine Details erkennen. Möglicherweise liegen mehr als eine Art vor. Der Erhaltungszustand der Stücke lässt aber nicht zu, dies zu entscheiden.

? Opissaster spec.

1. ? *Opissaster* sp. ind., JEANNET 1928, p. 465; Oligozän?; Soembawa.

1. Aus dem Oligozän oder Miozän von der Westseite von Laboean Hadji, P. Ngali, bei Soembawa (Samml. PANNEKOEK VAN RHEDEN, Basel) (Abb. 67).

Abb. 67. Exemplar in nat. Gr. Ansicht von oben.

Schizaster? Opissaster? spec.

1. Aus dem Miozän (?) von Nordost Borneo (Samml. HIRSCHI), Zürich.

Dieses Exemplar ist schlecht erhalten und die Verzierung leider ziemlich abgerieben. Das unpaare Ambulakrum ist besonders breit und seine Seiten sind mit ziemlich scharfen Kanten abgegrenzt. Die vorderen Ambulakra-Paare sind merklich stark und tief gebogen, während die hinteren sehr kurz, aber ebenfalls tief sind. Von dem Apex, der Fasciole und dem Peristom ist nichts zu sagen, weil diese nicht zu sehen sind.

Herr I. LAMBERT schrieb mir: „Le petit exemplaire, attribué à l'Oligocène, se rapproche de *Opissaster*, mais je ne vois pas à quelle espèce on pourrait le rapporter.''

III. STRATIGRAPHIE.

Um möglichst kurz zu sein, wurden die Fundorte, soweit sie schon in der Literatur ausführlich erwähnt wurden, nur mit einem Namen und dieser Literaturstelle angedeutet.

Fossile Echiniden, welche in der vorliegenden Arbeit nicht beschrieben und nicht in der Synonymie erwähnt wurden, sind mit einem * angedeutet worden. Diejenigen unter ihnen, welche nicht spezifisch bestimmt wurden, sind zum grössten Teil in der Literatur bisher nicht erwähnt worden.

Obereozän von Java.

1. *Nanggoelan,* Gouv. Jogjakarta (K. MARTIN, II, p. 201).
   a. *Kali Poeroe* (Coll. MARTIN-ICKE, Leiden): * ? *Brissopsis* spec.
   b. ? *Kali Poeroe* (do.): **Cidaris* spec., **Brissidae* gen. spec.
   c. *Kali Songo* (Coll. VERBEEK, Leiden): **Schizaster* spec.

Altmiozän von Java.

2. *Westprogogebirge,* Gouv. Jogjakarta (K. MARTIN, II, p. 278).
   a. *Goenoeng Spolong* (Coll. MARTIN-ICKE, Leiden): **Cidaris* spec., *Sismondia javana, Clypeaster* cf. *humilis, Eupatagus affinis. Schizaster subrhomboidalis, Schizaster progoensis, Schizaster* cf. *jeanneti,* **Schizaster* spec.
   b. *Kali Kemedjing* (do.): *Schizaster progoensis.*
   c. *Kembang Sokkoh* (do.): **Cidaris* spec.
   d. *Goenoeng Kelier* (Coll. VERBEEK, Leiden u. Delft): *Pseudopechinus percultus, Laganum multiforme, Schizaster progoensis.*
   e. *Kali Gede* bei Goenoeng Bendo, Djoenggrangan (Coll. Amsterdam): *Eupatagus affinis, Schizaster progoensis.*
   f. *Goenoeng Moenggang* bei Kampong Donoredjo (do.): *Sismondia javana.*

1. *Nanggoelan,* Gouv. Jogjakarta (K. MARTIN, IX, p. 126).
   d. *Tegálsari* (Coll. MARTIN-ICKE, Leiden): *Phyllacanthus dubius sundaicus,* **Heterocentrotus* spec., **Irregularia* gen. spec.
3. *Zuidergebergte,* S. von Malang, Unterecke Soemberassin, Abt. Malang GERTH, 1931, p. 193) (Coll. Dr. C. SCHRÖTER, Zürich): *Clypeaster reticulatus,* ? *Echinodiscus* spec., *Eupatagus affinis.*
4. Abt. *Rembang* (a—g K. MARTIN, IX, p. 149—153; h—j GERTH 1922, p. 499—500, Nr. 17—19).
   a. *Sedan* (Coll. HULSHOF, Amsterdam): *Prionocidaris baculosa, Echinolampas* cf. *ovatus, Pericosmus* cf. *granulosus.*

b. *Ngegot* bei Sedan (Coll. GERTH, Amsterdam): *Javanechinus rembangensis, Tristomanthus* cf. *javanus, Echinolampas ovatus.*
c. *Ngampel* (Coll. MARTIN-ICKE, Leiden): **Cidaris* spec.
d. ? *Ngampel* (do.): **Cidaris* spec.
e. *Kali Loesi* (Coll. Mijnwezen, Bandoeng): *Schizaster* spec.
f. ? *Bei Pitjis* (Coll. BAUER, Leiden): *Cidaris aculeata, Phyllacanthus imperialis javana.*
g. *Kali Panowan* (Coll. GONGGRIJP, Leiden): *Echinolampas depressa,* * ? *Schizaster* spec.
h. *Mahindoe* (Coll. WANNER, Leiden): *Schizaster subrhomboidalis.*
i. *Twiwian* (do.): *Tempopleurus toreumaticus, Javanechinus rembangensis.*
j. *Desa Baroes* (Coll. Delft): *Javanechinus rembangensis.*
k. *Gambiran* bei Pamotan (Coll. Amsterdam): *Maretia* cf. *planulata, *Irregularia* gen. spec. nov.

