PALAEONTOGRAPHICA

BEITRÄGE
ZUR
NATURGESCHICHTE DER VORZEIT

Herausgegeben
von
J. F. POMPECKJ
in Tübingen

Unter Mitwirkung von
E. Fraas, O. Jaekel, A. von Koenen, A. Rothpletz und **G. Steinmann**
als Vertretern der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

SUPPLEMENT-BAND IV

Beiträge zur Geologie von Niederländisch-Indien

herausgegeben von
Georg Boehm †

II. Abteilung

Mit 19 Tafeln und 20 Textfiguren



STUTTGART 1914
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser.

Beiträge zur Geologie von Niederländisch-Indien

Herausgegeben von

Georg Boehm †
Freiburg i. Br.

II. Abteilung – 1. bis 3. Abschnitt

Mit 19 Tafeln und 20 Textfiguren.



STUTTGART 1914
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser

Inhalt.

Erste Lieferung

1913

Seite

1. Abschnitt: **Krumbeck, Lothar,** Obere Trias von Buru und Misol. (Die Fogi-Schichten und Asphaltschiefer West-Burus und der Athyridenkalk des Misol-Archipels.) (Mit Taf. I—XI und 11 Textfiguren) . . . . . 1—162

Zweite Lieferung

1914

2. Abschnitt: **v. Seidlitz, W.,** Misolia, eine neue Brachiopoden-Gattung aus den Athyridenkalken von Buru und Misol. (Mit Taf. XII—XIV und 9 Textfiguren) . . . . . 163—194

Dritte Lieferung

1914

3. Abschnitt: **Krumbeck, Lothar,** Obere Trias von Sumatra (Die Padang-Schichten von West-Sumatra nebst Anhang) nebst einer Einleitung: **R. D. M. Verbeek,** Die Lagerungsverhältnisse der Trias-Schichten im Padangschen Hochlande. (Mit 2 Textbeilagen und Taf. XV—XVII) 195—266

SEP 12 1931

Beiträge zur Geologie von Niederländisch-Indien

von

GEORG BOEHM,

Freiburg i. Brg. Universität.

II. Abteilung.

1. Abschnitt.

Obere Trias von Buru und Misól.

(Die Fogi-Schichten und Asphaltschiefer West-Burus und der Athyridenkalk des Misól-Archipels.)

Von

LOTHAR KRUMBECK

in Erlangen.

Mit 11 Tafeln und 11 Figuren im Text.

Stuttgart.

1913.

Vorwort.[1]

Bei Betrachtung der verhältnismäßig kurzen Geschichte der geologischen Erforschung des indo-australischen Archipels gewinnt man die Meinung, als datiere darin seit ungefähr der Wende des Jahrhunderts ein neuer Abschnitt. Zwar spielte die Geologie einerseits als hervorragend praktische Wissenschaft bei der Erschließung der natürlichen Hilfsquellen jener Gebiete, dann aber auch in rein wissenschaftlicher Hinsicht schon in den letzten Dezennien des vorigen Jahrhunderts eine hervorragende Rolle, wie uns die Namen der Autoren zeigen, deren Arbeiten in den verschiedenen Teilen des Archipels bahnbrechend gewirkt haben, so Boettger, Bücking, Bullen Newton, Dubois, v. Fritsch, Krause, Martin, Molengraaff, Rothpletz, Vogel, Volz, Wing Easton u. a, und vor allen die von Verbeek und Wichmann. Was man über die geologischen Verhältnisse jener enorm ausgedehnten Inselwelt wußte, verdankte man nun ganz überwiegend der Tätigkeit der niederländischen Aufnahmsgeologen, deren Augenmerk im Interesse der von ihren Landsleuten im Anfang vorzugsweise betriebenen wirtschaftlichen Erschließung des Landes sich notgedrungen mehr den praktischen als rein wissenschaftlichen Problemen zuwandte. Wie eifrig aber auch diese letzteren von ihnen gepflegt wurden, wird gerade durch die Namen der Mehrzahl der obengenannten deutschen Autoren erwiesen, welche das von ihnen bearbeitete Material dem hingebenden Eifer der niederländischen Kollegen zum größten Teil zu verdanken hatten. Darin vollzog sich Hand in Hand mit der Steigerung des Verkehrs und der Vervollkommnung der Verkehrsmittel gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts ein allmählicher Umschwung. Deutsche und holländische, schweizer und englische Geologen zogen hinaus und verwandten Zeit und Kräfte in edlem Wettstreit zur Lösung rein wissenschaftlicher Probleme. Im östlichen Teil des Archipels, der bis dahin nur wenige Pioniere unsrer Wissenschaft gesehen hatte, setzte dieser Umschwung mit Beginn dieses Jahrhunderts ein.

Es liegt nicht in meiner Absicht, über ihre Fortschritte in dem genannten Gebiet innerhalb des aufgeführten Zeitraums hier eingehend zu berichten. Ich will nur kurz darauf hinweisen, daß dort im Anschluß an die Forschungen R. D. M. Verbeek's im Jahre 1899 die Reisen G. Boehm's in den Molukken in den Jahren 1900 und 1901 von erheblicher Tragweite wurden. Wie bekannt richteten sich Boehm's Forschungen vornehmlich auf stratigraphische Probleme. Seine Methode bestand hauptsächlich darin, aus einem möglichst ausgedehnten Gebiet ein möglichst umfangreiches Material von Versteinerungen zusammenzubringen. Und reiche wissenschaftliche Erfolge belohnten die mit bedeutenden Mühen und Anstrengungen verbundenen Bestrebungen. Begreiflicherweise kann ich auf die zahlreichen Veröffentlichungen, die hieraus entsprangen, und auf deren wertvolle Ergebnisse, wenn auch mit Bedauern, hier nicht näher eingehen. Das, was ich jetzt zur Sprache bringen muß als unumgänglich nötig zum Verständnis der nachfolgenden Arbeit, betrifft leider gerade das einzige

[1] Der Autor ist für den Inhalt seiner Arbeit allein verantwortlich. G. Boehm.

etwas schwache Glied in der Kette von Erfolgen, mit welchen das letzte Jahrzehnt den genannten Autor bedacht hatte. Ich meine damit die irrtümliche Bestimmung der obertriadischen Fogi-Schichten[1] als obere Kreide. Dazu erlaube ich mir die folgenden Bemerkungen.

Wohl jeder, der die letzten Tafeln dieser Arbeit aufschlägt, wird erstaunt sein, in welch hohem Grade die großen Figuren ihn an die durch ceratitische Lobenlinie ausgezeichneten Formen des oberkretazischen Genus *Tissotia* erinnern. Wer daran gewöhnt ist, sich zunächst mit der Lobenlinie zu befassen, glaubt es hier mit der Sutur gewisser Formen aus der Gruppe der *Tissotia Ewaldi* v. BUCH der Emscher-Stufe zu tun zu haben. Anders verhält sich indessen die Skulptur. Lateralknoten an den Gabelungsstellen der Stammrippen kommen bei *Tissotia* s. str. meines Wissens nicht vor; ebensowenig ein medianer Doppelkiel. Nun läßt das Exemplar aus der Reihe des *Ammonites Weteringi medius*, welches der ersten Bestimmung G. BOEHM's zu Grunde lag, von dem Doppelkiel zwar nichts erkennen. Es besitzt dagegen eine trefflich erhaltene Flankenskulptur. Aus ihrer Nichtbeachtung, die sich vielleicht auf eine etwas übertriebene Meinung von der Bedeutung der Lobenlinie zurückführen läßt, leitet sich die unzutreffende Bestimmung der *Weteringi*-Gruppe als *Tissotia* s. str. her und im Zusammenhang damit die falsche Deutung der Fogi-Schichten als oberkretazisch, ein Irrtum, der sich durch die Zustimmung eines sonst so hervorragenden Kenners der Oberkreide wie F. KOSSMAT[2] vielleicht noch tiefer einwurzelte.[3]

In einer vorläufigen Mitteilung[4] zu dieser Abhandlung wies ich bereits darauf hin, daß die irrtümliche Auffassung vom jungmesozoischen Alter der Fogi-Schichten auch auf die Forschungen J. WANNER's[5] in West-Buru in gewisser Beziehung vielleicht von retardierender Wirkung war. Dort, wo WANNER unbeirrt urteilte, wie auf Ost-Serang, wurde ihm der triadische Habitus der dortigen Sedimente ohne weiteres klar.[6] Auf Buru aber wirkte die falsche Tradition auf seinen sonstigen Scharfblick entschieden hemmend ein. Es gelang ihm zwar, angeregt durch Mitteilungen G. BOEHM's[7], unter vielen Mühen das Anstehende der Fogi-Schichten zu erreichen, eine ganze Reihe sehr wertvoller Aufschlüsse zu entdecken und eine überaus reiche und schönerhaltene Fauna zusammenzubringen. Dagegen machte es ihm die unrichtige Deutung der Altersstellung der Fogi-Schichten im Kreidesystem zur Unmöglichkeit, angesichts der an sich sehr komplizierten Tektonik des Fogi-Gebirges mit Bezug auf die Lagerungsverhältnisse der Fogi-Schichten zu festen Ergebnissen zu kommen. Und das nämliche Schicksal wurde DENINGER zuteil, der sich im Jahre 1906/07 u. a. mit der Erforschung der Gebiete von Mefa, Tifu und des Wakollo-Sees im Süden der Landschaft Fogi beschäftigte. Solange auch gewaltige Komplexe des am Aufbau der genannten Gebiete in hervorragendem Maße beteiligten, sogenannten Buru-Kalkes auf Grund ihrer konkordanten Lagerung mit den Fogi-Schichten fälschlich für oberkretazisch galten, war an eine richtige Erkenntnis des geologischen Alters dieser letzteren unter den ohnehin erschwerenden Umständen nicht zu denken.

An die Bearbeitung der Fauna der Fogi-Schichten trat ich selbstverständlich ebenfalls in der

[1] G. BOEHM's „Tissotien-Schichten".

[2] F. KOSSMAT, Asphaltschiefer. S. 687 ff.

[3] Wie BOEHM (Nachräge IV, S. 162) selbst mitteilt, hatte ihn ein vorzüglicher Kenner der Trias im Jahre 1902 auf den triadischen Habitus der vermeintlichen Tissotien hingewiesen.

[4] KRUMBECK, Kurze vorläufige Mitteilung usw. S. 651 ff.

[5] WANNER, Zur Geologie und Geographie von West-Buru.

[6] WANNER, Triaspetrefakten S. 164 ff.

[7] G. BOEHM, Neues a. d. indo-austral. Archipel. S. 400.

Meinung heran, daß diese zur oberen Kreide gehörten und blieb in diesem Irrtum noch eine ganze Weile befangen. Die nähere Beschäftigung mit der Tissotien-Literatur ließ mich allerdings bald gewahr werden, daß die Weteringi-Gruppe sich auf Grund ihrer Skulptur durchgreifend von den Tissotien unterscheidet. Aber ich besaß damals, das sei offen eingestanden, eine unzureichende Kenntnis der Triasammoniten und hielt jene deshalb für ein neues kretazisches Geschlecht. Ähnliche Erfahrungen machte ich dann auch mit der übrigen Fauna. Es gelang mir trotz eingehender Literatur-Studien und der Durchsicht einiger der größten deutschen Kreidesammlungen nicht, zwischen Kreidefaunen und der Fogi-Fauna irgendwelche näheren Beziehungen festzustellen. Ich habe daraus niemals ein Hehl gemacht. Zufällig bekam ich dann ein neuerschienenes Werk von C. Diener[1] über obertriadische Faunen Spitis in die Hand und erkannte im Anschluß daran, bei Durchsicht der älteren Triasliteratur des Himálaja, die nahe Verwandtschaft der vermeintlichen Tissotien mit den von v. Mojsisovics beschriebenen Tibetiten. Meiner Meinung mit Bezug auf das obertriadische, und zwar unternorische Alter der nachstehend beschriebenen Faunen gab ich darauf in zwei vorläufigen Mitteilungen vom Frühjahr 1909 und zu Beginn des Jahres 1911 entsprechend Ausdruck.[2]

Die nachfolgende Arbeit hat zur Unterlage drei betreffs ihres Umfanges verschiedene Faunen. Das Hauptinteresse beansprucht die stattliche und vorzüglich erhaltene Fauna der Fogi-Schichten[3] der Landschaft Fogi, relativ geringeres die der gleichaltrigen Asphaltschiefer des in die Bara-Bai mündenden Sifu-Flusses. Beide Vorkommen gehören dem westlichen Buru an. Im Anschluß daran behandelt der dritte Abschnitt die Fauna des mit jenen vielleicht gleichaltrigen Athyridenkalkes des der Insel Misól im Süden vorgelagerten Archipels.[4] — In Anbetracht der bisher ungeklärten Lagerungsverhältnisse wird das letzte Wort betreffs der exakten stratigraphischen Stellung der Fogi-Schichten und des Athyridenkalkes sicher erst nach gründlicher Klärung der ersteren gesprochen werden. Anderseits bin ich überzeugt davon, daß es sich bei etwaigen Verschiebungen in der Fixierung ihres geologischen Alters höchstens um geringe Beträge handeln kann. Deshalb halte ich schon jetzt einen Hinweis darauf für erlaubt, wie bemerkenswert sich unser europäisches stratigraphisches Schema in den Molukken auch gelegentlich dieser Probe anscheinend bewährt hat als eine weitere Bestätigung der Anschauungen G. Boehm's, welcher diese Tatsache mit Bezug auf jurassische Bildungen bereits vor einigen Jahren hervorhob.[5]

Überraschend, darf ich wohl sagen, wirkte demgegenüber eine im Herbst 1910 erschienene Abhandlung, worin K. Deninger[6], ausgehend von angeblichen Unstimmigkeiten innerhalb der Stratigraphie der Molukken, schlechthin für eine Änderungsbedürftigkeit der bisher üblichen paläontologischen Altersbestimmungen eintrat. Eine beweiskräftige Darlegung seiner Gründe an Hand der Molukkengeologie ließ Deninger bisher allerdings vermissen. Dagegen konnte ich mich zu den Punkten seiner Schrift, welche das von mir bearbeitete Material betrafen, andernorts bereits äußern.[7]

[1] Diener, Ladinic usw. faunae of Spiti.

[2] Krumbeck, l. c. und Bemerkungen zu K. Deninger usw. S. 21 ff.

[3] Die in den „Bemerkungen zu K. Deninger usw." von mir gebrauchte Bezeichnung „Neotibetites-Schichten" lasse ich zugunsten der hier angewandten (Fogi-Schichten) fallen, denn der von G. Boehm eingeführte Ausdruck Tissotienschichten ist leider nicht mehr praktikabel. Auch Deninger's „Ceratiten-Schichten" finden sich bereits vergeben in dem unteren Muschelkalk von Vorder-Indien.

[4] Der Abstand des Misól-Archipels vom westlichen Buru beträgt etwa 700 km.

[5] G. Boehm, Neues a. d. indo-austral. Archipel. S. 407.

[6] K. Deninger, Einige Bemerkungen usw.

[7] Krumbeck, Centralblatt f. Min. usw. 1911. S. 21.

Der systematischen Anordnung der beschriebenen Faunen liegt die Neubearbeitung der Zittelschen Grundzüge durch F. Broili zu Grunde.[1]

Freudig ergreife ich hier zum Schluß die Gelegenheit zu aufrichtiger Danksagung gegenüber den Gönnern und Kollegen, die mich bei der Fertigstellung dieser Abhandlung aufs Uneigennützigste unterstützt haben: Herrn Prof. G. Boehm für die jahrelange Überlassung seines großen Materials von West-Buru und aus dem Misól-Archipel, ferner für seinen Verzicht auf das in erster Linie ihm zustehende Bearbeitungsrecht[2] des dem Freiburger Institut gehörenden, von Wanner gesammelten Materials, endlich für das rege Interesse am Fortgang dieser Arbeit und für die Sorgfalt in seiner Eigenschaft als Herausgeber derselben; Herrn Prof. Deecke für das prächtige, von Wanner und Deninger mitgebrachte Material der Freiburger Sammlung und für die Erlaubnis zur Benutzung von Bibliothek und Sammlung des Freiburger Instituts; den Herren Dr. Wanner und Dr. Deninger für den freundschaftlichen Verzicht auf das ihnen zustehende Bearbeitungsrecht an dem obigen Material zu meinen Gunsten; dem ersteren überdies für die Überlassung der im Athyridenkalk des Misól-Archipels von ihm erbeuteten Mollusken; Herrn Dr. R. D. M. Verbeek für die leihweise Überlassung eines Handstückes aus den Asphaltschiefern am Sifu; Herrn Prof. Rothpletz für die Erlaubnis zur Benutzung der reichhaltigen Bibliothek und Sammlungen der Münchner paläontologischen Staatssammlung; Herrn Prof. Broili für die Unterstützung mit Triasliteratur aus seiner Privatbibliothek; den Herren Prof. Lenk, Prof. Schlosser und Dr. Dacqué für ihren wertvollen Rat und Beistand in mannigfacher Hinsicht; Herrn Prof. Felix für die liebenswürdige Unterstützung bei der Bestimmung einer Koralle.

Die nachfolgende Arbeit gliedert sich folgendermaßen:

Verzeichnis der zitierten Literatur. S. 7—14.
A. Die Fogi-Schichten West-Burus. S. 15—119.
1. Einführung. S. 15—17.
2. Die verschiedenen Vorkommen der Fogi-Schichten und ihre Fossilführung. S. 17—25.
3. Faziesverhältnisse der Fogi-Schichten. S. 25—26.
4. Beschreibung der Arten aus den Fogi-Schichten. S. 27—112.
5. Stratigraphische Ergebnisse.
α. Gleichaltrigkeit der verschiedenen Faunen der Fogi-Schichten. S. 112—115.
β. Das geologische Alter der Fogi-Schichten. S. 115—119.
B. Die Asphaltschiefer am Sifu (West-Buru). S. 120—127.
C. Der Athyridenkalk des Misól-Archipels. S. 128—149.
Tabellarische Übersicht über die beschriebenen Faunen. S. 150—153.
Schlußbemerkungen.
1. Analyse der Faunen der Fogi-Schichten, der Asphaltschiefer und des Athyridenkalkes. S. 154—157.
2. Bemerkungen über den Bestand einer austral-asiatischen Faunenprovinz während der Obertrias. S. 157—161. Index der beschriebenen Arten. Siehe Tabelle S. 150 ff.

[1] Bei der Beschreibung der Brachiopoden und Mollusken wurden die Begriffe Höhe und Breite (= Länge) einheitlich angewandt; für „Schildchen" oder „Feld" wird häufig die Bezeichnung Area, für „Feldchen" Areola gebraucht.

[2] Vergl. G. Boehm, Neues a. d. indo-austr. Arch., S. 400—401.

Verzeichnis der zitierten Literatur.

Ammon, L. v. Die Gastropoden des Hauptdolomites und Plattenkalkes der Alpen. Abh. zool.-miner. Ver. zu Regensburg. Heft 11, 72 S., 1 Taf. München 1878.

— — Gastropoden aus Raibler Schichten der bayerischen Alpen. Geognost. Jahreshefte, Jahrg. 5, 1898. S. 201—210, Textfig. 34—37.

Arthaber, G. v. Die alpine Trias des Mediterran-Gebietes. Lethea geognostica. Teil 2. Das Mesozoicum. Bd. 1. Trias. S. 223—472. Stuttgart 1905.

— — Die Trias von Albanien. Beitr. z. Pal. u. Geol. Östr.-Ung. u. d. Or. Bd. 24, 1911, S. 169 ff., Taf. 17—24, 10 Textfig.

— — Grundzüge einer Systematik der triadischen Ammoneen. Centralbl. f. Min. usw. Jahrgang 1912. S. 245—256.

Bassani, Fr. Fossili nella Dolomia triassica dei dintorni di Mercato San Severino in provincia di Salerno. Atti della R. Accad. d. sci. fis. e math. di Napoli. Bd. 5, Ser. 2, No. 9. Neapel 1893.

Bittner, A. Brachiopoden der alpinen Trias. Abh. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1890. Bd. 14.

— — Triaspetrefakten von Balia in Kleinasien. Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 1891. Bd. 41, S. 97—116.

— — Neue Arten aus der Trias von Balia in Kleinasien. Ebenda. 1892. Bd. 42, S. 77—89.

— — Brachiopoden der alpinen Trias. Nachtrag I. Abh. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1892. Bd. 17, Heft 2, S. 1—36, Taf. 1—4.

— — Lamellibranchiaten d. alpinen Trias. I. Teil. Revision d. Lamellibranchiaten von St. Cassian. Abh. k. k. geolog. Reichsanst. 1895. Bd. 18, Heft 1.

— — Trias Brachiopoda and Lamellibranchiata. Pal. Indica. Ser. 15. Himalayan fossils. 1899. Bd. 3, Teil 2.

— — Lamellibranchiaten aus der Trias des Bakonyerwaldes. Sep. aus d. pal. Anhang d. Werkes »Resultate d. wissensch. Erforschung d. Balatonsees«. 1. Bd., 1. Teil, S. 3—106, Taf. 1—9. Budapest 1909.

Blaschke, F. Die Gastropodenfauna der Pachycardientuffe der Seiseralpe in Süd-Tirol. Beitr. z. Pal. u. Geol. Östr.-Ung. u. d. Or. 1905. Bd. 17, S. 161—222, Taf. 19—20.

Boehm, G. Aus den Molukken. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1901. Bd. 53, Briefl. Mitt. S. 4 ff.

— — Weiteres aus den Molukken. Ebenda. 1902. Bd. 54, Briefl. Mitt. S. 74 ff.

— — Geologische Ergebnisse einer Reise in den Molukken. Compt. Rend. IX. Congr. géol. internat. Wien. 1903. 6 S.

— — Geologische Mitteilungen aus dem indo-australischen Archipel. I. Neues aus dem indo-australischen Archipel. N. Jahrb. f. Min. usw. 1906. B.-B. 22, S. 385 ff., 1 Karte (Taf. 15).

— — Zur Geologie des indo-australischen Archipels. Nachträge. I. Centralbl. f. Min. usw. 1908. S. 503—504.

BOEHM, G. Zur Geologie des indo-australischen Archipels. Nachträge. IV. Zur neuen obertriadischen Fauna aus den Molukken. Centralbl. f. Min. usw. 1910. S. 161—163.

— — Zur Geologie des indo-australischen Archipels. Nachträge. V. Zur Kenntnis der Südküste von Misol. Centralbl. f. Min. usw. 1910. S. 197—209.

BÖHM, J. Die Gastropoden des Marmolatakalkes. Palaeontographica 1895. Bd. 42, S. 211—308, Taf. 9—15.

— — Über cretaceische Gastropoden vom Libanon und vom Karmel. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1900. Bd. 52, S. 189—219, Taf. 5—7, Textfig. 1—16.

— — Über die Fauna der Pereiros-Schichten. Ebenda. 1901. Bd. 53, S. 211—252, Taf. 8—10.

— — Über die Obertriadische Fauna der Bäreninsel. Kungl. Svenska Vet. Akad. Handl. 1903. Bd. 37, No. 3.

BOETTGER, O. Die Conchylien der Untereocänschichten von Sumatra. In: Die Tertiärformation von Sumatra und ihre Tierreste. Palaeontogr. Suppl. III. S. 29—52. Kassel 1880.

BRANCA, W. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der fossilen Cephalopoden. Teil I u. II. Kassel 1879.

BROILI, F. Die Fauna der Pachycardien-Tuffe der Seiser Alp. (Mit Ausschluß der Gastropoden und Cephalopoden.) Palaeontogr. 1903. Bd. 50, S. 145—227, Taf. 17—27.

— — Die Fauna der Pachycardien-Tuffe der Seiser Alp. Scaphopoden und Gastropoden. Palaeontogr. 1907. Bd. 54, S. 69—138, Taf. 6—11.

BULLEN-NEWTON, R. On marine triassic Lamellibranchs discovered in the Malay Peninsula. Proc. of the Malacol. Soc. 1900. Bd. 4. Teil 3. S. 130 ff.

BURCKHARDT, C. La faune marine du Trias supérieur de Zacatecas. Bol. del Inst. geolog. de Méxiko. No. 21.

CARTER, H. J. On new species of Hydractiniidae, recent and fossil. Ann. a. Mag. of Nat. Hist. f. 1878. S. 297—311, Taf. 17.

— — On Stromatopora dartingtoniensis n. sp. with tabulation in the larger branches of the Astrorhiza. Ann. a. Mag. of Nat. Hist. 1880. S. 339—347, Taf. 18.

— — On the structure of Stromatopora. Ann. a. Mag. of Nat. Hist. Ser. 5. Bd. 4.

COSSMANN, M. Note sur l'Infralias de la Vendée et des Deux-Sèvres. II. Pélécypodes. Bull. Soc. géol. Fr. 4. Ser. 3. Bd., 1903, S. 497 ff., Taf. 16—18.

DEECKE, W. Beiträge zur Kenntnis der Raibler Schichten der Lombardischen Alpen. Diss. Stuttgart 1885.

— — Fische aus den schwarzen Schiefern von Perledo. Palaeontogr. 1888/89. Bd. 35, S. 110 ff.

DENINGER, K. Einige neue Tabulaten und Hydrozoen aus mesozoischen Ablagerungen. N. Jahrb. f. Min. usw. 1906. Bd. 1, S. 61—70, Taf. 5—7.

— — Einige Bemerkungen über die Stratigraphie der Molukken und über den Wert paläontologischer Altersbestimmungen überhaupt. N. Jahrb. f. Min. usw. 1910. Bd. 2, S. 1—15.

DEPRAT, J., und MANSUY, H. Resultats stratigraphiques généraux de la Mission géologique du Yun-nan. Comptes Rendus Acad. sci. Bd. 151, S. 572—574.

DIENER, C. Ergebnisse einer geolog. Expedition in den Zentral-Himalaya von Johar, Hundes und Painkhanda. Denkschr. K. Akad. Wiss. Wien Math.-naturw. Kl. 1895. Bd. 62, S. 533—607.

— — Ladinic, Carnic and Noric faunae of Spiti. Mem. Geol. Surv. India. Ser. XV, Bd. V, 1908, No. 3, S. 1—57, Taf. 1—24.

Diener, C. Upper-Triassic and Liasic faunae of the exotic blocks of Malla Johar in the Bhot Mahals of Kumaon. Mem. Geol. Surv. India. Ser. XV, 1908, Vol. 1, Part 1.

— — Über die Konstanz einiger Hauptgrenzen der marinen mesozoischen Reiche. Mitt. geol. Ges. in Wien. 1912. Bd. 5, S. 13 ff.

v. Dittmar, A. Die Contorta-Zone (Zone der Avicula contorta Portl.). Ihre Verbreitung und ihre organischen Einschlüsse. München 1864.

Duncan, M. On the Syringosphaeridae an order of extinct Rhizopoda. Ann. a. Mag. of Nat. Hist. Ser. 5, 1878, Bd. 2, S. 297—299.

— — On the genus *Stoliczkaria* Dunc., and its distinctness from *Parkeria* Carpenter. Quart. Journ. 1882. Bd. 38, S. 69 ff., Taf. 2.

— — A description of some new species of Syringosphaeridae, with remarks upon their structures. Rec. Geol. Surv. India. 1890. Bd. 23, Teil 2, S. 80 ff.

Escher v. d. Linth, A. Geologische Bemerkungen über das nördliche Vorarlberg und einige angrenzende Gegenden. Bern 1853.

Frech, F. Über Gervilleia. Zentralbl. f. Min. usw. 1902. S. 609 ff.

— — Lethaea geognostica. Teil 2. Das Mezoicum. Bd. 1. Trias. 1903—1908.

— — Neue Cephalopoden aus den Buchensteiner, Wengener und Raibler Schichten des südlichen Bakony mit Studien über die Wohnkammerlänge der Ammoneen und über die Lebensweise der Nautileen. Resultate der wiss. Erforsch. des Balatonsees. Pal. Anh. Budapest 1903—1904.

— — Neue Zweischaler und Brachiopoden aus der Bakonyer Trias. Sep. aus Resultaten d. wiss. Erforschung d. Balatonsees. 1. Teil, 1. Band. Pal. Anh. 1904.

— — Nachträge zu der Mediterranen Trias usw. Lethaea geognostica. Teil 2. Das Mesozoicum. Bd. 1. Trias (Schluß). S. 473 ff. Stuttgart 1908.

— — Die Leitfossilien d. Werfener Schichten u. Nachträge zur Fauna d. Muschelkalkes, d. Cassianer Schichten u. Raibler Schichten, sowie des Rhät u. des Dachsteindolomites (Hauptdolomit). Sep. Res. Erforsch. d. Balatonsees. 1. Bd. 1. Teil. Pal. Anhang. Budapest 1909.

Frech und Volz. Die Korallenfauna d. Trias. I. F. Frech. Die Korallen der juvavischen Triasprovinz. Palaeontogr. 1890. Bd. 37, S. 1—116, Taf. 1—21. II. W. Volz. Die Korallen der Schichten von St. Cassian in Süd-Tirol. Palaeontographica 1896. Bd. 43, S. 1—124, Taf. 1—11, 49 Textfig.

Gabb, W. M. Description of the Triassic fossils of California and the adjacent Territories. Geol. Surv. of Canada. Palaeontology. Bd. 1, Sect. 2. 1864.

Galdieri, A. Sul Trias dei dintorni di Giffoni. Neapel 1908.

Gert, H. Echte und falsche Hydrozoen aus Niederländisch-Indien. Sitzber. niederrhein. Ges. f. Natur- u. Heilk. Bonn 1909.

Grabau, W., und Shimer, H. W. North American Index fossils. Bd. 1 u. 2. New York 1909.

Grossouvre, A. de. Recherches sur la Craie Supérieure. 2. Teil. Paléontologie. Les Ammonites de la Craie Supérieure. Text und Atlas. Paris 1893.

GÜMBEL, W. Über das Vorkommen unterer Triasschichten in Hochasien. Sitzber. k. bayr. Akad. d. Wiss. München. 1865. Bd. II, Heft 4. S. 348.

— — Die Dachsteinbivalve *(Megalodon triqueter)* und ihre alpinen Verwandten. Sitzber. Akad. Wiss. Wien. Bd. 45.

v. HAUER, F. Ein Beitrag zur Kenntnis der Fauna der Raibler Schichten. Sitzber. Akad. Wiss. Wien 1857. Bd. 24, S. 537—566, Taf. 1—6.

HEALEY, M. The fauna of the Napeng beds or the Rhaetic beds of Upper Burma. Mem. geol. Surv. India. N. S. 1908. Vol. II, Mem. No. 4.

HOERNES, M. Über Gastropoden aus der Trias der Alpen. Denkschr. k. Akad. d. Wiss. Wien 1856. Bd. 12, Abt. 2, S. 21—34, Taf. 1—3.

— — Über die Gasteropoden und Acephalen der Hallstätter Schichten. Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien. 1855. Bd. 9.

HOERNES, R. Materialien zu einer Monographie der Gattung Megalodus mit Berücksichtigung der mesozoischen Formen. Denkschr. k. Akad. d. Wiss. Wien 1882. Bd. 40.

HOLZAPFEL, E. Die Mollusken der Aachener Kreide. Palaeontogr. 1887/88. Bd. 34, S. 29—180, Taf. 4—21, 1888/89, Bd. 35, S. 169—268, Taf. 12—29.

HYATT, A., and SMITH, J. P. The triassic Cephalopod genera of America. Departm. of the Inter. U. S. G. Surv. Prof. Pap. No. 40. Washington 1905.

JOHN, C. v. Über die chemische Beschaffenheit der Asphaltschiefer der Bara-Bai (Buru). N. Jahrb. f. Min. usw. 1906. B.-B. 22, S. 686 ff.

JOHN, R. Über die Lebensweise und Organisation der Ammoniten. Diss. Tübingen, Stuttgart 1909.

KITTL, E. Die triadischen Gastropoden der Marmolata und verwandter Fundstellen in den weißen Riffkalken Süd-Tirols. Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 1894. Bd. 44, S. 99—182, Taf. 1—6.

— — Die Gastropoden der Schichten von St. Cassian der südalpinen Trias. Teil III. Annal. des k. k. naturhist. Hofmuseums. 1894. Bd. 9, S. 143—277, Taf. 4—12.

— — Die Gastropoden der Esinokalke nebst einer Revision der Gastropoden der Marmolatakalke. Annalen des k. k. naturhist. Hofmuseums. 1899. Bd. 14, S. 1—237, Taf. 1—18, 112 Textfig.

— — Die Triasfossilien vom Heureka-Sund. Report of the Second Norwegian Arctic. Expedition in the Fram. No. 7. S. 1—44, 3 Taf. Kristiania. 1898—1902.

KLIPSTEIN, A. v. Beiträge z. geolog. Kenntnis der östl. Alpen. Gießen 1843.

— — Beiträge z. geolog. und topographischen Kenntnis der östl. Alpen. Bd. 2, Abt. 1. Gießen 1871.

KNER, R. Die Fische der bituminösen Schiefer von Raibl in Kärnthen. Sitzber. Akad. Wiss. Wien. Math.-nat. Klasse. 1866. Bd. 53, 1. Abt., S. 152 ff., Taf. 1—6.

KOKEN, E. Über triadische Versteinerungen (Mollusken) aus China. N. Jahrb. f. Min. usw. 1900. Bd. 1, S. 186—215, 2 Taf.

— — Die Gastropoden der Trias um Hallstatt. Abhandl. k. k. geol. Reichsanst. 1897. Bd. 17, Heft 4, S. 1—112, Taf. 1—23.

— — Zur Geologie Süd-Tirols. I. Centralbl. f. Min. usw. Jahrg. 1911. S. 561 ff.

KOSSMAT, F. Bemerkungen über Ammoniten aus den Asphaltschiefern der Bara-Bai (Buru). N. Jahrb. f. Min. usw. 1906. B.-B. 22, S. 686—691.

KRUMBECK, L. Kurze vorläufige Mitteilung über eine neue obertriadische Fauna aus den Molukken. Centralbl. f. Min. usw. 1909. S. 561—562.

— — Bemerkungen zu »K. DENINGER. Einige Bemerkungen über die Stratigraphie der Molukken.« Centralbl. f. Min. usw. 1911. S. 21—23.

LAUBE, G. C. Fauna der Schichten von St. Cassian. II. Brachiopoden und Bivalven. Denkschr. Akad. d. Wiss. Wien 1866. Bd. 25.

v. LOCZY. Wissenschaftliche Reise d. Grafen SZÉCHENYI in Ostasien. Bd. I, S. 737—738, Bd. III, S. 208 bis 210, Taf. 30. Budapest 1898.

LORIOL, P. DE. Etude sur les Mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien supérieur et moyen du Jura Lédonien. Abhandl. d. schweiz. pal. Ges. 1904. Bd. 31, S. 161 ff., Taf. 20—27.

MANSUY, H. Contribution à la carte géologique de l'Indo-Chine. Paléontologie. Schistes du Trias moyen et supérieur. Gouvernm. gén. de l'Indo-Chine; serv. des Mines. S. 66 ff., Taf. 17—18. Hanoi-Haiphong 1908.

— — Examen des fossiles rapportés du Yunnan par la mission Lantenois. C. R. Ac. Sc. 1905. Bd. 140, S. 692—694. (Ref. Geol. Zentralbl. Bd. 7, S. 463—464.)

MARIANI, E. Contributo allo studio delle Bivalvi del Calcare di Esino nella Lombardia. Atti della Soc. ital. di Sci. nat. 1906. Bd. 45, S. 235 ff., Taf. 9—10.

MARTIN. Paléontologie stratigraphique de l'Infralias du dép. de la Côte d'Or. Mém. Soc. géol. de France. 2. Ser. Bd. 7. S. 1—100. Taf. 1—8.

MARTIN, K. Mitteilung über Aptychenkalk auf Buru, im Bett des Sifu, der in die Bara-Bai mündet. Zeitschr. deutsch. geol. Gesellsch. 1900. Bd. 52, Verhandl. S. 9.

— — Reisen in den Molukken, in Ambon, den Uliassern, Serang (Ceram) und Buru. Geolog. Teil. 3. Lief. Buru und seine Beziehungen zu den Nachbarinseln. S. 203 ff. Leiden 1903.

— — Mesozoisches Land und Meer im Indischen Archipel. N. Jahrb. f. Min. usw. f. 1907. Bd. 1, S. 107 ff. (Literaturverz.!)

v. MOJSISOVICS, E. Das Gebirge um Hallstatt. I. Teil. Die Mollusken-Faunen der Zlambach- und Hallstätter Schichten. Abh. k. k. Geol. Reichsanst. 1873. Bd. 6, Heft 1, S. 1—174, Taf. 1—70.

— — Über die triadischen Pelecypodengattungen *Daonella* und *Halobia*. Abh. k. k. geol. Reichsanst. 1874. Bd. 7, Heft 2.

— — (Das Gebirge um Hallstatt.) Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. Bd. 2. Abh. k. k. geol. Reichsanst. 1893. Bd. 6, 2. Hälfte, S. 1—835, Atlas, Taf. 71—200.

— — Beiträge z. Kenntnis d. obertriadischen Cephalopoden-Faunen des Himálaja. Denkschr. Akad. d. Wiss. Wien 1896. Bd. 63, S. 575—701, Taf. 1—22, 8 Textfig.

— — Die Cephalopoden-Faunen der oberen Trias des Himálaja, nebst Bemerkungen über die Meere der Triasperiode. Verh. k. k. geol. Reichsanst., No. 13, 1896, S. 346—373.

— — Upper triasic Cephalopoda fauna of the Himalayas. Palaeontol. Indica. 1899. Ser. 15, Bd. III, Teil 1.

MOORE, C. On the Zones of the Lower Lias and the Avicula contorta Zone. Quart. Journ. Geol. Soc. 1861. Bd. 17, S. 483—516, Taf. 15—16.

MÜNSTER, Graf. Beschreibung und Abbildung der in den Kalkmergelschichten von St. Cassian gefundenen Versteinerungen. Beiträge zur Petrefaktenkunde. Heft 4, S. 25—152, Taf. 1—16. Bayreuth 1841.

NICHOLSON, H. A. A Monograph of the British Stromatoporoids. Teil 1—4. Palaeontograph. Soc. London 1886—1892.

NOETLING, F. Lethaea geognostica. Teil 2. Das Mesozoicum. Bd. 1. Trias. Die asiatische Trias. S. 107—221, 25 Taf., 32 Textfig., Tabellen.

OPPENHEIM, P. Über von A. v. LE COQ gesammelte Heterastridien vom Karakorumpasse (Kleintibet). Centralbl f. Min. usw. 1907. S. 722 ff., 4 Textfig.

PARONA, C. F. Studio monografico della Fauna Raibliana di Lombardia. 156 S., 13 Taf. Pavia 1889.

PAULCKE, W. Die Cephalopoden der oberen Kreide Süd-Patagoniens. Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. B. 1907. Bd. 15, S. 167—248, Taf. 10—19.

PERON, A. Les Ammonites du Crétacé Supérieur de l'Algérie. Mém. Soc. géol. de France. Pal. 1896, No. 17.

PERVINQUIÈRE, L. Etudes de Paléontologie tunisienne. 1. Céphalopodes des Terrains Secondaires. Carte géologique de la Tunisie. Paris 1907.

PHILIPPI, E. Beiträge zur Morphologie und Phylogenie der Lamellibranchier. Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1898. Bd. 50, S. 597—622, Taf. 19, 7 Textfig.

— — Beiträge zur Morphologie und Phylogenie der Lamellibranchier. II. Zur Stammesgeschichte der Pectiniden. Ebenda 1900. Bd. 52, S. 64—117, 24 Textfig.

— — Beiträge zur Morphologie und Phylogenie der Lamellibranchier. III. Lima und ihre Untergattungen. Ebenda 1900. Bd. 52, S. 619—639, Taf. 24.

— — Die Ceratiten des Oberen deutschen Muschelkalkes. Pal. Abh. 1901. Bd. 8 (N. F. Bd. 4), S. 347, Taf. 34—54.

POMPECKJ, J. F. Über Ammonoideen mit anormaler Wohnkammer. Jahresh. Ver. f. vaterl. Naturk. 1894, Jahrg. 50. S. 220 ff., Taf. 4, 4 Textfig.

REUSS, A. E. Zwei neue Anthozoen aus den Hallstätter Schichten. Sitzber. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl. 1865. Bd. 51, S. 381 ff.

ROTHPLETZ, A. Die Perm-, Trias- und Juraformation auf Timor und Rotti im Indischen Archipel. Palaeontogr. 1892. Bd. 39, S. 57—106, Taf. 9—14.

RÜBENSTRUNK, E. Beitrag zur Kenntnis der deutschen Trias-Myophorien. Mitt. d. Badisch. geolog. Landesanst. 1909. Bd. 6, S. 87—248, Taf. 6—8; auch Diss. Heidelberg.

SALOMON, W. Geologische u. paläontologische Studien über die Marmolata (m. Ausschl. d. Gastropoden). Palaeontographica 1895. Bd. 42, S. 1—210, Taf. 1—8.

SCALIA, S. Il Gruppo del Monte Judica. Rom 1909.

SCHÄFER, R. Über die geologischen Verhältnisse des Karwendels in der Gegend von Hinterriß und um den Scharfreiter. Diss. München 1888.

SCHAFHÄUTL. Über einige neue Petrefakten des Südbayerischen Vorgebirges. N. Jahrb. f. Min. 1851. S. 407—421, Taf. 7.