5. *Tjipanas,* Goenoeng Kromong, Abt. Cheribon (Coll. Amsterdam) (GERTH, 1931, p. 193): *Brissus latecarinatus, Brissus* spec., *Schizaster* spec. aff. *subrhomboidalis.*
6. *Grissee,* Abt. Bodjonegoro, Bohrung I, —211 m. und —335 bis —370 m. (Coll. VAN DIJK, Leiden) (K. MARTIN 1918, p. 144): *Cidaris* spec. nov., * ? *Stomopneustes* spec., **Echinoidea* gen. spec.
7. *Ngembak,* Abt. Semarang.
   a. *Bohrung B, —110 m.* (Coll. VAN DIJK, Leiden) (K. MARTIN 1918, p. 135): **Fibularia* spec.

Jungmiozän von Java und Madoera.

8. *Tjilanang,* Abt. Priangan (K. MARTIN 1900, p. 155 ff.; 1918, p. 127—129).
   a. *Tji Tangkil—Tji Boerial,* bei Tji Sendwoet (Coll. Dr. A. TOBLER, Basel): *Phyllacanthus imperialis javana.*
   b. do. (Coll. JUNGHUHN, Leiden): *Jacksonaster decagonus.*
   c. *Liotjitjankang* (Coll. MARTIN-ICKE, Leiden): *Phyllacanthus imperialis javana, *Cidaris* spec.
   d. *Tji Boerial* (do.): **Cidaris* spec., **Clypeaster* spec.

9—12. *Tji Odeng, Pasir Soeren* (bei Paal 88), *Tjadasngampar, Paroengponteng,* Abt. Priangan (Coll. VERBEEK, Leiden) (K. MARTIN, 1918, pp. 125, 129, 130): *Phyllacanthus imperialis javana.*
13. *Tji Karang,* Abt. Priangan (Coll. JUNGHUHN, Leiden) (K. MARTIN 1918, p. 153): **Cidaris* spec.
14. *Oestliches Djampang Koelon,* Abt. Priangan (Coll. JUNGHUHN, Leiden) (K. MARTIN 1918, p. 148; GERTH 1922, p. 499, Nr. 13): *Temnopleurus toreumaticus, Echinodiscus lesueuri, Jacksonaster decagonus, Pericosmus granulosus.*
15—16. *Tji Seureuh, Tji Tjoeroeg,* Abt. Priangan (Coll. VERBEEK, Leiden) (GERTH 1922, p. 499, Nr. 14): *Clypeaster humilis.*
17. *Tjidamar,* Abt. Priangan (K. MARTIN 1918, p. 149—150; GERTH 1931, p. 196).

a. *Westliches Tjidamar* (Coll. JUNGHUHN, Leiden): **Stomopneustes* variolaris, Clypeaster humilis, Tristomanthus minutus, Pericosmus *parvus, P. altus, P. granulosus, Hemifaorina tuber, Hemiaster eupetalum, Schizaster subrhomboidalis, S. progoensis,* * ? *Schizaster* spec.

b. *Tjidaoen* (Coll. JUNGHUHN, Leiden): *Prionocidaris baculosa, Cidaris rugata Clypeaster humilis, Echinodiscus angulosus, Jacksonaster herklotsi, Tristomanthus minutus, Echinolampas depressa, Eupatagus pulchellus, E. affinis, Maretia planulata, *Breynia magna, *Brissus declivis, *Brissopatagus javanicus, *Brissopsis luzonica, *B.* spec., *Pericosmus altus, P. granulosus, Hemiaster* cf. *eupetalum, Schizaster* cf. *subrhomboidalis, *Irregularia* gen. spec. spec. spec.

c. *W. Tjidamar* oder *Tjidaoen* (Coll. JUNGHUHN, Leiden u. Delft): *Pericosmus granulosus, *Hemiaster tuberculatus, Irregularia* gen. spec.

18. *Podjok,* Abt. Kediri (Coll. JUNGHUHN, Leiden) (K. MARTIN 1900, p. 191): *Pseudopechinus percultus, Clypeaster* cf. *humilis, Laganum multiforme, Schizaster progoensis.*

19. *Wirosari,* Abt. Semarang (Coll. VERBEEK, Leiden) (K. MARTIN 1900, p. 191): *Pseudopechinus percultus, Laganum multiforme, Jacksonaster herklotsi.*

7 *Ngembak,* Abt. Semarang.

b. *Bohrung B, — 60 bis — 70 m.* (Coll. VAN DIJK, Leiden) (K. MARTIN 1918, p. 134): *Cidaris* spec.