SMITH, J. P. Mesozoic changes in the Faunal geography of California. Journ. of Geology. III. S. 376.

Smith, J. P. Über Pelecypoden-Faunen in der Trias Nord-Amerikas. Centralbl. f. Min. 1902, S. 689—695.

— — Comparative stratigraphy of the marine Trias of Western America. Proc. Calif. Ac. of sci. 1904. III. Bd. 1. Francisco.

Smith, J. P., and Hyatt, A. Siehe Hyatt and Smith. Triassic Cephalopoda.

Smith, J. P. Stratigraphy of the Western American Trias. Koenen-Festschrift. Stuttgart 1907.

Solger, F. Die Fossilien der Mungokreide in Kamerun und ihre geologische Bedeutung. Mit besonderer Berücksichtigung der Ammoniten. Beiträge z. Geologie von Kamerun von E. Esch. II. S. 83—242, Taf. 1—5. Stuttgart 1904.

Di Stefano, G. Lo scisto marnoso con »Myophoria vestita« della Punta della Pietre Nere in Provincia di Foggia. Boll. R. Com. geol. d'Italia 1895. Bd. 26, S. 4—51, Taf. 1—2. (Enthält viel italienische Triasliteratur!)

Steinmann, G. Über fossile Hydrozoen aus der Familie der Coryniden. Diss. München. Kassel 1878.

— — Über triadische Hydrozoen vom östlichen Balkan und ihre Beziehungen zu jüngeren Formen. Sitzber. k. Akad. Wiss. Wien. Bd. 102, Abt. 1 (Geol. Mitt. a. d. Balkanländern von F. Toula, No. 3), 1893, S. 457 ff., 3 Taf., 5 Textfig.

— — Probleme der Ammoniten-Phylogenie (Gattung *Heterotissotia*). Sitzber. niederrhein. Gesellsch. f. Naturk. zu Bonn, Jahrg. 1909, 16 S., 9 Textfig.

Stoppani, A. Paléontologie lombarde. 3. Serie. Géologie et Paléontologie des couches à Avicula contorta en Lombardie. 1860—65.

Suess, E. Beiträge zur Stratigraphie Zentral-Asiens. Denkschr. k. Akad. d. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., 1894, Bd. 61, S. 431 ff.

Tommasi, A. Rivista della Fauna raibliana del Friuli. Ann. del r. Inst. tecnico di Udine, Ser. 2, Jahrg. 8, 1890.

Uhlig, V. Die Fauna der Spiti-Schiefer des Himálaja, ihr geologisches Alter und ihre Weltstellung. Sonderabdr. Denkschr. k. Akad. d. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., 1910, Bd. 85.

— — Die marinen Reiche des Jura und der Unterkreide. Mitt. Geol. Ges. in Wien, Jahrg. 4, 1911 Heft 3, S. 329 ff.

Verbeek, R. D. M. Geologische Notizen über die Inseln des Niederländisch-Indischen Archipels im Allgemeinen und über die fossilführenden Schichten Sumatras im Besonderen. Aus: Die Tertiärformation von Sumatra und ihre Tierreste. Teil I. Palaeontogr., Suppl. III, Heft 8-9, S. 5—28. Kassel 1880.

— — Vorloopig Verslag over eene geologische reis usw. van den Indischen Archipel. 48 S., 1 Karte. Batavia 1899.

Vinassa de Regny, P. Trias-Tabulaten, -Bryozoen und -Hydrozoen aus dem Bakony. Sep. a. d. paläont. Anhang d. Werkes: Resultate d. wiss. Erforsch. d. Balatonsees. Bd. 1, Teil 1, 22 S., 2 Taf. Budapest 1901.

Volz, W. Die Korallen d. Schichten von St. Cassian in Süd-Tirol. Siehe bei Frech und Volz: Die Korallenfauna der Trias.

— — Beiträge zur geologischen Kenntnis von Nord-Sumatra. Zeitschr. deutsch. geol. Ges., 1899, Bd. 51, S. 1—61, Taf. 1—5.

WAAGEN, L. Brachiopoden aus den Pachycardientuffen der Seiser Alpe. Jahrb. k. k. geol. Reichsanst., 1903, Bd. 53, S. 443 ff.

— — Die Lamell. der Pachycardientuffe d. Seiser Alm nebst vergleichend paläontologischen und phylogenetischen Studien. Abh. d. k. k. geolog. Reichsanst., 1907, Bd. 18, Heft 2.

WAAGEN, W. Die Formenreihe des *Ammonites subradiatus*. BENECKE's Geogn.-paläont. Beiträge, Bd. 2, S. 181 ff.

WANNER, J. Geolog. Mitt. aus d. Indo-Australischen Archipel von G. BOEHM. III. Zur Geologie und Geographie von West-Buru. N. Jahrb. f. Min. usw., 1907, B.-B. 24, S. 133—160.

— — Geolog. Mitt. aus d. Indo-Australischen Archipel von G. BOEHM. IV. Triaspetrefakten der Molukken u. des Timor-Archipels. N. Jahrb. f. Min. usw., 1907, B.-B. 24, S. 161 – 220, Taf. 7—12.

— — Neues über die Perm-, Trias- und Juraformation des Indo-Australischen Archipels. Centralbl. f. Min. usw., 1910. S. 736 — 741.

— — Einige geologische Ergebnisse einer im Jahre 1909 ausgeführten Reise durch den östlichen Teil des Indo-Australischen Archipels. Vorl. Mitt. Centralbl. f. Min. usw., 1910, S. 137—147.

— — Beiträge zur geologischen Kenntnis der Insel Misol (Niederländisch Ost-Indien). Ausz. Zeitschr. k. Niederl. Ges. f. Erdkunde, 1910, 2. Ser., Bd. 27, S. 469 ff., 2 Karten (XI und XII), 5 Textfig.

— — Trias-Cephalopoden von Timor und Rotti. N. Jahrb. f. Min. usw., B.-B. 32, 1911, S. 177 ff., Taf. 6 und 7.

WENTZEL, J. Über fossile Hydrocorallinen (*Stromatopora* und ihre Verwandten). Lotos. N. Folge. Bd. 9, 22 S., 3 Taf. Prag 1888.

WINKLER, G. G. Die Schichten d. *Avicula contorta* innerhalb und außerhalb der Alpen. München 1859.

— — Der Oberkeuper nach Studien in den bayerischen Alpen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., 1861, S. 459 ff., Taf. 5—9.

WÖHRMANN, F. v. Die Fauna der sogenannten Cardita- und Raibler-Schichten in den nordtiroler und bayerischen Alpen. Jahrb. k. k. geol. Reichsanst., 1889, Bd. 39, S. 181—258, Taf. 5—10. (Mit Literaturverzeichnis.)

— — Die Raibler Schichten. Ebenda, Bd. 43, S. 617 ff., Taf. 13.

v. WÖHRMANN und KOKEN. Die Fauna der Raibler-Schichten vom Schlernplateau. Zeitschr. deutsch. geol. Ges., 1892, Bd. 44, S. 167—223, Taf. 6—16.

A. Die Fogi-Schichten West-Burus.[1]

1. Einführung.

Das Material zu der vorliegenden Abhandlung findet sich zur Zeit vereinigt in der Sammlung des geologisch-paläontologischen Instituts der Universität Freiburg i. B. und in der Privatsammlung des Herrn Prof. G. Boehm am gleichen Orte. Es setzt sich zusammen: 1. aus dem Material aus West-Buru, das der Genannte persönlich von den Eingeborenen erhielt und später am Bilkófan sammeln ließ. 2. Aus dem Material, das durch Dr. Wanner im Jahre 1904 und von Dr. Deninger in 1906 an Ort und Stelle gesammelt wurde. — Zu der Fundgeschichte der in der Landschaft Fogi (West-Buru) gesammelten Fauna habe ich hier folgendes zu bemerken.[2]

Den Anstoß zu den Entdeckungen auf Buru gaben, wie erwähnt, die Reisen von G. Boehm in den Molukken in den Jahren 1900 und 1901. Verschiedenenorts hat der Genannte beschrieben,[3] wie er durch die Eingeborenen des Dorfes Fogi in der gleichnamigen Landschaft Fogi in den Besitz kam von gänzlich abgerollten, anfangs wenig beachteten Ammoniten mit ceratitischer Lobenlinie, die er nach der Rückkehr nach Freiburg bei der Präparation als Tissotien engster Fassung erkannte, wie sie bisher wahrscheinlich nur aus der Emscher-Stufe (Coniacien) bekannt sind. Durchdrungen von der Wichtigkeit der Entdeckung von mariner oberer Kreide in einem Gebiet, das von den nächsten derartigen Vorkommen auf Borneo, Japan, Neu-Seeland durch enorme Entfernungen getrennt ist, scheute der Genannte zur Erlangung von umfassendem Material weder Mühe noch Opfer. Es gelang ihm dank der uneigennützigen Beihilfe des Herrn Dr. R. D. M. Verbeek, der wertvollen Bemühungen von seiten des Herrn Kapitän Clignett und vor allem auch unter der tatkräftigen und umsichtigen Unterstützung des Assistent-Residenten von Amboina, Herrn van Wetering, von einem den Eingeborenen bekannten Fundorte im Bett des Bilkófan-Flusses ein umfangreiches, teilweise stark abgerolltes Material von Pelecypoden und Ammoniten zusammenzubringen. Über das Anstehende dieser Fossilien aber herrschte vorläufig noch Unklarheit, zu deren Beseitigung auch ein von Boehm veranlaßter Vorstoß des verstorbenen bekannten Sammlers ornithologischer Gegenstände, Kühn, von der Küste aus in das Flußgebiet des Bilkófan nicht wesentlich beitrug. Dagegen beutete dieser die schon oben erwähnte Fundstelle der Eingeborenen am Mittellaufe des genannten Flusses aufs neue aus.

Der Erfolg, das Anstehende der in Rede befindlichen Schichten mehrerenorts zu entdecken, fiel J. Wanner auf seinen mehrwöchigen, von schönen Erfolgen gekrönten Forschungszügen in der Landschaft Fogi zu, deren Inneres Wanner im Jahre 1904 als der erste wissenschaftliche Reisende[4] betrat.

---

[1] Nach Halmahera und Serang ist Buru die bedeutendste Insel des Molukkenarchipels i. e. S. — Vergleiche zwecks Überblicks über diesen die von G. Boehm gegebene Karte im 2. Abschnitt der I. Abteilung dieser Publikationsfolge S. 49.

[2] Einleitende Bemerkungen über den Athyridenkalk des Misól-Archipels und die Asphaltschiefer am Sifu (W.-Buru) finden sich bei Beginn der die letzteren Bildungen behandelnden Kapitel B und C.

[3] G. Boehm, Weiteres aus den Molukken S. 75; Geologische Ergebnisse S. 4; Neues aus dem Indo-australischen Archipel S. 399.

[4] Wanner, Zur Geographie und Geologie von West-Buru S. 134.

Von neuen Aufschlüssen entdeckte und beutete der Genannte die ergiebigen Vorkommen in den Flußbetten des Wamkaha und Walhunga im Norden aus, weiter des Bilkófan und südlich davon des Wakoin, Limi und Bo. Durch die Zuverlässigkeit, mit welcher sie zusammengebracht wurden, durch ihren Umfang und die große Anzahl von verschiedenen Arten bilden die WANNER'schen Sammlungen den eigentlichen Grundstock des bearbeiteten Materials.

Im Spätherbst 1906 besuchte dann K. DENINGER, wohlvertraut mit WANNER's Forschungen, einige der durch besonders guten Erhaltungszustand der Fossilien ausgezeichneten südlichen Talwege unseres Gebietes. Erneute Aufsammlungen durch Eingeborene am Bilkófan brachten ihm vergleichsweise wenig Neues. Eine prächtige Ausbeute gelang ihm dagegen bei einem Vorstoß über das Quellgebiet des Bo-Flusses hinaus. An einer, seiner Angabe nach auf der Savanne gelegenen, von ihm als Gugu Tama bezeichneten Örtlichkeit sammelte DENINGER eine individuen- und artenreiche, zum größten Teil aus Schalenexemplaren bestehende Fauna von erstklassiger Erhaltung, welche die Kenntnis der Gesamtfauna durch eine Anzahl neuer Gastropodentypen vermehrte und eine Reihe schon bekannter Arten in glücklicher Weise ergänzt.

Im Folgenden sei es zunächst meine Aufgabe, das unbedingt Wissenswerte über das Vorkommen und die Lagerung der Fogi-Schichten an Hand des WANNER'schen Berichtes kurz zusammenzufassen und anschließend die lithologische Ausbildung und Fossilführung der einzelnen Vorkommen getrennt zu behandeln.

Das gesamte aus West-Buru vorliegende Material wurde in dem Mittelgebirge[1] gesammelt, das sich östlich der Küstenniederung von Fogi als steile Kordillere erhebt, deren komplizierter tektonischer Bau zumeist noch durch eine dichte Pflanzendecke verhüllt wird. An der geologischen Zusammensetzung dieser durch schroffe Bergrücken und tiefeingeschnittene Täler charakterisierten, bis zu 1300 m gipfelnden, im Nordosten in das Küstengebirge der Bara-Bai sich fortsetzenden Gebirgsregion beteiligt sich nach WANNER[2] in erster Linie eine Reihe von verschiedenartig gefärbten, vielfach hornsteinführenden, im ganzen sehr fossilarmen, massigen Kalksteinen, die seit MARTIN[3] unter der Bezeichnung Burukalk in der geologischen Literatur bekannt wurden. Für einen mit bezug auf seine Lagerungsverhältnisse freilich unerforschten Komplex des Burukalkes hatte MARTIN[4] durch Auffindung eines Geschiebes von intensiv rotgefärbtem und weißgeflecktem Burukalk mit *Aptychus laevis* von MEY. im Bett des Sifu, im Nordosten der Landschaft Fogi, oberjurassisches Alter nachgewiesen. Rotbraune, belemnitenführende Kalksteine aus unserem engeren Gebiet rechnet WANNER[5] ebenfalls zu der Burukalkserie und stellt sie in den oberen Jura bezw. in die untere Kreide. Auf das Vorhandensein von oberem Jura (Oxford?) im Limitale läßt mich ein aus dem WANNER'schen Material vorliegender Belemnit mit starkentwickelter Ventralfurche schließen, dessen Querschnitt mit *B. taliabuticus* G. BOEHM aus dem Oxford

[1] Eine eigenhändig von ihm aufgenommene topographische Skizze in 1 : 100000 mit Einzeichnung aller nacherwähnten Lokalnamen veröffentlichte WANNER in seiner Arbeit: Zur Geologie und Geographie von West-Buru, Tafel 6. „Geologische Skizzen von Buru" nebst schematischen, topographischen und geologischen Profilen finden sich bei Martin, Reisen i. d. Molukken, Karte VI.

[2] WANNER, l. c. S. 138 ff.

[3] MARTIN, Reisen i. d. Molukken, S. 252 ff.

[4] Idem, ebenda und Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1900, S. 9.

[5] WANNER, l. c. S. 157.

des Galo-Tales anscheinend gut übereinstimmt. Sein Muttergestein ist ein ziemlich fester, glaukonitischer Kalksandstein. Ammonitenführende, weißlichgraue und rötliche Kalksteine von Mefa, im Süden der Landschaft Fogi, mit *Perisphinctes burui* G. Boehm[1] verweist dieser Autor in das obere Oxford. Und in die nämliche Stufe reiht sich nach Deninger[2] die von ihm bei Mefa gesammelte reiche Fauna seiner Mefaschichten ein.

Unstreitig die wichtigste Entdeckung aber bestand in der Auffindung eines Komplexes von schwarzen Mergelschiefern und dunklen Kalksteinen, Mergelkalken und Kalksandsteinen durch J. Wanner, die sich vielerorts als fossilreich erwiesen »auf einer mehr oder minder breiten Zone, die in fast nord-südlicher Richtung vom Oberlaufe des Wamkaha und Walhunga über den Waftau, Bilkófan zu den Quellen der Flüsse Limi und Bo verläuft.« Es sind die in der vorliegenden Arbeit behandelten Fogi-Schichten.

Betreffs der Lagerungsverhältnisse der Fogi-Schichten verdanken wir Wanner nun die wichtige Feststellung, daß sie im Bilkófan-Profil mit Burukalken in direkten Verband treten. Auch am Modhat, zwischen Bilkófan und Limi, traf er derartige Kalksteine in Wechsellagerung mit anscheinend echten Fogi-Schichten. Obwohl diese noch für obere Kreide galten, erkannte Wanner schon damals die Ähnlichkeit der Schiefer, Sandsteine und Konglomerate des Limi, die am Bilkófan mit den Fogi-Schichten lagern, mit den gleichfalls durch ihn entdeckten, faziell sehr ähnlichen Schichten der Norischen Stufe von Ost-Serang, welche *Monotis salinaria* und Halorellen führen.

Auf Grund meiner im Vorwort dargelegten Umdeutung des kretazischen Alters der Fogi-Schichten in ein obertriadisches[3] und zwar vielleicht unternorisches,[4] erfährt nun auch die Stellung des Burukalkes wieder eine schärfere Begrenzung. In dem Gebirge von Fogi umfaßt diese Bezeichnung nach dem heutigen Stande unsrer Kenntnisse den Zeitraum von der Norischen Stufe bis zum Tithon bezw. bis zur Unterkreide. Eine Frage für sich bleibt es allerdings, ob man den Begriff Burukalk mit Martin und Uhlig[5] nicht besser als provisorisch auffaßt, oder, um Uhlig selbst sprechen zu lassen, »als eine komprehensive Serie«, in welcher sich schon jetzt drei ausgezeichnete Leithorizonte klar herausheben. Es sind 1. die Fogi-Schichten (? Norische Stufe), 2. Boehm's und wahrscheinlich auch Deninger's Oxford von Mefa und dessen vermutliche, oben erwähnte Aequivalente im Limi-Tal und endlich 3. die roten Belemnitenkalke des Tithons bezw. der Unterkreide.

2. Die verschiedenen Vorkommen der Fogi-Schichten und ihre Fossilführung.

Aufgeschlossen fanden sich die Fogi-Schichten fast ausnahmslos nur in den Erosionsrinnen der Bergflüsse und zwar in der Reihenfolge von Norden nach Süden: Wamkaha (anstehend), Walhunga (verschwemmte Fossilien), Bilkófan (anstehend und verschwemmt), Wakoin (anstehend), Limi und Bo (verschwemmte Fossilien), Gugu Tama (anstehend). Ich werde die bedeutenderen dieser Vorkommen im folgenden eingehend besprechen.

[1] G. Boehm, Geol. Mitt. VI, S. 298 und S. 334 ff.
[2] Deninger, Einige Bemerkungen S. 10 ff.
[3] Krumbeck, Kurze, vorläuf. Mitteil. usw.
[4] Idem, Bemerkungen zu K. Deninger usw.
[5] Uhlig, Spiti-Schiefer. S. 49.

Wamkaha.

Hier traf WANNER[1] die Fogi-Schichten in absoluter Höhe von 1050—1100 m durch den Oberlauf des Flusses auf einer Länge von ca. 700 m aufgeschlossen als eine etwa 80 m mächtige Folge von schwarzen Mergelschiefern in Wechsellagerung mit schwarzen Kalkbänken. Das Gestein der mir vorliegenden Fossilien ist verwittert zu einem ziemlich weichen, blaß blaugrauen Mergelkalk von sehr feinkörnig-rauher Oberflächenbeschaffenheit, wie sie sich ähnlich am Walhunga zeigt. Wo die Fossilien weder durch Abrollung noch durch Verwitterung gelitten haben, finden sich fast ausnahmslos vortrefflich erhaltene Schalenexemplare. Ein Unterscheidungsmerkmal von den südlichen Vorkommen bildet die graue bis bräunlich-graue Färbung der Schalen. Bestimmt wurden:

Phyllocoenia subincrassata sp. nov.
Serpula sp.
Pinna sp.
Pecten Clignetti G. BOEHM emend. KRUMB.
Dimyopsis cfr. *intusstriata* EMMR.
Alectryonia parasitica sp. nov.
Modiola sp.
Nucula (? *Palaeoneilo*) *excentrica* sp. nov.
N. (? *Leda*) *subzelima* sp. nov.
Anodontophora Griesbachi BITTN.
Fogiella Deningeri g. nov. sp. nov.
Myophoria subvestita sp. nov.
Cardita buruca G. BOEHM emend. KRUMB.
Pleuromya sulcatissima sp. nov.
Homomya sublariana sp. nov.
? Thracia applanata sp. nov.
Purpurina subcerithiformis sp. nov.
Promathildia cfr. *Ammoni* v. WÖHRM.
Moerkeia sp. ind.
Actaeonina sp. ind.
Nautilus subbambanagensis sp. nov.
Neotibetites Weteringi G. BOEHM emend. KRUMB.

Walhunga.

Eine größere Anzahl von verschwemmten Fossilien sammelte WANNER[2] im Oberlaufe des Flusses. Ein kleines, zur Hälfte aus Schalenresten bestehendes Handstück unterscheidet sich durch helle, gelblichgraue Farbe und rauhe Verwitterungsoberfläche von den weniger rauh und mehr bräunlich und rötlich

[1] WANNER, l. c. S. 141.
[2] Idem, l. c. S. 141.

verwitternden Gesteinen des Limi und Bo und den schwarz- bis dunkelgrauen des Bilkófan.[1] Der Erhaltungszustand der Fossilien ist, wie erwähnt, am ähnlichsten dem am Wamkaha. Beschrieben wurden:

Serpula sp. ind.
Lima (*Plagiostoma*) sp.
Pecten Clignetti G. Boehm emend. Krumb.
P. Clignetti var. *glabra* var. nov.
Alectryonia parasitica sp. nov. (Auch im Tai-Tal).
Modiola sp.
Nucula (*? Palaeoneilo*) *excentrica* sp. nov.
Leda (*? Phaenodesmia*) sp. nov.?
Cardita buruca G. Boehm emend. Krumb.
Homomya sublariana sp. nov. (Auch im Tai-Tal).
Burmesia sp. nov. *ex aff. lirata* Heal.
Promathildia cfr. *Ammoni* v. Wöhrm.
Coelostylina sp.
Coelostylina sp. ind.
Neotibetites Weteringi G. Boehm emend. Krumb.

Bilkófan.

Unstreitig das wichtigste Vorkommen bilden in geologischer wie stratigraphischer Hinsicht die Aufschlüsse des Bilkófan, eines 8—10 m breiten Wildbaches, der sich von Süden her in den größeren Waftau ergießt. In seinem Mittellaufe, auf einer Höhe von 430 m, traf Wanner die an verschwemmten Lamellibranchiaten- und Ammonitensteinkernen so reiche Stelle, die vor ihm im Auftrage von G. Boehm von den Alfuren und dem Sammler Kühn und später für Deninger abermals von den Eingeborenen ausgebeutet wurde. Weiter aufwärts, nahe den Quellen des Flusses, bei abs. Höhe von 433—441 m stellte Wanner[2] das folgende Profil fest:

Hangendes.

Schwarze bröcklige Schiefertone mit einigen 0,30 m mächtigen Bänken eines schwarzen, schwach bituminösen Kalksteins; beide reich an schwarzen Steinkernen von Pelecypoden. Es sind nach meiner Bestimmung: *? Megalodon rostratiforme*, *Anodontophora Griesbachi*, *Protocordia proteus* (»Pelecypodenbank«). Darunter folgen

Schmutzig-rosafarbener Kalk mit vereinzelten Radiolarien und Spongiennadeln.
Fein- bis grobkörniger, hellgrauer Sandstein, in Konglomerate übergehend.
Schwarzer Schieferton.
»Burukalk« mit roten, radiolarienführenden Hornsteinnestern.
Grobes polygenes Konglomerat, vorwiegend quarzitisch.

[1] Daß am Walhunga neben der kalkigschiefrigen Fazies auch Kalksandsteine vorkommen müssen, ergibt sich aus dem, einem Exemplar der *Cardita buruca* anhaftenden Gestein.

[2] Wanner, l. c. S. 145 ff.

Grobkörniger, hellgrauer Sandstein.
Dunkler Kalk, 0,30 m, erfüllt mit *N. Weteringi.*
Bituminöser Schiefer.
Schwarzer, bankiger und bröckliger Mergelschiefer, erfüllt mit Zweischalersteinkernen (»Pelecypodenbank«).
Ockergelber, feinkörniger Kalk mit Hornsteinen.

Schwarzer Kalk	0,2 m
» Schiefer	0,05 m
» Kalk	0,3 m
» Schieferton	0,2 »
Dunkler Kalkstein	2 »
Bankiger, dunkelgrauer Dolomit	2 »

Eine nähere Deutung des Profiles ist nach WANNER wegen der komplizierten Lagerungsverhältnisse vorläufig noch nicht möglich. Dagegen hält er es für feststehend, daß die dunkeln Mergelschiefer und Kalksteine der Fogi-Schichten hier im Verbande mit Sandsteinen und polygenen Konglomeraten auftreten. Trifft WANNER's Vermutung zu, daß diese Sandsteine und Konglomerate analog sind den betreffenden Bildungen von Ost-Serang, so lägen im Bilkófan-Profil über den vermutlich unternorischen Fogi-Schichten demnach Bildungen, die anderwärts, nämlich in Ost-Serang, *Monotis salinaria* führen, eine Form, die im Himálaja die mittlere Norische Stufe charakterisiert.

Ein Handstück des dunkeln, fossilreichen Kalksteins des Bilkófan mit *Lima subcumaunica* und anderen Pelecypodenresten zeigt den ersteren als einen im frischen Zustande ziemlich dichten, dunkelbis schwarzgrauen Kalkstein von großmuschligem bis splittrigem Bruch, reich an zumeist feinverteiltem Eisenkies, der sich auf Steinkernen auch dort, wo die Schale erst künstlich entfernt wurde, partiell vielfach zu kleinen Harnischen konzentriert zeigt. Der hohe Kiesgehalt beeinflußt die Verwitterungsfarben, die anfangs braungrau, später rötlichgrau sind. Sehr reich ist das Gestein ferner an Kalkspat, der bald in dichter, bald in zuckerkörniger bis holokristalliner Form die Dunstkammern der Neotibetiten ausfüllt. Nicht selten sind deren Wände von kleinen oder größeren Drusen wasserklarer, schön ausgebildeter, steiler Skalenoëder nach (R) bekleidet. Die Analyse[1] des Kalksteins ergab:

75,04 %	$CaCO_3$
2,31 %	$MgCO_3$
0,07 %	Al_2O_3
3,64 %	Fe_2O_3
18,95 %	messbar. Rückstand
0,50 %	Trockenverlust bei 110°
100,51 %	

Die Fossilführung schildert WANNER als am reichsten unter sämtlichen von ihm gesehenen Aufschlüssen. Die Tatsache, daß die Versteinerungen vom Bilkófan im allgemeinen weniger günstig er-

[1] Herr cand. FALCK übernahm in dankenswerter Weise die Ausführung dieser und der folgenden Analysen unter der Aufsicht des Herrn Prof. LENK im Laboratorium des min.-geologischen Instituts der Universität Erlangen.

halten sind als an den anderen Vorkommen, besonders am Limi und bei Gugu Tama, erklärt sich einerseits daher, daß der größte Teil von ihnen, wie oben erwähnt wurde, von sekundärer Lagerstätte herrührt, anderseits aus dem Umstande, daß die an größtenteils nur mäßig erhaltenen Steinkernen von *Anodontophora, ? Megalodon, Protocardia* u. a. m. überreichen Pelecypodenbänke an den anderen Lokalitäten bisher nicht angetroffen wurden. Durch ihre dunkle, vorwiegend schwarzgraue Färbung unterscheiden sich die Fossilien von denen der übrigen Vorkommen. Besonders dunkel ist die Farbe der aus den Mergelschiefern entnommenen, soeben erwähnten Steinkerne, unter denen *Anodontophora Griesbachi, Fogiella Deningeri, Myophoria subvestita, Protocardia proteus, ? Megalodon rostratiforme* in zahlreichen, zumeist stark variierenden Exemplaren vorliegen. Dagegen finden sich hier, sobald anstehend gesammelt, in vortrefflicher Erhaltung: *Pecten Clignetti, P. Clignetti* var. *glabra, Lima subcumaunica, Alectryonia parasitica, Cardita buruca, Placunopsis* sp. aff. *Mortilleti.* Unter den Ammoniten sind die kleinen *Sibirites*-Formen als Steinkerne erhalten, deren Erhaltungszustand mit dem der Pelecypodenbänke übereinstimmt; anders *Neotibetites,* dessen in großer Anzahl vorliegende Exemplare durch Verwitterung bezw. Transport zu Steinkernen von oft vortrefflicher Erhaltung umgewandelt wurden, während sich die Schale im Innern gut erhalten zeigt.

Als ein harter, muskovitführender Kalksandstein mit vorherrschend mergelig-kalkiger Grundmasse, in welche zahlreiche, sehr kleine, abgerollte, schmutzig-graue Quarzkörner eingebettet sind, erwies sich das den großen, starkverzierten Individuen von *Cardita buruca* und *Trachydomia Wanneri* anhaftende Gestein.

Die arten- und individuenreiche Fauna des Bilkófan besteht aus:

Serpula sp. ind.
Misolia sp. nov.
Pseudomonotis excentrostriata sp. nov.
Pinna sp.
Lima (Plagiostoma) ex. aff. subpunctata d'Orb.
Lima (Plagiostoma) sp. ind.
Lima (Radula) subcumaunica sp. nov.
Pecten (Aequipecten) Clignetti var. (mut.?) *glabra* var. (mut.?) nov.
Placunopsis sp. ind. aff. *Mortilleti* Stopp.
Dimyopsis cfr. *intusstriata* Emmr.
Alectryonia parasitica sp. nov.
Modiola sp.
Nucula (? Palaeoneilo) excentrica sp. nov.
Nucula (? Leda) subzelima sp. nov.
Leda (? Phaenodesmia) sp. nov.?
Macrodon mediodepressum sp. nov.
Anodontophora Griesbachi Bittn.
Fogiella Deningeri gen. nov. sp. nov.
Myophoria subvestita sp. nov.
Cardita buruca G. Boehm emend. Krumb.

Cardita cfr. *trapezoidalis* KRUMB.
? Astarte sp. nov.
? Megalodon rostratiforme sp. nov.
? Megalodon sp. nov.
Protocordia aff. contusa HEAL.
P. proteus sp. nov.
Pleuromya sulcatissima sp. nov.
Homomya sublariana sp. nov.
Burmesia praecursor sp. nov.
Trachydomia Wanneri sp. nov.
Loxonema sp. ind.
Moerkeia sp. ind.
Nautilus subbambanagensis sp. nov.
Sibirites ventroplanus sp. nov.
S. subspinescens sp. nov.
Sagenites subtheodori sp. nov.
Neotibetites Weteringi G. BOEHM emend. KRUMB.

Wakoin.[1]

Auf 456 m a. H. fanden sich hier neben dunkeln, dolomitischen Kalken Fogi-Schichten in typischer Ausbildung als Platten eines schwarzen von Muschelresten erfüllten Kalksteins. Dabei lagen 2 Exemplare von *Misolia* sp. nov.

Tapalhai.

Auch hier beobachtete WANNER[2] bituminöse Mergelschiefer und, als Geschiebe, vereinzelte Exemplare von *Pecten Clignetti.*

Walmoa.[3]

Bei 500 m zeigten sich schwarze, bituminöse Kalke und Mergel als Vertreter der Fogi-Schichten.

Flußgebiet des Limi.

Auf dem Höhenzuge Modhat stellte WANNER[4] wieder das Anstehende der harten, grauen, undeutlich geschichteten Sandsteine und polygenen Konglomerate fest, die nach seinem Befunde am Bilkófan mit den eigentlichen Fogi-Schichten lagern. Als besonders interessant bezeichnet er einen großen Gesteinsblock aus abwechselnden 0,20—0,30 m dicken Lagen von hornsteinführendem »Burukalk« und dunkelbraunem, muschlig brechendem, bitumenreichem Kalkstein, der örtlich von Ammonitenbrut bis 12 mm Durchmesser erfüllt ist. Für die Angabe WANNER's, daß dieses letztere Gestein massenweise schlechterhaltene Radiolarien führe, glaube ich indessen weitere Bestätigung abwarten zu sollen. Denn

[1] WANNER, l. c. S. 148.
[2] Idem, l. c. S. 149.
[3] Idem, l. c. S. 151.
[4] Idem, l. c. S. 151.

von Radiolarienstruktur lassen die zahlreichen, unregelmäßig geformten, nur selten wirklich drehrunden, von Kalzit-Aggregaten erfüllten, im Dünnschliff vorliegenden Körper eigentlich wenig erkennen. Die Analyse dieses Kalksteins ergab:

79,28% Ca CO_3
1,16% Mg CO_3
1,34% $Al_2 O_3$ ($Fe_2 O_3$)[3]
19,25% Bitumen + $H_2 O$
101,03%

Zunächst scheint der geringe Kieselsäuregehalt des Gesteines meine Zweifel hinsichtlich des Vorkommens von Radiolarien nicht zu vermindern. Auffallend ist ferner der hohe Bitumengehalt von 19,25% dieses Kalkes, welcher demjenigen der Asphaltschiefer am Sifu-Flusse mit 23,1% Bitumen erheblich nahe kommt. Vielleicht ist es auch nicht ein bloßer Zufall, daß in beiden Bildungen, sowohl im Modhat-Kalk wie in den Asphaltschiefern[1] am Sifu (Bara-Bai), trotz der im übrigen stark abweichenden lithologischen Ausbildung, massenhaft Schwärme von Ammonitenbrut bezw. halbwüchsigen Individuen auftreten.

Limi.

Anstehend wurden die Fogi-Schichten von Wanner[2] hier nicht beobachtet. Er hatte indessen Gelegenheit, zum Teil im Anstehenden in der Nähe der Quellen des Limi sammeln zu lassen und erhielt eine Ausbeute, die weniger durch eine bedeutende Anzahl von Arten als vielmehr durch die prachtvolle Erhaltung der Fossilien bemerkenswert erscheint.

Die aus dem Limi-Tal vorliegenden Versteinerungen entstammen einem mittelgrauen, vielfach sehr feinkörnigen oder dichten, häufig rötlich verwitterndem Kalkstein. Ihr Erhaltungszustand ist, wie bereits Wanner[3] hervorhob, ganz vortrefflich. Sie zeigen von den sämtlichen Fundorten den höchsten Prozentsatz an beschalten Individuen. Von den Fossilien der übrigen Vorkommen unterscheiden sich diese bei einiger Übung ziemlich leicht durch die blaßgelblichgrauen, blaßgraubraunen bis rötlichbraunen Verwitterungsfarben. *Trachydomia Wanneri* findet sich hier, in der reinen Kalkfazies, am prächtigsten erhalten. *Neotibetites Weteringi* liegt ebenfalls in den besten Erhaltungszuständen vor. Sammlern verheißt diese Lokalität für die Zukunft wertvolle Ausbeute. Es liegen vor:

Pecten (Aequipecten) Clignetti G. Boehm emend. Krumb.
Placunopsis sp. ind. aff. *Mortilleti* Stopp.
Cardita buruca G. Boehm emend. Krumb.
Trachydomia Wanneri sp. nov.
Neotibetites Weteringi G. Boehm emend. Krumb.

Bo.

In der Gegend des Bo verflacht sich das Gebirge bedeutend. Anstehende Fogi-Schichten wurden hier von Wanner[4] nicht beobachtet. Er sammelte bei 170 m a. H. indessen ein Exemplar von *Neotibetites Weteringi* und einige mir nicht vorliegende Steinkerne.

[1] Seite 120 dieser Abhandlung.
[2] Wanner, l. c. S. 151.
[3] Idem, l. c. S. 151.
[4] Idem, l. c. S. 155.

Gugu Tama.

Bereits oben wurde darauf hingewiesen, daß das von DENINGER in der Gegend des oberen Bo bei Gugu Tama gesammelte Material von der Savanne stammt. Von allen Vorkommen zeigt das Gestein der Fogi-Schichten an dieser Lokalität daher auch die vorgeschrittenste Verwitterung. Aus dem ursprünglich gleichfalls schwarzgrauen, eisenkiesreichen Kalkstein geht ein braungrauer Mergelkalk hervor, der in Bruch und Färbung nicht selten an den Athyridenkalk des Misól-Archipels erinnert. Noch verbreiteter sind, vielleicht als ein weiteres Stadium der Zersetzung des obigen Kalksteins, hellgelblichbraune bis rötlichbraune, weiche, stellenweise limonitreiche Kalkmergel. Diese sämtlichen Gesteine sind erfüllt mit Fossilien, die ursprünglich ausnahmslos beschalt waren. Wo sich die Schale äußerlich beschädigt oder gar entfernt zeigt wie bei vielen Exemplaren von *Neotibetites Weteringi*, aber auch bei der Mehrzahl der Pelecypoden und Gastropoden, ist das ausschließlich ein Werk der Verwitterung. Abrollung wurde hier im Gegensatz zu dem Material einiger anderer Vorkommen nirgends beobachtet.

Von den Fossilien der anderen Fundorte, selbst von denen des Limi, sind die von Gugu Tama durch ihre intensiv braungelbe Färbung in jedem einzelnen Falle leicht zu unterscheiden. Infolge der allmählichen und gleichmäßigen Herauspräparierung durch die Atmosphaerilien erhielten sich Oberflächenskulpturen hier vielfach aufs feinste. *Pecten Clignetti* und *Neotibetites Weteringi* sind auch an dieser Lokalität die häufigsten Formen. Auf linken Klappen der ersteren Art schmarotzen in Unzahl *Serpula* sp. und *Serpula* sp. ind.; auf der letzteren *Alectryonia parasitica*. *Nucula* (*? Palaeoneilo*) *excentrica* tritt im Verein mit einer Reihe von kleinen Gastropoden wie *Purpurina, Promathildia, Loxonema, Undularia* lumaschellenbildend auf. Dickschalige Typen wie *Cardita buruca* und *Trachydomia Wanneri*, die anderenorts mit Vorliebe in der Kalksandstein-Fazies erscheinen, fehlen hier seltsamerweise aber ganz. *Anodontophora Griesbachi* ist hier selten. *? Megalodon rostratiforme* und *Lima subcumanica* fehlen ebenfalls. Die Rolle der vielgestaltigen *Protocardia proteus* am Bilkófan spielt hier die kleinere *P.* aff. *contusa* HEAL. Bemerkt sei zum Schlusse, daß einige Arten wie *Modiola subparvula* und *Nucula* (*? Leda*) *subzelima* hier kleinwüchsiger sind als am Bilkófan und Wamkaha. Es wurden bestimmt:

Serpula sp. ind.
Misolia sp. nov.
Pecten Clignetti G. BOEHM emend. KRUMB.
Pecten sp. nov.?
Alectryonia parasitica sp. nov.
Ostrea sp. ind.
Modiola sp.
Nucula (*? Palaeoneilo*) *excentrica* sp. nov.
N. (*? Leda*) *subzelima* sp. nov.
Nucula sp. nov.
Anodontophora Griesbachi BITTN.
Fogiella Deningeri gen. nov. sp. nov. var.
Protocordia aff. contusa HEAL.
Homomya sublariana sp. nov.
Purpurina subcerithiformis sp. nov.

Loxonema subanthophylloides sp. nov.
Promothildia cfr. *Ammoni* v. Wöhrm.
Protorcula parvula sp. nov.
Nautilus subbambanagensis sp. nov.
Neotibetites Weteringi G. Boehm emend. Krumb.

3. Faziesverhältnisse der Fogi-Schichten.

In diesem Abschnitt sollen die faziellen Eigentümlichkeiten der Fogi-Schichten, soweit sie sich aus dem vorliegenden Material ergeben, kurz zusammengefaßt werden.