20. *An der Grenze der vormaligen Abt. Djapara und Semarang* (Coll. VERBEEK, Leiden) (GERTH 1922, p. 499, Nr. 15): **Brynia sundaica.*

21. *Batavia.*

a—b. *Bohrung II, — 180 m.,* und *Bohrung IV, — 130 bis — 134 m.* (Coll. VAN DIJK, Leiden) (K. MARTIN 1918, p. 124): *Cidaris* spec., **Temnopleurus* spec., **Salmacis* spec., **Clypeastridae* gen. spec.

22. *Tji Sande,* Abt. Cheribon (Coll. Mijnwezen u. A. D. H. BOSCH, Bandoeng): *Chondrocidaris sundaica, Phyllacanthus imperialis javana, *Temnopleurus sundaicus, Opechinus cheribonensis, O. collignoni, *Dicoptella agassizi, *D. leupoldi, *D. tobleri, *D. javana, *Paradicoptella rutteni, *Microcyphus javanus, *M. melo, Javanechinus erbi, *Tripneustes* cf. *schneideri, *Ellipsechinus* spec., *Clypeaster* spec. *a, C. reticulatus, C. reticulatus* var., *Laganum boschi, L. multiforme, Eupatagus pulchellus, Brissus latecarinatus, Schizaster jeanneti.*

23. *Goenoeng Soesoeroeh,* Abt. Cheribon (Coll. VERBEEK, Leiden) (GERTH 1922, p. 517): *Phyllacanthus imperialis javana, P. dubius.*

24. *Kendenghügel,* nördlich von Ploso und Modjokerto, Abt. Soerabaja.

a. *Pengamponformation* (Diatomeenmergel) (Coll. COSIJN, Leiden, Fundort 61) (VAN ES 1931, p. 110) *Pericosmus* cf. *granulosus.*

25. *Madoera.*

a. *Goenoeng Tegiring* bei Sapoeloe (Coll. SCHNEIDER, Leiden u. Wien; Coll. VERBEEK, Leiden) (K. MARTIN 1900, p. 139): *Prionocidaris*

baculosa annulata, Phyllacanthus imperialis javana, P. dubius, Temnopleurus toreumaticus, Salmacis bicolor, Opechinus cf. *cheribonensis, O.* cf. *collignoni, O. madurae, Pseudopechinus percultus oligoporus, *Dicoptella agassizi, Javanechinus erbi, Hipponoe schneideri, Coelopleurus schneideri, Laganum conchatum, Echinolampas elevatus, *Eupatagus eximius, E. pulchellus, Maretia mojsvari, *Lovenia madurae, Breynia paucituberculata, *Brissus* spec., **Brissopatagus javanicus, *Brissopsis* spec., *Pericosmus altus, P. granulosus, P.* cf. *granulosus, P. timorensis.*

b. *Balega* (Coll. VERBEEK, Leiden) (GERTH 1922, p. 499, Nr. 6): *Temnopleurus toreumaticus.*

c. *Telok Goenoeng* (do.) (VERBEEK-FENNEMA, Java, p. 1012, Nr. 14): ** ? Echinolampas* spec.

Miozän (ungeteilt) von Java.

26. *Tjigoegoer,* Tjidamar, Abt. Priangan (Coll. Mijnwezen, Bandoeng): *Clypeaster humilis.*
27. *Tji Mandari,* im Westen der Abt. Priangan (Coll. Mijnwezen, Bandoeng): *Temnopleurus toreumaticus.*
28. *Tjibarengkokmilir,* Nebenfluss des Tjitangar, p. 21 B, Poerwakarta, Abt. Batavia (Coll. Mijnwezen, Bandoeng): *Schizaster* spec. *3.*
7 *Ngembak,* Abt. Semarang.

c. *Aus Bohrungen und dem anstehenden Gestein* (Coll. VAN DIJK, Leiden) (K. MARTIN 1918, p. 135): *Stylocidaris reini, Cidaris aculeata, Chondrocidaris sundaica, Phyllacanthus imperialis javana, Cidaris* spec. spec., *Eupatagus* spec., *Maretia* cf. *planulata, *Irregularia* gen. spec.

Pliozän von Java.