In dem Maße als sie fossilführend bekannt sind, setzen sie sich zusammen aus in frischem Zustande vorwiegend schwarzgrauen, vorzüglich geschichteten Mergelschiefern und Kalksteinen, aus bituminösen Kalksteinen und Kalksandsteinen. Ihre Verwitterungsfarben spielen je nach der Lokalität von braungrau über rötlichbraun ins Gelbbraune. Geodenbildungen wurden darin bisher nicht beobachtet. Von Mineralien spielen in den beiden erstgenannten Gesteinen der Kalk in kristalliner Form ausschließlich an Stellen starker Fossilführung, und der Pyrit, bezw. selten Limonit, in feiner Verteilung und als Harnisch auf Steinkernen eine bedeutende Rolle. Bituminöse Kalksteine sind bisher nur vom Modhat bekannt, wo sie nach Wanner's Feststellung mit echten Burukalken lagern. Bemerkenswert an diesem Modhat-Kalk ist der hohe, 19,25% betragende Bitumengehalt und der geringe Anteil von Ton und Eisen (1,34%). Seine Fauna besteht ausschließlich aus mit Kalkspat ausgefüllten Schälchen von Ammonitenbrut, deren Tiere, ähnlich den Asphaltschiefern am Sifu (Bara-Bai), auch hier vielleicht als die Quelle des hohen Bitumengehaltes angesehen werden könnten. Kalkig-sandige Bildungen, die nach ihrer Fossilführung zweifellos zu den Fogi-Schichten gehören, sind bisher nur vom Walhunga, Bilkófan und Gugu-Tama bekannt. Es sind feste, kalkreiche Gesteine, die zahlreiche, sehr kleine, abgerollte Quarzkörner einschließen. Ihre Fauna setzt sich aus wenigen dickschaligen, reichverzierten Pelecypoden und Gastropoden zusammen, nämlich *Myophoria subvestita, Cardita buruca* und *Trachydomia Wanneri*. Diese Arten finden sich zugleich auch in der mergelig-kalkigen Fazies. Kalksteine und Mergelschiefer können aus Mangel an Handstücken der frischen und verwitterten Gesteine wegen des bei den verschiedenen Vorkommen stark wechselnden Grades der Verwitterung nicht scharf voneinander getrennt werden. Ihre Fauna ist mit Bezug auf Arten ziemlich, an Individuen aber enorm reich. In den Kalksteinen überwiegen durch Größe und Häufigkeit weitaus die Angehörigen des Subgenus *Neotibetites*. Exemplare der *Compressus*-Reihe beobachtete Wanner indessen auch in weichen, bituminösen Mergelschiefern am Bilkófan. Inwieweit sich die übrige Fauna auf die beiden Fazies verteilt, ist mir nur zum Teil bekannt. Schwarze, hier als Pelecypodenbänke bezeichnete Kalkstein- und Mergelschieferlagen am Bilkófan enthalten nach Wanner[1] zahlreiche Steinkerne schlammliebender Gattungen wie *Anodontophora, ? Megalodon, Protocardia, Homomya* und *Burmesia*. Auffallend ist es aber, daß diese Pelecypodenbänke den anderen Vorkommen zu fehlen scheinen. Anderseits sind uns die an *? Palaeoneilo excentrica* und einer Fauna von kleinen Gastropoden wie *Purpurina, Loxonema, Promathildia, Undularia* so reichen Lagen bei Gugu-Tama und am Walhunga vom Bilkófan bislang noch nicht bekannt geworden.

[1] Wanner, l. c. S. 146.

Soweit die Fossilien nicht schon in situ verwittert oder durch Wassertransport abgerollt waren, ist ihr Erhaltungszustand im allgemeinen vortrefflich und zwar ein zweifacher. Kalkmergel, Kalksteine und Kalksandsteine lieferten durchweg Schalenexemplare mit Ausnahme der anscheinend tonreicheren Pelecypodenbänke des Bilkófan, die, wie erwähnt, zahlreiche Steinkerne enthalten. Die Schalen der Fossilien sind immer verkalkt. Die zumeist etwas verdrückten Wohnkammern der Ammoniten zeigen sich stets mit dunklerem, grobkörnigerem, kalkig-tonigem Material erfüllt; die Luftkammern dagegen vorwiegend mit reinerem, hellerem und feinkörnigerem Kalkschlamm oder mit weißem, mehr oder weniger kristallinem Kalk oder auch ausgekleidet mit Drusen von wasserklaren, gutausgebildeten Kristallen nach (3 R).

Charakteristisch für die Fauna dieser Bildungen ist das Überwiegen der Pelecypoden. Mit Bezug auf Artenzahl stehen an zweiter Stelle die Gastropoden. Die *Nautilidae* sind nur durch eine Art vertreten, die Ammoniten durch drei Spezies, von welchen die Gruppe des *Neotibetites Weteringi* in erstaunlicher Individuenzahl auftritt. Von den Würmern kommen zwei Serpelarten ebenfalls in zahlreichen Exemplaren vor. Brachiopoden und Korallen sind nur durch eine Art, und die übrigen, nicht erwähnten Tierstämme, überhaupt nicht vertreten.

Was nun die Bildungsräume der Fogi-Schichten betrifft, so deutet das völlige Fehlen von Mikro-Organismen, ferner der bedeutende Tongehalt der Mergelschiefer und Kalksteine nebst dem hohen Kieselgehalt der Kalksandsteine auf eine nicht unbedeutende Beteiligung von terrigenem Material an ihrer Bildung hin. Ich nehme an, daß sie in mäßiger Entfernung von einer Küstenregion entstanden. In der Fauna findet sich nicht eine Form aus größeren Meerestiefen. Typische Flachseebewohner sind dagegen die zahlreichen, schlammliebenden Bewohner der Pelecypodenbänke des Bilkófan und der Mergelschiefer überhaupt, wie *Pecten, Placunopsis, Anodontophora,* ? *Megalodon, Protocardia, Pleuromya, Homomya* und *Burmesia,* und ebenso die zahlreichen ? *Palaeoneilo, Nucula, Leda, Cardita, Purpurina, Loxonema, Promathildia, Undularia* und *Moerkeia,* Formen, deren Verwandte in den Kalksteinen und Mergeln echter Flachseebildungen wie der alpinen Cassianer-, Raibler- und Kössener-Schichten eine wichtige Rolle spielen. Als typische Flachsee-, wenn nicht sogar Strandbewohner können endlich die dickschaligen Formen der Kalksandsteine wie *Myophoria, Cardita, Trachydomia* gelten.

In kurzer Zusammenfassung der im vorstehenden erörterten Merkmale ergibt sich für die Fogi-Schichten somit das Bild einer neritischen, durch den Artenreichtum ihrer Pelecypoden und Gastropoden und den Individuenreichtum des Subgenus *Neotibetites* charakterisierten Fazies. Die an sich interessante Frage, ob die Cephalopoden und speziell die Sippe *Neotibetites* am Orte ihrer Einbettung gelebt haben, läßt sich auch hier nicht mit Sicherheit entscheiden. Dafür spricht weniger die gewaltige Individuenzahl dieser Untergattung als vielmehr ihr Vorkommen in allen Größen und in zahlreichen mit Bezug auf Form und Skulptur eng verbundenen Varietäten. Dagegen ließe sich die Seltenheit von Wohnkammern und das Fehlen auch nur einer solchen mit erhaltenem Mundsaume anführen. Auch die Tatsache, daß Dunstkammern von *Neotibetites* mit *Alectryonia* häufig vergesellschaftet sind, fällt nicht besonders ins Gewicht.

4. Beschreibung der Arten aus den Fogi-Schichten.

Stylinidae Klunz.

Phyllocoenia E. H.

1. **Phyllocoenia subincrassata** sp. nov.

Taf. I, Fig. 5 a, b.

Beschreibung: Das oben ausgebreitete, nach unten stark verjüngte, pinienförmige Stöckchen ist von unregelmäßiger Form. Sein Durchmesser beträgt 5 cm bei 2,5 cm Höhe. Es setzt sich aus etwa 20 Individuen zusammen. Die Form der Kelche ist unregelmäßig, vorwiegend oval, aber auch rundlich oder verzerrt. Ihr Durchmesser beträgt im Durchschnitt etwa 7 mm; der größte Abstand von Zentrum zu Zentrum zweier Kelche mißt 11 mm.

Deutlich unterscheiden sich zwei Zyklen von Septen, deren Anzahl je 20 beträgt. Durch besonders kräftige Entwicklung zeichnen sich die für diese Gattung charakteristischen Verdickungen der Septen etwa in der Mitte zwischen Zentrum und Peripherie aus. Sie schließen sich zu einem kräftigen, zusammenhängenden Wall zusammen. An einer Stelle sieht man, wie die Septen sich durch den letzteren hindurch fortsetzen. Im Querschnitt zeigt es sich, daß die Septen an der Peripherie frei endigen. Eine Mauer wurde nicht beobachtet. Ein Verschmelzen mit den Septen der Nachbarindividuen scheint ebensowenig stattzufinden. Im Kelchinnern laufen die Septen in keulenförmige Verdickungen aus, ohne miteinander in Verbindung zu treten. Eine Knospung durch oberflächliche Teilung der Kelche ist bei dem vorliegenden Exemplar nicht zu beobachten.

Der Vertikalschnitt zeigt infolge von Ausfüllung der Einzelzellen mit weißem Kalkspat nur wenige Einzelheiten. So viel erscheint jedoch sicher, daß sich der durch die Verdickung der Septen geschaffene Wall in nur wenig verminderter Stärke und scharfumgrenzt bis zur Basis hinab fortsetzt. Von endothekalem Gewebe scheint blasiges inner- wie außerhalb des Walles vorzukommen. Anderseits wurden gerade Querböden innerhalb des Kelches sicher beobachtet.

Bemerkungen: Die vorliegende Art ist ziemlich nah verwandt mit *Phyllocoenia incrassata* Frech[1] aus der oberen Norischen Stufe (Zlambachmergel) des Salzkammerguts. In der äußeren Erscheinung tritt das klar hervor bei einem Vergleich mit Frech's Abbildung (l. c. Taf. 8, Fig. 5). In der äußeren Form erkennt man weitgehende Ähnlichkeit in den Umrissen der Kelche und in der charakteristischen Verdickung des intracalicinalen Walles; ebenso in der keulenartigen Verdickung der Septen. Unterschiede ergeben sich anderseits durch die bedeutendere Größe der Kelche unseres Typs und durch das Fehlen einer oberflächlichen Knospung.

Die Anzahl der Septen beträgt 40—50 bei der alpinen Form, 40 bei der unsrigen. Indessen stehen den drei Zyklen von Septen bei der ersteren nur zwei solche bei der letzteren gegenüber. Erscheinen die Septen in den Frech'schen Querschnitten gerade und streng radial verlaufend, so sind sie bei der vorliegenden Art oft mehrfach geknickt oder auch halbkreisförmig gebogen. Was nun das Kelchinnere anbetrifft, so scheint der alpinen Form, abweichend von der unsrigen, eine Fortsetzung des

[1] Frech, Korallenfauna, S. 30, Taf. 8, Fig. 1—14.

Walles nach unten zu fehlen. Ein Vergleich des endothekalen Gewebes endlich erübrigt sich in Anbetracht seiner mangelhaften Erhaltung bei unserem Exemplar.

Bei aller Übereinstimmung in den Kardinalmerkmalen unterscheidet sich dieses also zum mindesten durch größere Kelche und durch zwei anstatt drei Zyklen von Septen.

Untersuchte Stücke: Ein kleiner, angewitterter Stock.

Vorkommen: Wamkaha; Fogi-Schichten. West-Buru.

Original: Geolog.-paläont. Samml. d. Univers. Freiburg i. B.

2. **Serpula** sp.

Taf. I, Fig. 7.

Beschreibung: Von bald gestreckter, bald im Knäuel verschlungener Form variieren die zahlreichen, etwas rauhschaligen Individuen in der Größe beträchtlich. Der Querschnitt ist durchwegs rundlich. Verhältnismäßig gut erhaltene Stücke, wie die von Gugu Tama, zeigen einige schwach ausgeprägte Längsrillen oder unregelmäßig aneinandergereihte, kleine Querwülste; zuweilen auch bedecken kleine Höckerchen die Schale. Zur Ausscheidung von Sondertypen lassen sich diese Merkmale indessen nicht verwerten.

Bemerkungen: Aus dem Rhät der bayrischen Alpen liegt mir aus der Münchner paläontologischen Staatssammlung reiches Material von *S. constrictor* WINKLER[1] vor, einer Art, die ich wegen ihrer weitaus geringeren Dicke und wegen der ohne Ausnahme knäuelförmigen Verschlingung mit der obigen Form nicht für ident halte.

Untersuchte Stücke: Zahlreiche, zumeist schlecht erhaltene Exemplare.

Vorkommen: Schmarotzt zumeist auf den linken Klappen von *Pecten Clignetti.* — Wamkaha und Gugu Tama. Fogi-Schichten. West-Buru.

Sammlung: Geol.-paläont. Samml. d. Univers. Freiburg i. B. und Sammlung G. BOEHM ebendort.

3. **Serpula** sp. ind.

Neben der obigen, abgebildeten, kräftigen Art findet sich mit ihr zusammen auf linken Klappen von *P. Clignetti* schmarotzend eine weitaus dünnere, anscheinend glatte, ebenfalls knäuelbildende Form, die wahrscheinlich einer anderen Spezies angehört. Sie erinnert mich an *S. constrictor* WINKL.[1]

Vorkommen: Gugu Tama. Fogi-Schichten. West-Buru.

Sammlung: Geol.-paläont. Samml. d. Univers. Freiburg i. B.

Spiriferidae KING.

Misolia v. SEIDL.

4. **Misolia** sp. nov.

Taf. I, Fig. 9a—d; 10, 11, 12; Textfig. 1.

Maße: Typ 1. Höhe 29 mm, Breite 28 mm, Dicke 19 mm.
» 2. » 27 » » 27 » » 17 »

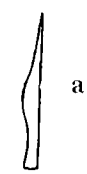
[1] WINKLER, Oberkeuper, S. 4, Taf. 5, Fig. 2.

Beschreibung: Bei der mittelgroßen Form von gerundet dreiseitigem bis undeutlich pentagonalem Umriß bleibt das Verhältnis von Höhe zu Breite ziemlich konstant. Diese wird von jener gewöhnlich nur wenig übertroffen. Der größten Breite im unteren Teil des Gehäuses steht gegenüber seine stärkste Anschwellung in der oberen Hälfte. Beide Klappen sind kräftig gewölbt; der Wölbungsgrad derselben schwankt indessen ziemlich beträchtlich und hängt zusammen mit der verschiedenartigen Entwicklung der Wirbelregion. Die Exemplare mit verhältnismäßig kleinem Schnabel (Typ 1) sind relativ flach, besitzen einen seichten Ventralsinus und einen kaum angedeuteten dorsalen Wulst (Fig. 9). Auf der andern Seite liegen stark gewölbte Formen (Typ 2) vor, deren Schnabelregion durch kraftvollen Schwung an *Pentamerus* erinnert (Fig. 10). Verbunden ist damit eine starke Aufwölbung der beiden Klappen und eine deutliche, wenn auch nicht starke Herausmodellierung von Ventralsinus und Dorsalwulst. Übertrifft bei der großen Klappe die Höhe stets die Breite, so trifft man bei der kleinen das umgekehrte Verhältnis. Die Länge des am Wirbel nur leicht geknickten Schloßrandes kommt etwa der halben Schalenbreite gleich. Sein Übergang in die Seitennähte erfolgt in mehr oder weniger deutlich abgesetztem Winkel.

Der Schnabel erscheint kräftig gebogen und über den Wirbel der kleinen Klappe etwas vorgezogen. Seine ziemlich große, kreisrunde Stielöffnung wird nach unten durch ein Deltidium sectans begrenzt. Bei den Formen mit starkem Schnabel (Typ 2) bleibt das Deltidium infolge des Hinabreichens des Schnabels bis auf den Wirbel der anderen Klappe unsichtbar.

Die Skulptur der Schalenoberfläche besteht aus 14 kräftigen, in der Schalenmitte breiter-, an den Seiten schmalergerundeten, in verschiedenem Abstand vom Wirbel nicht selten 2—4 fach dichotomierenden, nicht ganz regelmäßigen, von schmaleren Zwischenfurchen begleiteten Radialrippen. Infolge der unregelmäßigen Spaltung beträgt ihre Anzahl am Schalenrand zwischen 20 und 30. Auf den Wulst entfallen davon zumeist 4, auf den Sinus dementsprechend 3. Die Struktur der Schale ist radialfaserig.

Der innere Bau der Dorsalklappe konnte aus Mangel an zum Anschleifen geeigneten Individuen nur an einem Exemplar untersucht werden, das vorher schon durch oberflächliches Anätzen zwecks Feststellung der Spiralkegel besonders in der Schloßregion ziemlich stark gelitten hatte. Das geht aus den Umrissen der Fig. 11 ohne weiteres hervor, welche als Resultat des schrittweisen Anschleifens aber wenigstens von der Beschaffenheit der Spiralkegel ein befriedigendes Bild gibt: beobachtet wurden der kräftige Schloßfortsatz und daneben zwei senkrecht absteigende, konvergierende Crura nebst den an diesen befestigten, schräg nach oben und außen aufsteigenden Schenkeln. Ihr Übergang in die absteigenden Schenkel wurde nicht unmittelbar festgestellt, liegt aber wohl in der Höhe der Schloßplatte. Die paarigen Spiralkegel richten ihre Spitzen nach den Seiten und setzen sich aus zahlreichen — der linke aus 14, der andere aus 17 — feinen, dichtgedrängten Spiralen zusammen von nebenstehendem, vergrößertem Querschnitt, wobei die gerade Fläche a nach der Seite (und zwar auf der rechten Seite nach rechts, auf der linken nach links) gewendet ist. Vom inneren Bau der Ventralschale zeigt uns ein Schalenrest (Fig. 12) von Gugu Tama nur die kräftigen, länglichen, dem Schloßrand parallelen Schloßzähne.



Textfig. 1. *Misolia* sp. nov. Querschnitt durch das kalkige Spiralband. Erheblich vergrößert. Bilkófan.

Bemerkungen: Unter dem großen, von G. Boehm a. a. O. mehrfach erwähnten,

von v. SEIDLITZ[1] bearbeiteten Athyriden-Material des Misól-Archipels befindet sich eine Formenreihe, deren Variationsbreite die wenigen Exemplare von W.-Buru mit Bezug auf Form und Skulptur zweifellos angehören.[2] Die ziemlich untergeordneten Unterschiede bestehen in der durchweg etwas kräftigeren Wölbung des Misóltyps und dessen zumeist etwas weiterer Schnabelöffnung. Hier wie dort zeigt sich übrigens Hand in Hand mit dem Feinerwerden der Rippen eine Zunahme der Anzahl von Rippengabelungen.

Die einzige in der Literatur vorkommende Form, welche zu *Misolia* sp. nov. in näheren Beziehungen[3] steht, ist wahrscheinlich *(?) Spirigera Noetlingi* BITTNER[4] aus dem obernorischen *Megalodus*-Kalk von Spiti, ein Typ, welcher dem vorliegenden bezüglich der Gestalt und Skulptur des Gehäuses und der Form der Spiralkegel ähnlich ist.

In den Umrissen kommen einige der mir vorliegenden Exemplare der BITTNER'schen Art ziemlich nahe. Aber selbst der starkgewölbte Typ 2 wird von dieser an Dicke noch erheblich übertroffen, auch erreichen Sinus und Wulst des ersteren niemals die Tiefe wie bei der indischen Form. Was die Schnäbel betrifft, so haben die Buru-Exemplare solche mit gleichgroßer, größerer und kleinerer Entwicklung. Die Schnabelform aber ist im Grunde beiden Arten gemeinsam. Der Typ der Berippung, nämlich gerundete, kräftige, etwas unregelmäßige Radialrippen, findet sich hier wie dort. Während aber die Rippen der indischen Form sich niemals teilen, tritt bei der anderen oft schon oberhalb der Schalenmitte Rippenspaltung ein. Rechnet man die Gabelrippen indessen als e i n e Rippe, so kommt etwa die gleiche Anzahl heraus wie bei jener. Bei solcher ziemlich weitgehenden Ähnlichkeit der äußeren Merkmale scheint es mir bedeutsam, daß auch *? Sp. Noetlingi* ein aus seitwärts gerichteten Spiralkegeln bestehendes Armgerüst besitzt. Ich glaube deshalb auch nicht wesentlich fehlzugreifen, wenn ich die beiden Formen als ziemlich nah verwandt betrachte. Die Anreihung seiner Art an *Spirigera* einzig wegen der Form der Spiralkegel geschah schon durch BITTNER nur unter Vorbehalt. Offenbar liegt hier ein ganz neuer Typ vor,[5] der von *Spirigera* generell verschieden ist.[6]

[?] Spirigera Tricupii BITTNER[7] aus dem Rhät (und der Norischen Stufe?) von Balia Maden in Kleinasien unterscheidet sich rein äußerlich von unserer Form durch das im Verhältnis zur Breite niedrigere Gehäuse, durch die unregelmäßige, auf Wulst und Sinus schwache und gegen den Wirbel hin aufhörende Berippung und ferner durch kräftigere Zuwachsstreifung.

U n t e r s u c h t e S t ü c k e: Sieben in ziemlich gutem Erhaltungszustand.

V o r k o m m e n: Bilkófan 4 Stücke, Wai Koi 2, Gugu Tama 1. Fogi-Schichten. West-Buru.

O r i g i n a l e: Geolog.-paläontol. Sammlung der Universität Freiburg i. B.

---

[1] Siehe die bezügliche Bemerkung weiter unten S. 128. Fussnote 9.

[2] Diese Tatsache wurde von v. SEIDLITZ auf Grund eines Vergleiches mit den Burutypen, welche ich ihm auf seinen Wunsch hin zuschickte, zuerst erkannt. Ich nehme auch an dieser Stelle Gelegenheit, dem Genannten für die daraufhin erfolgte, freundliche Überlassung von Vergleichsmaterial seiner Athyriden-Gruppe bestens zu danken.

[3] Mit *(? Sp.) Noetlingi* beschäftigte sich im Hinblick auf seine Athyriden des Misól-Archipels bereits G. BOEHM, Nachträge I, S. 503, kam allerdings zu dem entgegengesetzten Resultat.

[4] BITTNER, Himalayan Trias, S. 68 ff., Taf. 11. Fig. 2, 2a, 3.

[5] Worauf G. BOEHM, Nachträge I, S. 503 im Hinblick auf die Misól-Formen bereits aufmerksam machte.

[6] Auf eine spezifische Trennung der Buru-Formen mit schwächer entwickeltem Wirbel (Typ 1) von denen mit stark entwickeltem (Typ 2) wurde in Anbetracht des geringen vorliegenden Materials und vor allem auch mit Rücksicht auf die gewaltige Variationsbreite der von G. BOEHM im Misól-Archipel gesammelten Art verzichtet.

[7] BITTNER, Neue Arten aus d. Trias von Balia, S. 82 ff., Taf. 4, Fig. 7.

Aviculidae Lam.

Pseudomonotis Beyr.

5. **Pseudomonotis excentrostriata** sp. nov.

Taf. I, Fig. 15a, b.

Maße: Höhe 12 mm, Breite 9 mm, Dicke 4 mm.

Beschreibung: Die vorliegende linke, kräftig gewölbte Klappe besitzt einen im Verhältnis zur Breite sehr hohen und dabei etwas schiefen Umriß. Vorder- und Hinterrand sind sich fast parallel, nur ist der erstere bis zum Übergang in den kräftig gerundeten Unterrand gerade, letzterer dagegen im oberen Teil leicht konkav. Indem nun auch der hintere Teil des Schloßrandes etwas eingebogen ist, entsteht dort ein kleines, stumpfdreieckiges Ohr. Vor dem kleinen, ziemlich stumpfen, zentral gelegenen Wirbel ist dagegen kein Ohr zur Ausbildung gelangt. Schloß- und Vorderrand begrenzen dort vielmehr eine kompakte Schalenpartie. Der Verlauf des breit und kräftig gerundeten Schalenrückens richtet sich gegen die Vereinigungsstelle von Vorder- und Unterrand.

Die Oberflächenskulptur der dünnen Schale besteht aus feinen, gerundeten und dichtgedrängten, merkwürdigerweise exzentrischen Rippen, die auf dem Schalenrücken mit starker Konvexität gegen den Wirbel vorspringen. Ihr Verlauf ist besonders auf der Abbildung Fig. 15b gut zu verfolgen. Sie werden von sehr feinen, vom Zeichner nur angedeuteten Anwachsstreifen gekreuzt.

Bemerkungen: Von hohen und schmalen Formen fand sich etwas Ähnliches nur in *Pseudomonotis Painkhandana* Bittn.[1] aus der tiefsten Trias (*Otoceras*-Schichten) des Schal-Schal-Felsens bei Rimkin Pajar in Spiti. Verschieden davon ist das vorliegende Exemplar durch zentralere Lage des Wirbels, durch breitere Ober- und schmalere Unterregion und auf Grund der geraden Abstutzung des Vorderrandes. An die Stelle der radialen Skulptur bei jener Art tritt bei dieser exzentrische.[2]

Vorkommen: Wamkaha; auf *Megalodon rostratiforme*. Fogi-Schichten. West-Buru.

Original: Geolog.-paläont. Sammlung der Universität Freiburg i. B.

Cassianella Beyr.

6. **Cassianella** sp. ind.

Ein sehr kleines, schlechterhaltenes Exemplar mit kräftiger Längs- und Querwölbung. Schalenrücken mit zwei deutlichen Längsfurchen. Es besteht Ähnlichkeit mit *C. subeuglypha* (S. 143) von Jillu II, Misól-Archipel.

Untersuchte Stücke: 1 Schalenexemplar.

Vorkommen: Gugu Tama. Fogi-Schichten. West-Buru.

Sammlung: Geol.-paläont. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

---

[1] Bittner, Himalayan Trias, S. 5, Taf. 1, Fig. 5.

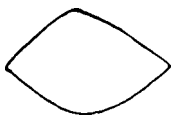
[2] Eine derartig feine, vollkommen regelmäßige, die ganze Schale bedeckende, exzentrisch verlaufende Außenskulptur scheint im allgemeinen ziemlich selten zu sein. Bekannt ist mir eine ähnliche Verzierung vornehmlich bei Tertiärformen wie *Lucina perornata* Bayle, *L. ornata* Hoern., *Circe eximia* Hoern., *Divaricella divaricata* (L.) var. *rotundata* Sacco und *Solecurtus strigillatus* Sow.; auch die rhätische und unterliasische *Anomia pellucida* Terq. und die rhätische *Modiola strigillata* Dittm, sind hier zu nennen.

Pinnidae GRAY.

Pinna LIN.

8. **Pinna** sp.

Taf. III, Fig. 2; Textfig. 2.



Textfig. 2. *Pinna* sp. Querschnitt. Bilkófan.

Beschreibung: Der vierkantige Umriß und rhomboidale, nebenstehend abgebildete Querschnitt der kleinen, länglichen, zu den terminalen Wirbeln pyramidenhaft verjüngten Form wird bewirkt durch eine von den Wirbeln nach hinten etwas unterhalb der Mittellinie verlaufende Abknickung, von der aus die Schale dachförmig und konvex beiderseits abfällt. Im Schaleninnern entspricht ihr eine Leiste, an der die Schalen teilweise eingebrochen sind, wie man es bei fossilen *Pinna*-Typen häufig beobachtet.

Die Skulptur besteht auf dem unteren Schalenfeld aus neun, auf dem oberen aus sieben geraden, kräftigen, runden Radialrippen und breiteren, etwas flacheren, konzentrischen Rippen, die zusammen eine ziemlich regelmäßige Gitterung erzeugen, wobei sich an den Kreuzungsstellen stumpfe, rundliche, sehr zierliche Knötchen bilden. Frei von Radialrippen sind nur die an den Schloßrand angrenzenden, etwa ein Drittel des oberen Schalenfeldes einnehmenden Flächen. Die Schale besteht aus einer dünnen, prismatischen Deckschicht und der 3—4fach dickeren in kristallinen Kalk umgewandelten Porzellanschicht.

Bemerkungen: Das besser erhaltene abgebildete Stück zeigt infolge Verlustes der Deck- und eines großen Teils der Hauptschicht die Skulptur leider nur andeutungsweise. Der vorliegende Typ tritt im ganzen Mesozoikum in ähnlicher Entwicklung auf. Von Doggerformen nenne ich hier nur *P. opalina* QU., ferner *P. mitis* PHILL. aus der *Subfurcatus*-Zone des Schönberges bei Freiburg i. B. und *P. cuneata* BEAN. Ein Exemplar der letzteren aus der *Aspidoides*-Zone von Balin bei Krakau der Münch. paläont. Staatssammlung unterscheidet sich von den Buru-Exemplaren beispielsweise nur durch kräftigere und weniger zahlreiche Radialrippen und durch schwächere konzentrische Falten auf dem oberen Schalenfeld.

In *P. decussata* GOLDF., *P. arata* (FORBES) STOLICZKA, auch in *P. cretacea* SCHLOTH. kehrt der Typ ganz ähnlich in der Kreide wieder.

Untersuchte Stücke: 2 ziemlich gut erhaltene Exemplare mit fehlender Wirbelgegend.

Vorkommen: Bilkófan; Wamkaha; Fogi-Schichten; West-Buru.

Original: Geol.-paläont. Samml. d. Univers. Freiburg i. B.

Pinna sp. ind.

Taf. III, Fig. 3.

Aus dem dunkelgrauen, bräunlichgrau verwitterten Kalkstein der Fogi-Schichten des Bilkófan liegt in Gesellschaft von *Pecten Clignetti* var. *glabra*, *? Megalodus rostratiforme* und *? Palaeoneilo excentrica* eine breite, niedrige, pfriemenförmige Form vor. Von der vorigen (*Pinna* sp.) unterscheidet sie sich durch schlankere, flachere Gestalt und kaum angedeutete Radialberippung.

Untersuchte Stücke: Ein ziemlich unvollständiges Schalenexemplar.

Original: Geol.-paläont. Samml. d. Univers. Freiburg i. B.

Limidae d'Orb.

Lima Brug.

9. **Lima (Plagiostoma)** sp. aff. **subpunctata** d'Orb.

Beschreibung: Die kaum mittelgroße, 30 mm hohe, 34 mm breite und 7 mm dicke rechte Klappe besitzt querovalen Umriß und kräftige Wölbung. Der abgebrochene, anscheinend ziemlich spitze Wirbel liegt ziemlich weit hinten, auf der Grenze des 1. und 2. Viertels der Gesamtbreite. Eine scharfe Abknickung der vor dem Wirbel gelegenen Schalenregion bewirkt die Bildung einer ziemlich langen, nicht sehr breiten Lunula. Die Ohren sind abgebrochen. In ihrem oberen Teil ist die ziemlich dünne Schale mit minutiös feinen Zuwachsstreifen, im unteren mit gröberen Falten verziert. Interessant erscheint das Auftreten von feinen, flachen, breitgerundeten und leicht gewellten Radialrippen auf dem hinteren Schalenviertel.

Bemerkungen: Formen wie diese mit nahezu ganz glatter Schale finden sich anscheinend ziemlich häufig in der triado-liasischen *Subpunctata-Punctata*-Reihe. So liegen mir von *L. punctata* Sow. Exemplare der Münchner paläont. Staatssammlung sowohl aus dem untersten Lias von Württemberg wie aus den bayrischen Alpen vor, deren Schalen bis auf die radialgerippten und punktierten vordersten und hintersten Partien ebenfalls glatt sind. Andeutungen einer solchen Radialskulptur zeigt aber auch das vorliegende Exemplar.

Bei der Besprechung von *L. subpunctata* aus St. Cassianer Schichten erwähnt Bittner[1] übrigens eine etwas größere rechte Klappe, an deren Oberfläche trotz anscheinend guter Erhaltung eigentliche radiale Punktreihen nicht wahrzunehmen sind. Mehr oder weniger glatte Individuen sind in dem ganzen Formenkreis allem Anschein nach also keine große Ausnahme.

Bezüglich der Größe hält sich unser Typ zwischen den kleinen Formen der *Subpunctata*-Gruppe, wie sie Laube[2], Salomon[3], Bittner (l. c.) aus der ladinischen und karnischen Stufe der Ostalpen beschrieben, und den großen der *Punctata*-Reihe aus dem unteren Lias. Im Schalenumriß kommt unserem Exemplar wohl am nächsten *L.* aff. *subpunctata* d'Orb.[4] aus der Ladinischen Stufe der Val Brembana in den Südalpen.

Untersuchte Stücke: Ein Exemplar in mäßigem Erhaltungszustand.

Vorkommen: Bilkófan. Fogi-Schichten. West-Buru.

Original: Geol.-paläont. Samml. d. Univers. Freiburg i. B.

10. **Lima (Plagiostoma)** sp.

Taf. I, Fig. 17.

Beschreibung: Das vorliegende, etwas abgeriebene Schalenexemplar zeigt besonders Wirbel und Ohren stark beschädigt. Schief eiförmig und kräftig gewölbt, besitzt es einen über den Schloßrand vorspringenden, nach hinten gelegenen Wirbel nebst kräftig vertiefter, langer, nicht sehr breiter Pseudo-

[1] Bittner, Lamell. alp. Trias, S. 171.
[2] Laube, St. Cassian, S. 72, Taf. 20, Fig. 1.
[3] Salomon, Marmolata, S. 143, Taf. 4, Fig. 9.
[4] Bittner, Lamell. alp. Trias, S. 172, Taf. 21, Fig. 23.

lunula. Die Schalenverzierung besteht aus flachen, ziemlich schmalen Rippen und dazwischen aus linienartigen, fein vertieften Furchen, in denen die zahlreichen, auf den Rippen selbst völlig weggeschliffenen, feinen, konzentrischen Streifen kleine, regelmäßige, punktartige Vertiefungen abgrenzen. In weiteren Abständen zeigen sich außerdem noch gröbere Anwachsstreifen.

Bemerkungen: Bei dem ziemlich mangelhaften Erhaltungszustand des Exemplars beschränke ich mich auf einen kurzen Hinweis seiner Ähnlichkeit im Schalenumriß einerseits mit einem bestimmten Typ von *L. lineata* v. Schloth.[1] und dann auch mit *L. praecursor* Winkler[2], die mir in zahlreichen Exemplaren aus dem ostalpinen und ungarischen Rhät vorliegt. Auch mit Bezug auf die Skulptur dieser Formen nimmt es eine mittlere Stellung ein, vielleicht mit stärkerer Hinneigung zu der Rhätspezies.

Vorkommen: Walhunga; Fogi-Schichten. W.-Buru.

Original: Geol.-paläont. Samml. d. Univers. Freiburg i. B.

11. **Lima (Plagiostoma)** sp. ind.

Taf. I, Fig. 18.

Bemerkungen: Soweit der Erhaltungszustand ein Urteil zuläßt, schließt sich die Form auf Grund ihres Umrisses und der feinpunktierten Intercostalfurchen an die mitteleuropäischen *Lineata-Punctata*-Typen an. *L. lineata* v. Schloth.[3] allerdings ist niedriger, mit längerer Vorderregion und exzentrischer gelegenem Wirbel. Auch die Rippen sind individualisierter.

Gleichgroße Exemplare von *L.* cfr. *punctata* Sow.[4] der Münchner paläontologischen Staatssammlung aus dem unteren Lias der bayrischen Alpen stimmen mit dem vorliegenden Typ in den Umrissen zwar ganz gut überein, unterscheiden sich aber durch bedeutendere Schalenhöhe und Wölbung. Andrerseits ist ihnen die Skulptur gemeinsam, nämlich breite, flache, durch linienartig vertiefte, punktierte Zwischenfurchen getrennte, auf den Seiten kräftiger, in der Schalenmitte dagegen undeutlich entwickelte Rippen, deren Anzahl bei dem Buru-Typ jedoch geringer ist.

Untersuchte Stücke: Ein Schalenexemplar mit stark beschädigter Wirbelgegend.

Vorkommen: Bilkófan. Fogi-Schichten. West-Buru.

Original: Geol.-paläont. Samml. d. Univers. Freiburg i. B.

12. **Lima (Radula) subcumaunica** sp. nov.

Taf. I, Fig. 19a, b; 20a—c.

Maße: Höhe 18, 14, 16,5 mm,
Breite 21, 15, 19 mm,
Dicke 11, 8, 10 mm.

Beschreibung: Eine kleine, ziemlich dünnschalige, gleichklappige, allseits geschlossene, schiefe Form von gerundet dreieckigem Umriß und spitzem, den Schloßrand beträchtlich überragendem, nach rückwärts gebogenem und weit nach hinten gelegenem Wirbelpaar. Schloßrand kurz und gerade.

[1] v. Schloth., Petrefaktenk., Nachträge, S. 213, Taf. 35, Fig. 1.
[2] Winkler, Schichten d. *Avic. contorta*, S. 8, Taf. 1, Fig. 5.
[3] v. Schloth., Petrefaktenk., Nachträge, S. 213, Taf. 35, Fig. 1.
[4] Das durch Sowerby Taf. 113, Fig. 1—2 abgebildete Stück besitzt erheblich feinere und erhabenere Skulptur.

Hinterrand fast senkrecht abgestutzt. Der lange und gerade Vorderrand geht unter scharfer Biegung in den konvex geschweiften Unterrand über. Die auffallend große Lunula ist lang und schmal, die Areola kürzer und relativ breiter. Von den kleinen, zwar stumpfen, aber gutentwickelten Ohren ist das hintere das größere und spitzere. Vom Schaleninnern sind mir als Teil des Schlosses nur zwei kleine, dem Schloßrand parallele Leistenzähnchen auf dem Vorderohr bekannt.

Großes Interesse bietet die mannigfache Verzierung der Schalenoberfläche. Sie besteht aus 15 kräftigen, schmalen, ziemlich hohen, nach den Flanken steil abfallenden Radialrippen, welche bei ganz intaktem Zustand zugeschärft und auf der Vorderregion mit zarten Dornen besetzt sind (Fig. 20a), gewöhnlich aber gerundet erscheinen und den im Querschnitt U-förmigen Zwischenfurchen an Breite etwa gleichkommen. Nach den Seiten hin werden beide schmaler und seichter. Zwischen je zwei Hauptrippen schaltet sich vielfach ein sehr viel feineres Zwischenrippchen ein. Davon abweichend sind Lunula und Feldchen, jene mit 20, dieses mit 11 feinen, schmalen, im Querschnitt dreieckigen, an Breite von den Intercostalfurchen nur wenig übertroffenen Radialrippchen verziert (Fig. 20b und 20c).

Außer dieser gröberen Skulptur gewahrt man bei bewaffnetem Auge ein feines Gewebe aus zarten, aber scharfen und gleichmäßigen, radialen und konzentrischen Streifen, die an ihren Kreuzungspunkten kleine rundliche Knötchen[1] bilden und netzartig die ganze Schalenoberfläche einschließlich der Ohren überziehen. Nur in der Nähe des Außenrandes von ausgewachsenen Exemplaren verstärken sich die konzentrischen Streifen zuweilen zu gröberen Anwachslamellen.

Bemerkungen: Wie schon der Speziesname andeutet, betrachte ich diese Form als nah verwandt mit *Lima cumaunica* Bittn.[2] aus der mittleren Norischen Stufe des Bambanag-Profils im Himálaja (Niti). Diener[3] beschrieb die Art erst kürzlich aus der oberen Norischen Stufe von Spiti.

Von der Originalfigur Bittner's unterscheidet sich der Buru-Typ durch seine bedeutendere Größe, durch stärkere Entwicklung der Vorderregion — die sich in ihrer größeren Breite und in der schärferen Abknickung des Vorder- vom Unterrand äußert — sowie durch spitzere und höhere, etwas weniger exzentrische Wirbel. Dagegen stimmen die beiden Arten in der Zahl der Hauptradialrippen überein. Angaben über die Verzierung von Lunula und Feldchen hat Bittner leider nicht gemacht, und von feinerer Skulptur zeigt seine Figur nur kaum wahrnehmbare Anwachsstreifen. Den Umstand, daß Diener (l. c.) diese Lücken nicht ergänzt, darf man daher wohl so deuten, daß der nordindischen Art die zierliche Schalengitterung nebst der feinen Radialberippung von Lunula und Feldchen wirklich fehlen. Wir dürfen dabei allerdings nicht übersehen, daß Bittner sein Exemplar eigens als nur mäßig gut erhalten bezeichnet. Außerdem besitzt das größte der Diener'schen Stücke (l. c. Fig. 8) auf der photographischen Wiedergabe ebenfalls das feine, von diesem Autor anscheinend nicht beachtete, für unseren Typ charakteristische Zwischenrippchen. Vielleicht bestehen hier also doch engere Beziehungen, als sich vorläufig erweisen läßt.

Von alpinen Typen ähnelt unserer Form im Umriß *L. Telleri* Bittn.[4] aus dem ladinischen Esinokalk der Lombardei. Doch fehlt dieser die fast senkrechte Abstutzung des Hinterrandes und der deut-

[1] Diese Knötchen kommen bei Fig. 19b nicht genügend zum Ausdruck.
[2] Bittner, Himalayan fossils. Trias, S. 59, Taf. 10, Fig. 25.
[3] Diener, Ladinic usw., faunae of Spiti, S. 137, Taf. 24, Fig. 8—9.
[4] Bittner, Lamell. alp. Trias, S. 194, Taf. 24, Fig. 4.

liche, von diesem und dem Unterrand gebildete Winkel. Die Rippen sind, wie BITTNER (l. c.) hervorhob, feiner und zahlreicher als die der *Cumaunica*-Gruppe.

L. paulula BITTN.[1] aus der Karnischen Stufe von Tirol und Kärnten weicht, abgesehen von den für *L. Telleri* angeführten Eigenheiten, überdies noch durch breitere Mittel- und Hinterregion ab.

Von vielleicht mitteltriadischen Vorläufern der *Cumaunica*-Gruppe erwähnen BITTNER (l. c.) und DIENER (l. c.) *L. striata* v. SCHLOTH.

Mit Bezug auf jurassische Typen überrascht die bedeutende Übereinstimmung der *L. subcumaunica* mit *Limea acuticosta* v. SCHLOTH. Das aus dem mittleren Lias von Württemberg stammende, aus der Münch. paläont. Staatssamml. vorliegende OPPEL'sche Original[2] ist eine zwar kleinere, kürzere und in der Vorderregion breitere Form, die mit jener aber bezüglich der Entwicklung der Wirbel und Ohren, der Area und Lunula, sowie der Abstutzung des Hinterrandes gut übereinstimmt. Die Anzahl der Rippen beträgt ebenfalls fünfzehn; auch die Gitterung der Oberfläche ist vorhanden. Anderseits fehlen jedoch eine Körnelung und die sekundären Rippchen. Im Schloßbau herrschen die den bekannten Unterschieden zwischen *Lima* und *Limea* entsprechend bedeutenden Verschiedenheiten.