29. *Soedimanik,* Abt. Bantam (Coll. VERBEEK, Leiden) (K. MARTIN 1918, p. 122): *Maretia planulata.*
30. *Waled,* Abt. Cheribon (Coll. JUNGHUHN, Leiden; Coll. Mijnwezen, Bandoeng) (K. MARTIN 1918, p. 131): *Laganum multiforme, Pericosmus altus.*
31. *Kali Kebolintang,* vorm. Abt. Djapara (Coll. VERBEEK, Leiden) (K. MARTIN 1918, p. 139): *Salmacis bicolor, S. rarispina.*
32. *Tremboel* bei Bandoeng, E. von Koendoeran, Abt. Rembang (Coll. Dr. M. BLUMENTHAL, Basel). Nach BLUMENTHAL liegen die „Tremboelschichten" transgressiv auf älteren, tonigen Schichten. Die Echiniden finden sich zusammen mit Foraminiferen und Mollusken in der höchsten Schicht, welche aus einem Mergel mit einigen Konkretionen von kalkigem Sandstein besteht. Das Ganze repräsentiert das fazielle Aequivalent der Conglomeratlagen (= ? Trinil)): **Printechinus javanus, * Dicoptella maculata, Clypeaster blumenthali, Echinodiscus lesueuri, Jacksonaster herklotsi, Tristomanthus javanus, Echinolampas depressus.*
33. *Kali Watoegoedil,* Abt. Madioen (Coll. Mijnwezen, Bandoeng): **Erbechinus erbi, Pericosmus granulosus.*
34. *Trinil,* Abt. Madioen (Mittelpliozän nach VAN ES, 1931, p. 77).

a. *Pengkol* und *Padasmalang* bei Trinil (*Sondéschichten der Klitik*-formation) (Coll. SELENKA-Expedition 1907, Berlin u. Delft; Coll. Mijnwezen, Bandoeng, Bl. 93 B, 248, 250, 254): *Phyllacanthus imperialis, Clypeaster reticulatus, C. brevipetalus, C.* cf. *malumbangensis, Laganum conchatum, Echinodiscus lesueuri, Pericosmus timorensis, Schizaster* cf. *pratti, S. excavatus, S. jeanneti.*

b. *Nördlich von Ngawi (Klitikformation)* (Coll. Mijnwezen, Bandoeng, Bl. 93 B, 241, 246; Coll. SELENKA-Expedition 1907, Berlin): *Breynia* spec. *a, Pericosmus granulosus, Schizaster jeanneti, S.* spec. *1.*

24. *Kendenghügel,* Abt. Soerabaja.

b. *Ngronanformation* (Coll. Mijnwezen, Bandoeng, Bl. 105 B, 53; Bl. 110 A, 81, 89, 98, 100; Coll. COSIJN, Leiden, 1, 59, 60) (Mittelpliozän nach VAN ES, 1931, p. 112 (Kembangan) u. 113 (Soemberringin). Nach den noch nicht veröffentlichten, von Ir. J. DUYFJES aufgenommenen Blättern der geologischen Karte von Java besteht diese Formation aus einem mergeligen, tuffogenen und kalkhaltigen Sandstein. Oestlich vom Goenoeng Goewo geht diese Schicht über in den 2. Horizont der Pinggirformation): *Temnopleurus toreumaticus, Clypeaster* spec. *b, Laganum conchatum, Echinodiscus lesueuri, Scutella* spec. *a, Pericosmus parvus.*

c. *Pinggirformation, 2. Fossilhorizont* (Coll. Mijnwezen, Bandoeng, Bl. 110 B, 149; Coll. COSIJN, Leiden, 75, 77, 78, 80, 81, 87, 95, 96) (Mittelpliozän nach VAN ES, l. c., p. 118 (Simo 1). Nach der Karte von DUYFJES besteht die Formation aus blauen Tonen mit zwei mergeligen Sandsteinschichten, von denen der hier erwähnte 2. Fossilhorizont die obere bildet. Der 1. Fossilhorizont (untere Sandsteinschicht) (Unterpliozän, VAN ES, 1931, p. 111) enthält keine fossilen Echiniden): *Phyllacanthus dubius, *Cidaris* spec., *Temnopleurus toreumaticus, Laganum conchatum, *Schizaster* spec.

d. *Poetjanganformation, 1. Fossilhorizont* (Coll. Mijnwezen, Bandoeng, Bl. 110 A, 106; Coll. COSIJN, Leiden, 44, 45, 68, 70—72, 84, 92) (Mittelpliozän nach VAN ES, 1931, p. 114 (Soemberringin 1), wahrscheinlich gleichaltrig mit den Sondéschichten von Trinil): **Cidaris* spec., *Temnopleurus toreumaticus, Salmacis rarispina, Laganum conchatum, Jacksonaster decagonus, Echinarachnius placenta, *Brissidae* gen. spec.

Pliozän oder Plistozän von Java.

24. *Kendenghügel,* Abt. Soerabaja.