Von echten jurassischen Vertretern der Gattung *Lima* scheint sich an die *Cumaunica*-Gruppe der oberen Trias im Lias und Dogger die *Pectinoides-Duplicata*-Gruppe anzureihen, die von E. PHILIPPI[3] eingehend behandelt wurde. Unter dem reichen Material der *L. pectinoides* QU. der Münch. paläont. Staatssamml. aus dem mittleren Lias des Elsaß nähern sich langgestreckte (breite) Exemplare in Größe, Umriß und Schalenwölbung den Burutypen zwar nicht unbedeutend, unterscheiden sich aber durch breitere Vorderseite und flachere Lunula, Unterschiede, die in gleicher Weise für *L. duplicata* Sow. aus dem mittleren Dogger gelten. Die Skulptur dieser Formen hat mit unserer Art zwar den Hauptskulpturtypus, d. h. die kräftigen, von Sekundärrippchen begleiteten Radialrippen gemeinsam, deren Zahl bei dieser aber um ein Drittel geringer ist. Ebenso lassen die mitteleuropäischen Formen die kräftige Radialskulptur auf Lunula und Feldchen im Verein mit der feinen Gitterung und Körnelung der Schalenoberfläche der Buru-Exemplare vermissen.

Untersuchte Stücke: 25 zum Teil vorzüglich erhaltene Exemplare.

Vorkommen: Bilkófan; sehr häufig, zusammen mit *Megalodon rostratiforme.* Fogi-Schichten. West-Buru.

Originale: Geol.-paläont. Samml. d. Univers. Freiburg i. B.

Pectinidae LAM.

Pecten KLEIN.

13. Pecten (Aequipecten) Clignetti G. BOEHM emend. KRUMB.

Taf. II, Fig. 1a, b; 2a, b; 3a, b; 4a, b; 5, 6, 7, 8; Taf. IV, Fig. 29.

Maße: Höhe 72, 52, 24, (34) mm,
Breite 70, 52, 24, (32) mm,
Dicke 35, 29, 9, (15) mm.

[1] BITTNER, ebenda S. 193, Taf. 24, Fig. 2 - 3.

[2] OPPEL, Pal. Mitt., Taf. 4, Fig. 18.

[3] E. PHILIPPI, Beiträge z. Morphologie usw., III, S. 628 ff.

Synonyme:

1906. *Pecten Clignetti* G. BOEHM. Neues aus dem Indo-Australischen Archipel, S. 400.
1907. *P. Clignetti* WANNER. Zur Geologie und Geographie von West-Buru, S. 141, 144, 149, 159.
1908. *Pecten* n. sp. ex aff. *monilifero* DIENER, LADINIC usw., S. 98, Taf. 18, Fig. 4.

Beschreibung: Eine breite, beinahe kreisrunde bis rundovale, ziemlich dickschalige, ungleichklappige, starkgewölbte Form, die von der bilateralen Symmetrie nur durch eine leichte Verschiebung der Wirbel nach vorn und durch geringe Verschiedenheit der Ohren abweicht. Die am Wirbel zusammenlaufenden, etwas konkaven Vorder- und Hinterränder verbinden sich unter scharfer Rundung mit dem mehr als die Hälfte eines Kreisbogens bildenden Mantelrande. Die stärkste Schalenwölbung liegt oberhalb der Mitte der Gesamthöhe. Da nun die Wölbung der rechten Klappe bedeutend kräftiger ist als bei der linken, ist auch der rechte der beiden spitzen, am Schloßrand endigenden Wirbel etwas kräftiger eingebogen und ragt daher nicht selten über den Schloßrand hinaus.

Die großen, dickschaligen Ohren, deren vorderes das hintere an Breite und Höhe um ein Geringes übertrifft, werden durch hinten etwas stärker, vorn dagegen schwächer vertiefte Furchen von der Schale abgeschnürt. Sie sind außen rechteckig abgestutzt, und auf der Seite leicht konvex geschweift. Außerdem besitzen die Ohren der rechten Klappe konvexe, die der linken konkave Wölbung, und zwar ist der Oberrand der ersteren über den der letzteren teilweise hinübergekrempelt. (Siehe Fig. 5). Das vordere rechte Ohr ist überdies durch einen mäßig tiefen Byssusausschnitt gekennzeichnet (Fig. 1 a), dessen Auftreten sich durch entsprechende Einbuchtung der Anwachsstreifen schon auf frühen Wachstumsstadien anzeigt.

Die Skulptur der Art — ich komme damit zu ihren bezeichnendsten Merkmalen — besteht aus breiten, kräftigen, radialen Hauptrippen und weit schwächeren Schaltrippen, die von schmalen, flachen, gerundeten Anwachsstreifen gekreuzt werden, welche ihrerseits in regelmäßigen Abständen zu stärkeren Falten anschwellen. Von den 5 hohen und dabei breitgerundeten Hauptrippen der rechten Klappe tragen die drei mittleren auf ihrer Mitte je zwei, dicht nebeneinander verlaufende Radialrippen 2. Ordnung, die beiden seitlichen aber nur eine. An den Kreuzungsstellen dieser Sekundärrippchen mit den konzentrischen erheben sich rundliche Knötchen, die auf den drei mittleren Rippen nicht selten paarweise verschmelzen und äußerstenfalls sogar glatte Querwülste bilden, was jedoch nicht häufig vorkommt. Abgesehen von der konzentrischen Faltung und der feineren, scharfen, konzentrischen Streifung sind die Zwischenfurchen der Hauptrippen gewöhnlich glatt. Bisweilen treten darin aber auch eine oder mehrere flach gerundete Nebenrippen mit rillenartigen Zwischenfurchen auf (Fig. 1 a), die indessen nur bei jugendlichen Individuen bis zum Außenrande herabreichen, bei ausgewachsenen aber zumeist auf die Oberregion der Schale beschränkt sind.

An die Stelle der Fünfzahl von Rippen erster Ordnung auf der rechten treten bei der linken Klappe deren sechs, welche sich zu je drei symmetrisch beiderseits der Mittelfurche anordnen. Im Vergleich mit jenen sind diese schmaler, die Zwischenfurchen dagegen entsprechend breiter. Eine Differenzierung innerhalb dieser 6 Rippen findet statt, insofern die vier kräftigen, mittleren Rippen durch Zwischenfurchen deutlich individualisiert sind, während die beiden wesentlich schwächeren Seitenrippen in den glatten vordersten bezw. hintersten Teil der Schale zumeist ohne deutliche Zwischenfurche übergehen. Die hinterste Radialrippe dieser Art erfährt durch eine ganz schmale Furche 0,5 bis

1,5 cm unterhalb des Wirbels übrigens eine leichte Teilung und zwar derart, daß die Knoten dem hinteren, etwas schwächeren Aste angehören (Fig. 1 b). Abweichend von der Skulptur der Hauptrippen der rechten Klappe findet sich auf denen der linken nur je eine Knotenreihe. Entsprechend der schiefen Kreuzungsrichtung der Radialrippen und konzentrischen Falten sind die Knötchen der beiden Seitenrippen überdies durch ihre längliche Gestalt von den übrigen verschieden. Die Hauptintercostalfurchen dieser Klappe tragen im Gegensatz zur anderen stets flachgerundete, durch seichte Furchen getrennte Sekundärrippchen und zwar in den drei mittleren je drei, deren mittlere den anderen gegenüber an Stärke zurücktritt und häufig überhaupt nicht zur Ausbildung gelangt (Fig. 2 a). Die schmaleren Hauptseitenfurchen zeigen hingegen zumeist nur ein derartiges Rippchen, das bei erwachsenen Stücken nicht selten nur auf die Wirbelgegend beschränkt ist.

Von radialer Außenskulptur sind bei dieser Art demnach vier verschiedene Elemente auseinanderzuhalten: 1. Hauptrippen. 2. Die ihnen aufgesetzten knotentragenden, nur ausnahmsweise glatten Sekundärrippen. 3. Die Intercostalrippen, die nur auf der linken Klappe besonders hervortreten. 4. Eine feine, nur selten wohlerhaltene, radiale Streifung.

Von konzentrischer Skulptur unterscheidet sich: 1. die gröbere, zur Knotenbildung führende Faltung von der 2. feinen, scharfen Anwachsstreifung, die mit No. 4 eine zarte, nur selten erhaltene Gitterung der Oberfläche erzeugt (Fig. 8).

Mit Bezug auf die Entwicklung der Skulptur erscheint besonders interessant das durch Fig. 4 b veranschaulichte 12 mm hohe und 11 mm breite Exemplar vom Walhunga. Die rechte Klappe zeigt hier breite Hauptrippen mit rillenartigen Zwischenfurchen, während die breiten Intercostalfurchen und die Sekundärrippen erst später zur Ausbildung gelangen. Im Gegensatz dazu liegt die Skulptur der linken Klappe schon in allen Einzelheiten (Fig. 4 a) fertig vor. Die ersten Anfänge der Knotenbildung zeigt eine rechte Klappe von Gugu Tama von 17 mm Höhe und 15 mm Breite.

Innenskulptur bezw. -struktur der Schale: Von erheblichem Wert zur Charakteristik dieser Art und zur Erkenntnis ihrer verwandtschaftlichen Beziehungen ist eine nur die linke Klappe charakterisierende Eigentümlichkeit. Vom Wirbel strahlen nämlich nach den vorderen und hinteren Seiten der Peripherie feine, stets gleichstarke, in regelmäßigen Abständen angeordnete, makroskopisch gut wahrnehmbare, scharfe, erhabene Streifen aus, die auf den glatteren, seitlichen Schalenteilen anfangs radial verlaufen, sich infolge von kräftiger Biegung nach auswärts später aber ziemlich senkrecht zum Schalenrand einstellen. Zwischen der 2. und 5. (von links gezählt) Hauptrippe ändert sich ihr Verhalten. Nach anfangs radialem Verlauf legen sie sich hier in gleichartig angeordnete Zickzacklinien. Frei bleibt nun in der Mitte ein dreieckiger Raum — daß bei einer solchen Anordnung die vom Wirbel ausgehenden Streifen zur Bedeckung der mittleren Schalenregion nicht ausreichen, liegt auf der Hand —, der nicht mehr mit radialen, sondern mit exzentrischen, an der Peripherie beginnenden und im Bogen dorthin zurückkehrenden Zickzacklinien ausgefüllt ist (Fig. 1 b und 2 a). Ein anscheinend gesetzmäßiges Verhalten der Zickzackstreifen zeigt sich in der mit Bezug auf den Wirbel linearen Anordnung der ein- und ausspringenden Zacken. Beziehungen zur Skulptur lassen sich eventuell darin sehen, daß die Hauptrippen die Träger der stärksten Ausbiegungen, die Hauptzwischenfurchen dagegen die der größten Einbiegungen sind. Zudem sei noch bemerkt, daß die exzentrischen Streifen in höherem Grade gezickzackt sind als die radialen. Kurze zumeist senkrecht zum Schloßrand gestellte Zickzackstreifen tragen auch die Ohren.

Zum Verständnis des Wesens dieser Zickzackstreifen sei vorausgeschickt, daß die Schale von *P. Clignetti* sich aus zwei verschiedenen Schichten aufbaut: einer dünnen Außenschicht und einer ums Vielfache dickeren, in radialfasrigen Kalkspat umgewandelten Innenlage. Jene behält durchweg die nämliche Dicke bei. Die Stärke dieser nimmt dagegen, wie Fig. 6 zeigt, dort erheblich zu, wo sie die inneren Hohlräume der großen, radialen Faltenrippen ausfüllt und zur ebenmäßigen Gestaltung der Innenflächen der Schale führt. Im Querschnitt betrachtet erweisen sich nun die Zickzackstreifen als feine, von der Innenfläche der Außenschicht ausgehende Erhabenheiten (Fig. 12), die gleichsam verzahnend in die Oberfläche der Innenschicht eingreifen. Der Umstand, daß die Streifen die ihnen zugehörende Außenschicht an Dicke mehrfach übertreffen, hat ihr oben erwähntes Durchscheinen durch die letztere (Fig. 7) und sobald diese abwittert, ihr rippenartiges Hervortreten nach außen zur natürlichen Folge. Letztere Erscheinung ist aber nur vorübergehender Art. Sieht man doch an Stellen, wo die oberflächliche Schicht abgewittert ist und die innere Schicht nebst dem in sie eingebetteten Streifenwerk zutage tritt, daß dessen bräunliche Substanz der Zerstörung schneller erliegt als die innere Schalenschicht.

Bemerkungen: Eine innere Schalenschicht, wie sie bei *P. Clignetti* auftritt und von Healey[1] bei *P. quotidianus* aus dem Rhät von Ober-Birma festgestellt wurde, war bei den dünnschaligen, von mir untersuchten Formen dieser Gruppe bisher nicht nachzuweisen. So zeigt, wie weiter unten (S. 145) ausgeführt werden wird, die Innenfläche einer linken Klappe von *P. Clignetti* var. *glabra* aus dem Athyridenkalk des Misól-Archipels wohl eine prächtig erhaltene Innenskulptur, aber keine Spur einer inneren Schalenschicht. Man könnte hier indessen noch annehmen, daß die letztere vollständig abgewittert sei, obwohl die obige Beobachtung, daß die äußere Schicht der Schale anscheinend schwerer verwittert als die innere, dagegen spräche. Bestimmter läßt sich das Fehlen einer inneren Schalenschicht für die dünnschaligen Formen aus den Plattenkalken von West-Sumátra, *P. Verbeeki* Boettg. und dessen Verwandten behaupten, denn hier findet man an Stellen, wo die äußere Schalenschicht entfernt wurde, den blanken, mit den Furchen der zickzackförmigen Innenrippen bedeckten Steinkern.

Betreffs der Bedeutung der in der ganzen *Clignetti*-Gruppe ähnlich ausgebildeten Innenskulptur ist es auffallend, daß sie auf die schwächer gewölbten und dünneren linken Klappen beschränkt ist, und ferner, daß ihre Oberfläche sich durch zickzackförmige Anordnung ausschließlich an Stellen stärkerer Inanspruchnahme der Schale vergrößert zeigt, wie auf den radialen Hauptrippen und Falten und in der konkaven Wölbung der Ohren. Merkwürdig bleibt ferner, daß die radialverlaufenden dieser Rippen sich auch auf den Seiten und den Ohren stets senkrecht zum Außenrande einstellen. Nach meiner Meinung könnte man diese Innenskulptur vielleicht als eine Art von Versteifungsapparat auffassen und zwar gegen Druckwirkungen in sagittaler Richtung. Wo aber, wie bei *P. Clignetti* und *P. quotidianus*, zwei Schalenschichten vorhanden sind, bewirken die Zickzackrippchen gewissermaßen eine Verzahnung der beiden Schichten und dadurch ihren festeren Zusammenhalt.

Ein verhältnismäßig so seltenes und dabei bezeichnendes Merkmal wie die oben geschilderte Zickzackskulptur läßt die Frage nach ihrer Verbreitung als interessant erscheinen.

In der Ober-Trias der alpin-mediterranen Provinz findet sie sich bei *P. filosus* von Hauer[2] und

[1] Healey, Napeng-beds, S. 46 ff.

[2] v. Hauer, Raibler Sch., S. 564—565, Taf. 6, Fig. 13—16. Siehe auch v. Arthaber, Lethaea, Trias, Taf. 41, Fig. 3. Die nämliche Art und Anordnung der Innenskulptur besitzt übrigens das Original des karnischen *P. Schlosseri* v. Wöhrmann in der Münchn. palaeontol. Staatssamml. (*Cardita*-Sch. S. 203, Taf. 7, Fig. 1 u. 2), was von diesem Autor übersehen wurde.

P. Azzarolae STOPP.[1], zwei nahverwandten, äußerlich ganz glatten Arten aus der Karnischen Stufe der Südalpen. v. HAUER beschreibt sie von der Außenfläche der dünnen Schale als feine, vertiefte Linien, von der Innenfläche als haarfeine, erhöhte Streifen, STOPPANI als sich kreuzende Rippen auf der Innenfläche. Nach v. WÖHRMANN[2] wären es außen »dunkel gefärbte, etwas erhöhte Streifen«, innen aber »scharfe Leistchen«. Erhöht sind die Zickzackstreifen des mir vorliegenden v. WÖHRMANN'schen Originals aus der Münch. palaeontolog. Staatssammlung indessen nur an Stellen, wo sie bei beschädigter Schalenoberfläche in der oben geschilderten Weise herauswitterten. Auch in diesen Fällen handelt es sich demnach um innere Schalenskulptur. Auch die von v. HAUER irrtümlicherweise durchweg als radial bezeichnete Anordnung der Streifen entspricht, wie aus Fig. 15 und 16 bei v. HAUER hervorgeht, durchaus dem Buru-Typ.

In der austral-asiatischen Trias findet sich dieser Skulpturtyp, wie erwähnt, in einer dem *P. Clignetti* sehr ähnlichen Ausbildung und Stärke bei *P. Verbeeki* BOETTGER[3] und dessen Verwandten aus den obertriadischen Plattenkalken des Padangschen Hochlandes (West-Sumátra). Von rhätischen Formen besitzt eine in Stärke und Anordnung ähnliche Innenskulptur der außen fein konzentrisch gestreifte, dünnschalige, *Amussium*-artige *P. quotidianus* HEALEY[4] aus den Napeng-Schichten von Ober-Birma.

Aus dem Jura sind mir *Pecten*-Formen mit innerer Zickzackskulptur nicht bekannt. In den oberen Quadratenschichten der Aachener Kreide findet sich eine solche dagegen bei *P. fulminifer* HOLZAPFEL,[5] einer gleichseitigen, glatten Form, deren Original aus der Sammlung der Technischen Hochschule zu Aachen mir dank der Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. DANNENBERG zur Untersuchung vorlag. Zum Unterschied von jenen triadischen Typen zeigt die Zickzackberippung sich hier indessen auf die Außenseite der Schale beschränkt. Es sind relativ wenige, schmale, rechtwinklig von der sonst glatten Oberfläche abgesetzte, grobzickzackförmige Rippen, die abweichend von der vorwiegend radialen Anordnung des Triastyps ausschließlich quer verlaufen.

Aus dieser Übersicht ergibt sich also wenigstens das Eine, daß die Zickzackstreifen, ob als Innen- oder Außenskulptur, unter Pectiniden vorherrschend bei dünnschaligen Arten in der Trias und Kreide vorkommen. Als Außenskulptur wurden sie übrigens bei *Nucula*-Arten aus dem Gault von England und Frankreich und ebenso aus dem Crag von England von D'ORBIGNY, WOODS, GARDNER u. a. abgebildet.

Variationen: Bei der großen mir vorliegenden Anzahl von gut, teilweise sogar vortrefflich erhaltenen Exemplaren gelangte selbstverständlich eine Reihe von vom Normaltyp abweichenden Merkmalen zur Beobachtung, die uns mit dem Ausmaß an individuellen Variationen bekannt machen, in einem Fall aber auch, wie sich unten zeigen wird, die Variabilität der Art nach einer bestimmten Richtung hin anzudeuten scheinen.

Ziemlich konstant verhält sich der Schalenumriß. Bei Gugu Tama scheinen Formen von ungefähr gleicher Höhe wie Breite, unser Normaltyp, vorzuherrschen. Vom Wamkaha liegen solche mit überwiegender Höhe, vom Bilkófan mit entsprechender Breite vor. Auffallende Störungen der

[1] STOPPANI, Pal. lombarde, Bd. 3, S. 77—78, Taf. 15, Fig. 1.
[2] v. WÖHRMANN, Carditasch., S. 204, Taf. 7, Fig. 3—4.
[3] BOETTGER, Untereozänschichten von Sumatra. Siehe S. 49, Taf. 3, Fig. 7—8, Taf. 4, Fig. 1 u. 6.
[4] HEALEY, Napeng-beds, S. 46 ff., Taf. 7, Fig. 7 und 11.
[5] HOLZAPFEL, Moll. d. Aaach. Kreide, Bd. 35, S. 230, Taf. 26, Fig. 14—15.

Symmetrie waren nicht festzustellen, wie denn diese Art überhaupt einen ziemlich eng geschlossenen Formenkreis darstellt.

Auch die Gestalt und Größe der Ohren variieren wenig.

Bezüglich der Gehäusedicke fand sich bei zwei Exemplaren von je 40 mm Höhe eine Maximaldifferenz von 4 mm.