e. *Poetjanganformation, 2. Fossilhorizont* (Coll. Mijnwezen, Bandoeng, Bl. 110 B, 178; Bl. 116 A, 218, 220; Coll. COSIJN, Leiden, 29, 35, 82, 113) (Oberpliozän nach VAN ES, 1931, p. 117 (Soemberringin 2 u. 3), p. 119 (Simo 2 u. 3); Altplistozän nach v. KOENIGSWALD, 1934, p. 197 und 1935, p. 194 (Djetis). Dies ist der zweite (untere) fossilführende Horizont (mehr oder weniger tuffiger Ton mit sandigen Einschaltungen) von COSIJN (1932,

p. 146), deren Mollusken von K. MARTIN (1932, p. 149) bestimmt wurden (Oberpliozän): **Cidaris* spec., *Echinodiscus lesueuri, Tetrodiscus auritus.*

f. *Poetjanganformation, 3. Fossilhorizont* (Coll. Mijnwezen, Bandoeng, Bl. 110 B, 183, 185, 186, 189, 190; Bl. 116 A, 229, 232, 233; Coll. COSIJN, Leiden, 27, 109, 111, 112, 117, 123, 125, 126, 130, 131, 134, 138) (Oberpliozän nach VAN ES, 1931, p. 117 und K. MARTIN 1930 (Kedoengwaroe); Altplistozän nach VON KOENIGSWALD, 1934, p. 197 und 1935, p. 194 (Djetis). Dies ist der erste (obere) Leithorizont (fossilführender Sandstein) von COSIJN (1932, p. 145, dessen Mollusken von K. MARTIN bestimmt wurden (1932, p. 150): **Cidaris* spec., *Salmacis rarispina, Echinodiscus lesueuri, Jacksonaster decagonus, Echinarachnius placenta, Tetrodiscus auritus, Scutellidae* gen. spec., **Prospatangidae* gen. spec., **Irregularia* gen. spec.

Plistozän von Java.

24. *Kendenghügel,* Abt. Soerabaja.

g. *Kaboehformation* (Coll. Mijnwezen, Bandoeng, Bl. 110 B, 182; Bl. 116 A, 237) VAN ES, 1931, p. 121: Plistozän, gleichaltrig mit den Trinilschichten): *Echinodiscus lesueuri, Jacksonaster decagonus, Tetrodiscus auritus.*

21. *Batavia.*

c. *Bohrung IV, —6 m.* (Coll. VAN DIJK, Leiden) (K. MARTIN 1918, p. 124): *Echinarachnius placenta.*

Java (Alter und/oder Fundort unbekannt).

35. *Poelau Bawean,* N. von Java (Coll. VAN DIJK, Leiden) (K. MARTIN 1918, p. 146: Neogen): *Cidaris* spec.
36. *Tjitrap,* Abt. Buitenzorg (Coll. VERBEEK, Leiden) (VERBEEK-FENNEMA, Java, p. 1042, Nr. 973): **Irregularia* gen. spec.
37. *Pagantenan* (Coll. Leiden): **Brissidae* gen. spec.
38. Aus einer Pectinidenbank bei der Brücke N. von Haltestelle *Doeri* der Babat Djombang Stoomtram, Lamongan, Abt. Bodjonegoro (Coll. L. M. R. RUTTEN, Leiden): **Cidaris* spec., **Brissidae* gen. spec.
39. Abt. *Rembang* (Coll. J. M. KAMPMEINERT, Leiden): *Prionocidaris* cf. *baculosa,* **Cidaris* spec., **Regularia* gen. spec., *Clypeaster blumenthali, Jacksonaster herklotsi, Pericosmus granulosus,* **Irregularia* gen. spec.
40. Java (Coll. E. F. JOCHIM, Leiden) (zum Teil aus dem Altmiozän; in der Sammlung fanden sich auch Foraminiferen, welche Frl. Dr. C. M. B. CAUDRI freundlichst bestimmte als *Cycloclypeus annulatus* K. MARTIN): *Cidaris aculeata, Temnopleurus toreumaticus, Salmacis bicolor, Javanechinus erbi, Clypeaster* cf. *humilis, Laganum* cf. *boschi,* **Laganidae* gen. spec., *Echinarachnius placenta. Tetrodiscus auritus, Tristomanthus elevatus, Echinolampas ovatus, E.* cf. *depressus, Maretia planulata, Pericosmus altus.*

41. Java (Coll. JUNGHUHN, Leiden): *Temnopleurus toreumaticus, Salmacis bicilor, Laganum multiforme, *Irregularia* gen. spec.
42. Java (Coll. Mrs. E. J. PFEIFFER, London): *Pseudopechinus percultus, *Laganidae* gen. spec.
43. Java (Coll. LAMBERT, Paris): *Pseudopechinus percultus, *Dicoptella agassizi.*
44. Java (Coll. DE LORIOL, Genf): *Pseudopechinus percultus.*

Sumatra und benachbarte Inseln.

45. *Wai Iliran,* nahe der Eisenbahnlinie Teloekbetoeng-Palembang zwischen Kotaboemi und Batoeradja, bei dem Wai Besai (Coll. Mijnwezen, Bandoeng, Bl. 31, 404) (Telisaschichten, Altmiozän, f 1—2): *Schizaster* spec. *2.*
46. *Toeloeng Boejoet,* ebendaselbst (Coll. Mijnwezen, Bandoeng, Bl. 31, 856) (Untere Palembangschichten, Jungmiozän, f 3): *Scutella* spec. *a.*
47. *Glé Miraphon,* Südseite der Landschaft Geuroegoe (Peusangan, Atjeh I (Coll. Leiden, Bl. 4, 321) (Hauptfossilienstufe, Jungpliozän: Jaarb. Mijnw. 1917, Verh. 1e Ged., p. 248; K. MARTIN, Wet. Med. Dienst Mijnb., Nr. 10): **Clypeastroidea* gen. spec. (l. c., p. 242), *Schizaster* spec. *2.*
48. *Boegeng* in Dago, Atjeh (Coll. H. HIRSCHI): ? *Scutella* spec. *b.*
49. *Nias* (Coll. E. E. W. G. SCHROEDER, Leiden).
    a. *Tertiär* (Nr. 42, 44, 58, 140, 153): * 5 *Regularia* gen. spec., *Jacksonaster* cf. *herklotsi. *Scutellidae* gen. spec., **Brissidae* gen. spec.
    b. *Quartär* (Nr. 41): *Plococidaris verticillata.*
50. *Billiton* (Coll. DE GROOT und VERBEEK, Leiden) (Quartär): *Salmacis bicolor, Laganum conchatum, Echinodiscus lesueuri, Echinarachnius placenta, Brissus latecarinatus.*

Borneo.

51. *Zuid-Ooster Afdeeling* (VON FRITSCH 1877).
    a. *Obereozän* (b): **Brissopsis* (*Verbeekia*) *dubia.*
    b. *Oligozän* (c): **Cidaris acanthica, *C. janus, *C. longicollis, *C.* spec., **Clypeaster phyllodes, *Pliolampas dispar.*
52. Westlich von *Kampong Poelau Padang,* S. von Bintot, Tabalong, Südost-Borneo (Coll. A. BUXTORF, Basel) (Mittelaquitan, Altmiozän): *Echinocyamus* spec. ind.
53. Nordost-Borneo (Coll. H. HIRSCHI) (Miozän?): *Schizaster? Opissaster?* spec.
54. Aus Korallenkalk eines Hügels bei *Sekoeran,* Koetei, Ost-Borneo (Coll. M. SCHMIDT, Leiden): *Laganum multiforme.*
56. *Poelau Boenjoe,* Nordost-Borneo (Coll. LEUPOLD, Bern) (Jungplistozän): *Maretia planulata.*

Weitere Inseln.

57. *Celebes,* zwischen Kalossi und Kaïndi, W. von der Saädang Alla Coll. E. C. ABENDANON) (Priabonien, Oligozän; COTTREAU 1915, p. 40): **Eupatagus dollfusi.*
58. *Soembawa,* Westseite von Laboean Hadji, Poeloe Ngali (Coll. Dr. J. J. PANNEKOEK VAN RHEDEN, Basel) (Oligozän oder Miozän; VAN DER VLERK, 1922, Fundort 21): *Fibularia rhedeni, ? Opissaster* spec.
59. *Soembawa,* Gili Kalong B, Taliwang (do.) (Pliozän oder Plistozän); VAN DER VLERK 1922, Fundort 8): *Echinodiscus lesueuri.*
60. *Soembawa,* Tandjoeng Pioeh, SE. der Halbinsel Sanggar (do.) (Jungtertiär oder Quartär; Zeitschr. f. Vulkanologie, Bd. IV, 1918, p.162): *Phyllacanthus imperialis, *Eucidaris* cf. *metularia, *Ellipsechinus* spec.
61. *Soembawa,* ohne nähere Angabe (do.) (Pliozän?): *Schizaster jeanneti.*
62. *Soemba* (Coll. WITKAMP, Utrecht): *Pericosmus granulosus.*
63. *Timor,* verschiedene Fundorte (Coll. WANNER, Bonn; MOLENGRAAFF, Delft; BLUMENTHAL, Basel; VERBEEK) (Pliozän oder Quartär): *Phyllacanthus imperialis, * ? Phyllacanthus* spec., * ? *Actinocidaris* spec., **Dicoptella* cf. *agassizi, Salmacis bicolor, S. sphaeroides belli, Martinechinus molengraaffi, ? Microcyphus* spec., **Echinolampas* spec. spec., **Breynia sundaica, B.* spec., *Pericosmus timorensis, Schizaster* spec. *1,* *2 *Echinoidea* gen. spec.
64. *Aroe-Inseln,* verschiedene Fundorte (Coll. Dr. H. JENSEN, London) (Pliozän; DÖDERLEIN 1911; CURRIE 1924): *Cidaris mertoni, C.* cf. *aculeata, Prionocidaris* cf. *baculosa, Chondrocidaris* cf. *sundaica, *Goniocidaris* spec., *Cidaris* spec., **Tetrodiscus* cf. *auritus, *Breynia australasiae aroensis.*
65. *Ceram* (Coll. Dr. F. WEBER, Basel).
    a. *Pliozän*: **Rhopalocidaris gracilis, *Eucidaris metularia, Plococidaris verticillata, Prionocidaris baculosa annulifera, *P.* cf. *pistillaris. *P. bispinosa, Phyllacanthus imperialis, *Pseudodicoptella reicheli, *Coelopleurus maillardi, *Ellipsechinus* spec.
    b. *Altquartär*: **Heterocentrotus mamillatus.*
    c. do. (Coll. TOBLER, Basel): *Fibularia crispa, F.* cf. *scabra, Echinocyamus* cf. *cribellum.*
66. *Ambon,* Koeda Mati (Coll. VAN DIJK, Leiden) (Quartär): *Tetrodiscus biforis.*
67. *Ambon?* (Coll. VAN DIJK, Leiden): *Phyllacanthus imperialis.*
68. *Boeroe,* Kali Fogmuat (Coll. K. DENINGER) (Jungtertiär oder Quartär; K. MARTIN in WANNER 1922, p. 82): **Cidaris* spec. spec., **Temnopleurus* spec.
69. *Banda-Inseln* (Coll. M. MIEG, Basel) (Pliozän?): ? *Hemipatagus bandaensis.*
70. *Neuguinea,* 10 km. östlich vom Nordwestfluss, an dem γ-Fluss (Coll. FEUILLETEAU DE BRUIJN, Utrecht): *Cidaris mertoni.*
71. *Neuginea,* W. von Alkmaar, zwischen diesem Ort und dem Nordwestfluss, aus dem Bett des Bibisflusses (Coll. Süd-Neuguinea Expedition 1909—1910, Utrecht): *Cidaris mertoni, C. aculeata, Prionocidaris* cf. *baculosae.*

IV. LITERATURVERZEICHNIS.

1872—1874. AGASSIZ, A. Illustrated catalogue of the Museum of Comparative Zoology, at Harvard College, No. VII: Revision of the Echini, parts I—IV. Cambridge.

1882. BÖHM, A. Ueber einige tertiäre Fossilien von der Insel Madura, nördlich von Java. Denkschr. math.-naturw. Cl. Kais. Akad. Wiss. Wien, Bd. XLV, p. 359—372, Taf. I—IV.

1929—1930. CHAPMAN, F., u. CRESPIN, I., in: MONTGOMERY, J. N., The oil exploration work in Papua and New Guinea, conducted by the Anglo-Persian Oil Company on behalf of the government of ahe Commonwealth of Australia, vol. IV, part V: A contribution to the tertiary geology of Papua. London, Harrison & Sons.

1931. COSLIJN, J. Voorloopige mededeeling omtrent het voorkomen van fossiele beenderen in het heuvelterrein ten noorden van Djetis en Perning (Midden-Java). Verhand. Geol.-Mijnb. Gen., Geol. Serie, dl. IX, p. 113—119.

1932. ——. Tweede mededeeling over het voorkomen van fossiele beenderen in het heuvelland ten noorden van Djetis en Perning (Java). Verhand. Geol.-Mijnb. Gen., Geol. Serie, dl. IX, p. 135—148.

1908. COTTREAU, J. Paléontologie de Madagaskar, VI: Les Echinides. Ann. de Paléont., III, p. 145—187, fig. 1—16, pl. XIII—XVII.

1915. ——. Echinides, in: DOLFUSS, G. F., Paléontologie du voyage à l'île de Célèbes de M. E. C. Abendanon, p. 40—41.

1924. CURRIE, E. D. On fossil Echinoidea from the Aru Islands. Geol. Mag. 1924, p. 63—72, pl. IV.

1855—1858. DESOR, E. Synopsis de Echinides fossiles.

1922. DICKERSON, R. E. Review of Philippine paleontology. Phil. Journ. Science, XX, 2, p. 195—229, pl. 1—16.

1902. DÖDERLEIN, L. Bericht über die von Herrn Professor Semon bei Amboina und Thursday Island gesammelten Echinoidea. Jena. Denkschr., VIII, p. 683—726.

1911. ——. Ueber Echinoidea von den Aru Inseln. Abh. Senkenb. Naturf. Ges., 34, p. 237—248, Taf. 9—10.

1882—1886. DUNCAN, P. M., u. SLADEN, W. P. Fossil Echinoidea of Western Sind and the coast of Biluchistan and of the Persian Golf, from the tertiary formations. Mem. Geol. Surv. India (Palaeont. Indica), Ser. XIV, vol. I, 3, fasc. II—VI, p. 21—382, pl. V—LVIII.

1931. ES, L. J. C. VAN. The age of Pithecanthropus.

1928. FAUSTINO, L. A. Correlation of the tertiary formations of the Philippines with those of Europe, Asia, and America. Phil. Journ. Science, vol. 35, no. 2, p. 119—125.

1877. FRITSCH, K. VON. Die Echiniden der Nummuliten-Bildungen von Borneo, in: Die Eocänformation von Borneo und ihre Versteinerungen. Palaeontogr., Suppl. III, Lief. I, p. 85—92, Taf. XIII.

1922. GERTH, H. Echinodermata, in: MARTIN, K., Die Fossilien von Java. Samml. Geol. Reichsmus. Leiden, N. F., I, 2. Abt., p. 497—520.

1927. ——. Ueber einige pliozän-quartäre Echiniden von Timor. Palaeont. Timor, Lief. 15, Abh. 26, p. 181—184.

1931. ——. Der geologische Bau Javas. Geol. Rundschau, Bd. 22, p. 188 ff.

1855. GRAY, J. E. Catalogue of the recent Echinida, or Sea-Eggs, in the collection of the British Museum, London.

1854. HERKLOTS, J. A. Fossiles de Java, 4me partie: Echinodermes.

1933. ISRAELSKY, M. C. Echinoids from the Malumbang formation, Philippine Islands. Phil. Journ. Science, vol. 50, no. 3, p. 301—307, pl. 1—5.

1928. JEANNET, A. *Vide* LAMBERT u. JEANNET.

1935. ——. *Vide* LAMBERT u. JEANNET.

1934. KOENIGSWALD, G. H. R. VON. Zur Stratigraphie des javanischen Pleistocän. Ingenieur, Ned. Indië, 1e jrg., nr. 11, p. 185—201.

1935. ——. Die fossilen Säugetierfaunen Javas. Proc. Kon. Akad. Wet. Amsterdam, XXXVIII, 2, p. 188—198.

1906. LAMBERT, J. Sur un oursin de Timor, in: VERBEEK, R. D. M., Molukkenverslag. Jaarb. Mijnw., 1908, Wet. Ged., p. 687—689, pl. IV.

1909—1925. —— u. THIÉRY, P. Essai de nomenclature raisonnée des Echinides. Chaumont.

1914. ——. Sur la synonymie des espèces vivantes de Clypeastres. Ann. Soc. Linn. Lyon, t. 61.

1928. —— u. JEANNET, A. Contribution à la connaissance des Echinides tertiaires des Iles de la Sonde (Java, Bornéo, Soembava et Timor). Eclog. geol. Helv., 21, p. 465.

1935. —— u. ——. Contribution à l'étude de Echinides tertiaires des Iles de la Sonde. I. Echinides réguliers. Mém. Soc. Pal. Suisse, vol. LVI, p. 1—62, fig. 1—76, pl. I—IV.

1906. LEMOINE, P. Etudes géologiques dans le Nord de Madagaskar. Paris.

1902. LORIOL, P. DE. Notes pour servir à l'étude des Echinodermes, 1re série, fasc. X.

1880. MARTIN, K. Revision der von HERKLOTS herausgegebenen fossilen Echiniden Javas. Anhang zu: Die Tertiärschichten auf Java, p. 1—5, 2 Fig.

1881. ——. Tertiaer-Versteinerungen vom östlichen Java. Samml. Geol. Reichsmus. Leiden, 1. Serie, Bd. I, p. 105—130.

1885. ——. Palaeontologische Ergebnisse von Tiefbohrungen auf Java. Samml Geol. Reichsmus. Leiden, 1. Serie, Bd. III, p. 286—291.

1900. ——. Die Eintheilung der versteinerungsführenden Sedimente von Java. Samml. Geol. Reichsmus. Leiden, 1. Serie, Bd. VI, p. 135—245.

1918. ——. Unsere palaezoologische Kenntnis von Java. Beil.-Bd. zu Samml. Geol. Reichsmus. Leiden.

1930. ——. Bericht over fossilen van Kedoengwaroe in Soerabaja. Jaarb. Mijnw. 1930, Verhand. III, p. 113—121.

1932. ——. De ouderdom der sedimenten van den door Dr. J. COSIJN opgenomen antiklinaal in de residentie Soerabaja. Verhand. Geol.-Mijnb. Gen., dl. IX, p. 149—151.

——. Samml. Geol. Reichsmus. Leiden, Neue Folge, Bd. II.

——. Samml. Geol. Reichsmus. Leiden, 1. Serie, Bd. IX.

1904. MEIJERE, J. C. H. DE. Die Echinoidea der Siboga-Expedition. Siboga-Expeditie 1899—1900, XLIII.

1928. MORTENSEN, T. A monograph of the Echinoidea, I: Cidaroidea. Copenhagen, London.

1913. PRATT, W. E., u. SMITH, W. D. The geology and petroleum resources of the southern part of Bondoc Peninsula, Tayabas province, P. I. Phil. Journ. Science, Section A, vol. VIII, no. 5, p. 301—376, pl. I—X.

1911. STAFF, H. VON, u. RECK, H. Einige neogene Seeeigel von Java, in SELENKA, M. L., u. BLANKENHORN, M., Die Pithecanthropus-Schichten auf Java, p. 41—45.

1922. VLERK, I. M. VAN DER. Studiën over Nummulinidae en Alveolinidae, haar voorkomen op Soembawa, enz.

1922. WANNER, J. Beiträge zur Geologie der Insel Buru. Palaeontogr. Suppl. IV, Abt. 3, p. 59—112.

1931. ——. Echinodermata, in: Onze palaeontologische kennis van Nederlandsch Oost-Indië in 1930, Feestbundel Prof. Dr. K. MARTIN, Leidsche Geol. Med., V, p. 436—460.

1877. WOODS, J. E. TENNISON. On a tertiary formation at New Guinea. Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, II, pt. 2, p. 125—128.