Hinsichtlich der Skulptur im allgemeinen sei als wichtig zunächst hervorgehoben, daß die Anzahl der Hauptrippen, 5 in der rechten Klappe und 6 in der linken, sich ohne Ausnahme als konstant erwiesen hat. Dabei unterliegt ihre Form je nach dem Grade der Schalenwölbung ziemlich ansehnlichen Schwankungen. Ist diese stark, so sind jene schmal und hoch, wenn sie schwach ist, aber flach und niedrig. Mit ihrer Formengebung hängt auch die Art der Ausbildung der Knotenreihen innig zusammen, natürlich aber nur da, wo wie auf der rechten Klappe durch das Auftreten mehrerer Knotenreihen verschiedene Kombinationen möglich sind. Als normal wollten wir bekanntlich Individuen mit je zwei Knotenreihen auf den drei mittleren und je einer auf den seitlichen Hauptrippen ansehen. An sämtlichen ergiebigen Fundplätzen finden sich nun auch Exemplare mit je drei mittleren und je zwei seitlichen Reihen von Knoten. Ja, sogar solche mit je vier der ersteren und je drei der letzteren liegen unter dem Material vom Wamkaha. Man kann sich vorstellen, wie sehr beim Verschmelzen von derartigen Querreihen von Knoten zu derben Querwülsten der ganze Skulpturtyp beeinflußt wird. Neben der normalerweise streng paarigen Anordnung der Knoten findet auf kürzere Strecken ausnahmsweise sowohl bei zwei wie bei mehreren Reihen ein Alternieren jener statt. Bisweilen kann auch der hintere, gewöhnlich glatte Schalenteil in seiner vorderen Partie Radialrippchen von der Stärke der Intercostalrippchen tragen. Unterschiede in der Dicke der Knoten steigern sich bei gleichgroßen Individuen im Maximum von 1 auf 3.

Was nun die Intercostalrippen betrifft, so tritt bei linken Klappen vom Wamkaha oder Bilkófan ziemlich häufig der Fall ein, daß die Intercostalrippen einer Hauptfurche insgesamt fast zu dem Umfang und der Dicke der Hauptrippen anschwellen. Verwischen sich dann auch noch ihre Zwischenfurchen, so müssen solche Exemplare, besonders wenn die Innenskulptur wegen dunkler Gesteinsbeschaffenheit nicht hervortritt, unter geringem Material gar leicht zu Irrtümern Veranlassung geben. Knotenbildung auf den Haupt- und auf sämtlichen Intercostalrippen zeigt sich als große Seltenheit bei einer einzigen linken Klappe vom Wamkaha. (Taf. IV, Fig. 29.)

Wo beide Klappen eines Exemplars ausschließlich feine Knoten tragen, verschwinden diese nicht selten schon im mittleren Schalendrittel, ja, bei einem Individuum vom Bilkófan trägt überhaupt nur noch die Oberregion der Schale auf der rechten schwache, auf der linken verschwindend kleine Knötchen. Derartige Individuen bilden vermutlich den Übergang zu den völlig glatten Formen, die mich weiter unten zur Abscheidung einer besonderen Varietät (*P. Clignetti* var. *glabra*) veranlaßten.

Erwähnt sei an dieser Stelle noch, daß mir aus dem norischen Athyridenkalk von Jillu I im Misól-Archipel fünf mit den Exemplaren von West-Buru absolut idente, durch dünnere Schale und um eine Kleinigkeit kräftigere Anwachsstreifen ausgezeichnete Exemplare dank der Liebenswürdigkeit der Herren G. Boehm und J. Wanner vorliegen.

Vergleiche: Als nächstverwandt mit *P. Clignetti* betrachte ich *Pecten* sp. nov. ind. aff. *monili-*

fero DIENER[1] aus der unteren Norischen Stufe von Spiti. Mit gewissen kleineren unter den Buru-Exemplaren stimmt l. c. Fig. 4, Taf. 18, eine linke Klappe, bezüglich der Schalenwölbung, der Stärke und Anzahl der Rippen erster und zweiter Ordnung und der Größe der Knoten trefflich überein. Namhafte Übereinstimmung ergibt vielleicht auch Taf. 18, Fig. 3 mit *P. Clignetti* var. *glabra*. Hinsichtlich der Größe, des Schalenumrisses und der Gestalt des hinteren Ohres scheint diese Form gegenüber der überwiegenden Anzahl unserer Individuen keinen irgendwie beträchtlichen Unterschied aufzuweisen. Da DIENER das Exemplar jedoch mit Taf. 18, Fig. 1 u. 2, Individuen, die sich durch feinere Berippung und Knotung von *P. Clignetti* unterscheiden, identifiziert, so müssen wir vorläufig auch annehmen, daß es sich auch von *P. Clignetti* var. *glabra* unterscheidet.

Auch in den von DIENER auf seiner Taf. 23 abgebildeten Typen, welche höheren Horizonten der Norischen Stufe, als die auf Taf. 18 dargestellten, angehören, liegen uns ausschließlich linke Klappen vor. Die mehrfachen Bedenken des Autors gegen eine Identifizierung dieses Typs mit *P. margaritico-status* teile ich, wenn auch zum Teil auf Grund anderer Gesichtspunkte. Zweifellos gehören sie dahingegen dem Formenkreise des *P. Clignetti* an und zwar einmal mit Bezug auf die soeben schon für die Exemplare auf Taf. 18 hervorgehobenen Merkmale der Skulptur; sodann aber, weil sich die für unseren Typ so charakteristische, von DIENER nicht erwähnte Zickzackskulptur der Schale in den Intercostalfurchen erster Ordnung seiner Fig. 11 u. 13, Taf. 23 schon für das unbewaffnete Auge zu erkennen gibt. Auf der anderen Seite unterscheiden sich diese Exemplare von den Buru-Formen, ganz abgesehen von ihrer geringeren Größe, durch stärkere Ausbildung der Haupt- und Nebenrippen, durch anscheinende Knotenbildung auch auf diesen letzteren, und besonders auch durch zwar geringere Anzahl, aber bemerkenswert kräftigere Entwicklung der Zickzackstreifen.

Gleichseitig und mit geknoteten Rippen verziert ist, wie DIENER (l. c.) bereits erwähnte, auch *Pecten moniliferus* MÜNST.[2] aus der Ladinischen Stufe von Süd-Tirol. Zwar spricht BITTNER,[3] der sich als letzter mit dieser Form eingehend beschäftigte, von alternierenden Rippen. Bei seiner Fig. 30 treten indessen sechs Hauptrippen deutlichher vor und dazwischen, in den mittleren Hauptzwischenfurchen, je drei Intercostalrippchen, deren mittlere, abweichend von *P. Clignetti*, weitaus die stärkere und obendrein geknotet ist. Berippt sind dort auch die vordersten und hintersten, bei dieser Art glatten Schalenpartien. Die Unkenntnis der feineren Außen- und Innenskulptur der Schale der alpinen Spezies läßt mich betreffs der näheren Beziehungen der beiden Arten vorläufig im Unklaren.

Nicht unerwähnt bleiben darf hier ferner eine gewisse Ähnlichkeit zwischen der *Clignetti*-Gruppe einschließlich der nachbeschriebenen Varietät und dem rhätischen *P. Schafhäutli* WINKL.[4] (= *Massolongi* STOPP.[5]). Sie besteht aber nur zwischen den Steinkernen dieser Art und den Steinkernen linker Klappen der wenigen oben erwähnten Exemplare der *Clignetti*-Gruppe, bei denen es durch Verschmelzung der Intercostalrippchen zur Bildung von Radialwülsten kommt, welche die Furchen bis auf schmale Rinnen

[1] DIENER, Ladinic usw., faunae of Spiti, S. 97.

[2] Graf MÜNSTER, Beiträge z. Petref., S. 72—73, Taf. 7, Fig. 4.

[3] BITTNER, Lamell. d. alp. Trias, S. 157, Taf. 18, Fig. 29—30.

[4] WINKLER, *Contorta*-Sch. S. 8, Taf. 1, Fig. 4.

[5] STOPPANI, Pal. lomb. III, S. 77, Taf. 14, Fig. 8—12.

ausfüllen. Auf solche Weise können Steinkerne mit 12 Hauptradialrippen resultieren, welche an solche des *P. Massolongi* lebhaft erinnern.

Auf den Grad der Verwandtschaft des *P. Clignetti* mit *Pecten Verbeeki* Boettg. und dessen Verwandten aus den obertriadischen Plattenkalken West-Sumátras werde ich anläßlich der Revision der von Boettger (l. c.) als untereozän beschriebenen Fauna an anderer Stelle näher eingehen.

Untersuchte Stücke: Mehrere hundert Exemplare, unter welchen die von Gugu Tama am besten erhalten sind.

Vorkommen: Walhunga, Wamkaha, Bilkófan, Limi, Gugu Tama; Fogi-Schichten. West-Buru. Außerdem im Athyridenkalk von Jillu I und II; Misól-Archipel.

Originale: Geol.-pal. Samml. der Universität Freiburg i. B.

14. **Pecten (Aequipecten) Clignetti** G. Boehm var. (? mut.) **glabra** var. (? mut.) nov.

Taf. II, Fig. 9, 10a, b; 11, 12.

Beschreibung: Unter den zahlreichen Exemplaren von *P. Clignetti* befindet sich eine Anzahl von Individuen, welche betreffs der Mehrzahl der wichtigsten Merkmale mit jenen übereinstimmt, also in der Größe und dem Höhenbreitenverhältnis der Schale, der Größe und Form der Ohren und des Besitzes eines Byssusausschnittes, ferner der Fünf- bezw. Sechszahl der Hauptradialrippen und der feinen Zickzackskulptur auf der Innenfläche der Schale. Auf der anderen Seite ist dieser Typ schwächer gewölbt, seine Schale ist sehr dünn und besteht nur aus einer Schicht, welche der äußeren von *P. Clignetti* analog ist. Die Berippung unterscheidet sich durch die Beschränkung der hier nur schwach entwickelten Sekundärrippen auf die Wirbelregion. Die charakteristische Knotung von *P. Clignetti* fehlt hier in beiden Klappen völlig. Die linke Klappe besitzt in ihren Intercostalfurchen im Maximum je 2 Sekundärrippchen. Ein nur 7 mm hohes Exemplar zeigt überdies die Eigentümlichkeit, daß die Skulptur nicht ganz an den Wirbel heranreicht. Im ganzen liegt hier demnach ein etwas abweichender Typ vor, dem es an direkten Übergängen mit dem Arttyp indessen nicht zu mangeln scheint. Ansätze dazu ergaben sich oben (S. 41) bereits in der Reduktion der Rippenknotung bei feiner skulpturierten Individuen und in dem Variieren der Intercostalrippen bei *P. Clignetti.*

Während die Zickzackskulptur infolge der vortrefflichen Erhaltung der Innenfläche der Schale bei den Buruformen von außen nur undeutlich wahrgenommen wird, findet sich diese Varietät im norischen Athyridenkalk des Misól-Archipels durch typische, aber etwas größere Exemplare vertreten, deren Zickzackstreifen sich sowohl auf der Innenfläche der linken Klappe selbst wie als Abdruck auf dem Steinkern prächtig erhalten zeigen. Mit denen von *P. Clignetti* stimmen sie in jeder Beziehung überein.

Ob diese Form zu *P. Clignetti* im Verhältnis einer Varietät oder Mutation steht, kann, da sie mit diesem direkt vergesellschaftet nicht vorliegt, vorläufig nicht entschieden werden.

Untersuchte Stücke: 20 Schalenexemplare.

Vorkommen: Fogi-Schichten des Bilkófan; West-Buru; auch im Athyridenkalk des Misól-Archipels.

Originale: Geol.-pal. Sammlung der Univ. Freiburg i. B. und Sammlung G. Boehm ebendort.

15. **Pecten** sp. nov.?

Taf. II, Fig. 16.

Beschreibung: Die schwach gewölbte, ziemlich dünne Schale trägt 10 hohe, schmale, regelmäßig gekörnelte, auf den Seiten abgeschwächte Radialrippen, in deren breiteren Zwischenfurchen feine, regelmäßige, konzentrische Streifen sichtbar werden.

Bemerkungen: Einen übereinstimmend berippten Typ vermochte ich nicht aufzufinden. Entfernte Verwandtschaft besteht vielleicht zu *Pecten Sandbergeri* KLIPST. bei BITTNER[1] aus den Schichten von St. Cassian in Süd-Tirol, dessen Rippen aber regelmäßig alternieren.

Untersuchte Stücke: Der größte Teil eines Schalenexemplars ohne Wirbel.

Vorkommen: Gugu Tama; Fogi-Schichten; West-Buru; zusammen mit *Promathildia* cfr. *Ammoni* v. WÖHRM.

Original: Geol.-pal. Sammlung der Universität Freiburg i. B.

Dimyidae FISCH.

Dimyopsis BITTN.[2]

16. **Dimyopsis** cfr. **intusstriata** EMMR.

Beschreibung: Klein, zum größten Teil konkav, dünnschalig, besitzt diese Art rundlichen bis hochovalen Umriß, vorwiegend geraden Schloßrand, allseits gerundeten Mantelrand und als besonders bezeichnend eine Abknickung der dem letzteren benachbarten Schalenregion. An dieser Abknickungsstelle bilden die zahlreichen, feinradialen, häufig gegabelten und welligen Rippen bei mehr oder weniger dichter Anordnung feine, charakteristische Knötchen.



Textfig. 3. *Dimyopsis* cfr. *intusstriata* EMMR. Natürl. Größe. Radialrippchen u. Knötchen am Original deutlicher. Bilkófan.

Bemerkungen: Zahlreiche mir vorliegende Schalenindividuen der Münchner paläont. Staatssammlung aus den Kössener Schichten der bayrischen Alpen erlauben eine fast zweifelsfreie Identifizierung der Buruexemplare mit der EMMRICH'schen[3], von SCHAFHÄUTL[4], ESCHER v. D. LINTH[5], STOPPANI[6] und v. WÖHRMANN[7] ziemlich gut abgebildeten Form. Zu erwähnen ist übrigens der v. WÖHRMANN'sche (l. c. S. 210) Hinweis, daß die Art zwar im Rhät und in der Karnischen Stufe vorkommt mit der Einschränkung jedoch, daß sie in dieser durch kleinere Individuen, wozu auch unsere Exemplare gehören, vertreten ist. Der Typ scheint im ganzen ziemlich persistent zu sein. Unterscheidet sich doch die oberjurassische *Ostrea unguis* MER. in der ausführlichen Darstellung bei DE LORIOL[8] von unserem Typ äußerlich nur durch bedeutendere Größe und breiteren Umriß.

[1] BITTNER. St. Cassian, S. 157, Taf. 18, Fig. 31, 32.
[2] Idem, Triaslamellibr. des Bakony. S. 72.
[3] EMMRICH, Geognost. Beobachtungen. S. 376 ff.
[4] SCHAFHÄUTL, Über einige Petrefakten. S. 413, Taf. 7, Fig. 7a—c.
[5] ESCHER v. D. LINTH, Geol. Bemerkungen über Vorarlberg. Taf. 4, Fig. 44—45.
[6] STOPPANI, Pal. lomb. Teil 3. Taf. 15, Fig. 9, 11—14.
[7] v. WÖHRMANN, Fauna d. sog. Cardita u. Raibler-Sch. S. 209, Taf. 8, Fig. 4—6.
[8] DE LORIOL, Jura Lédonien. III. Taf. 26, Fig. 10—13.

Untersuchte Stücke: Vier linke, abgerollte Schalen.

Vorkommen: Wamkaha; Bilkófan; Fogi-Schichten; West-Buru; auch im Athyridenkalk des Misól-Archipels (Jillu II). Vergl. Abschnitt C, S. 146.

Sammlung: G. Boehm und Geol.-paläont. Samml. d. Univers. Freiburg i. B.

17. ?**Spondylus** sp. ind.

Taf. XI, Fig. 2.

Die mittelgroße, auf einem Steinkernexemplar von *Neotibetites Weteringi inflatus* festgeheftete Schalenhälfte zeigt abgesehen von der links vom Wirbel gelegenen Partie des Schloßrandes einen ringsherum beschädigten bezw. nicht deutlich abgesetzten, hochovalen Umriß. Die glatte, gebogene Kurve links vom Wirbel bildet nicht den Außenrand der Muschel, sondern erklärt sich durch ein Herübergreifen der Schale über den Kiel des Ammoniten. Der mangelhaft erhaltene Wirbel ist klein und nach rechts gebogen. Ob die Klappe rechts vom Wirbel flügelartig ausgezogen war, bleibt vorläufig unsicher.

Die Skulptur der ziemlich kräftigen, blättrigen Schale besteht vornehmlich aus sehr zarten — vom Zeichner absichtlich vergröberten — flachgewellten Radialrippchen und daneben aus feinen, konzentrischen Streifen. An den Kreuzungspunkten beider entstehen kleine, flache Knötchen von unregelmäßiger Form.

Vorkommen: Bilkófan; Fogi-Schichten. West-Buru.

Original: Geol.-paläont. Sammlung der Universität Freiburg i. B.

Anomiidae Gray.

Placunopsis Morr. und Lyc.

18. **Placunopsis** aff. **fissistriata** Winkl.

Taf. II, Fig. 17.

Beschreibung: In zahlreichen Individuen erfüllt die mittelgroße allen Unebenheiten der Unterlage sich anschmiegende Form das knollige Handstück. Von unregelmäßigem, hochovalem Umriß und breitem fast geradem Schloßrand verleiht ihr eine anscheinend bedeutende Verbreiterung der hinteren Region ausgesprochen schiefe Gestalt. Der Aufbau der Schale aus dicken, unregelmäßigen Blättern äußert sich in den groben Anwachslamellen und in der mannigfachen Ablenkung der feingerundeten, dichtgedrängten, ziemlich gleichstarken, häufig dichotomierenden und gewellten Radialrippen.

Bemerkungen: Als verwandt mit dieser Spezies kommen von triadischen Typen nur in Betracht *P. (Anomia) fissistriata* Winkl.[1] und *P. Archiaci* Stopp.[2], zwei von v. Wöhrmann[3] für ident erklärte Arten. In Größe und Umriß schließt sich unsere abgebildete Unterschale an guterhaltene Exemplare der Münchener paläont. Staatssammlung aus den Kössener Schichten (Rhät) der bayrischen Alpen, darunter an das Original von Winkler, ziemlich eng an. Nur ist bei breiterer Wirbelregion ihre Radial-

[1] Winkler, Oberkeuper. S. 467, Taf. 5, Fig. 10a—c.

[2] Stoppani, Pal. lomb. Teil 3. Taf. 33, Fig. 1—6, Taf. 34, Fig. 4—5.

[3] v. Wöhrmann, Cardita-Sch. S. 201, Taf. 6, Fig. 7, 7a, 8.

skulptur gröber als die der WINKLER'schen Unterschale, kommt aber, was Stärke, Dichte und undulierenden Verlauf der Radialrippen betrifft, der Oberschale etwa gleich. Die aus obiger Sammlung mir vorliegenden Originale v. WÖHRMANN's (l. c.) aus den Raibler Schichten der Nordalpen sind dagegen wesentlich kleiner. Ihre Berippung ist zwar kräftiger, aber weniger dicht.

Untersuchte Stücke: Drei Exemplare mit beschädigtem Außenrand.

Vorkommen: ? Bilkófan; Fogi-Schichten; West-Buru; zusammen mit *Dimyopsis* cfr. *intusstriata* und *Alectryonia parasitica.*

Original: Geol.-paläont. Sammlung der Universität Freiburg i. B.

19. **Placunopsis** cfr. **Schafhäutli** WINKL.

Taf. I, Fig. 21a, b.

Beschreibung: Eine 16 mm hohe, 18 mm breite und 5,5 mm dicke, querovale, allseits gerundete schiefe Muschel, in Anbetracht ihrer kräftigen — im übrigen ziemlich regelmäßigen, in der oberen Hälfte des mittleren Schalendrittels kulminierenden — Wölbung wahrscheinlich die größere rechte Klappe. Der kleine, spitze Wirbel liegt rechts der Mitte dicht am Schloßrand. Die Oberflächenskulptur der dünnen Schale besteht aus sehr zahlreichen, mit bloßem Auge gerade noch wahrnehmbaren, flachen, häufig dichotomierenden Radialrippchen, welche durch zahlreiche unregelmäßige, konzentrische Furchen gewellt und (Fig. 21b) an den zahlreichen, feinen Anwachsstreifen vielfach verschoben erscheinen.

Bemerkungen: *Anomia Schafhäutli* WINKL.[1] stimmt in der Größe, im Umriß und, bis auf die etwas kräftigere Radialberippung, auch in der Skulptur mit dem Buru-Typ ziemlich überein. Nicht genau ersichtlich ist an dem mir vorliegenden Vergleichsmaterial der Münchner paläont. Staatssammlung aus den Kössener Schichten der bayrischen Alpen die Form des Schloßrandes. Auf den vom Autor erwähnten und abgebildeten kleinen, ohrartigen Vorsprung läßt möglicherweise eine Bruchstelle vor dem Wirbel des abgebildeten Exemplars schließen, wo der Schloßrand »über ein stumpfes Eck in den steilen Seitenrand übergeht«. Zutreffend ist auch die WINKLER'sche Charakteristik des kurzen, spitzen Wirbels, »der in die Schale hineingerückt ist und mit seiner Spitze bis gerade an den Schloßrand reicht.« Eine wertvolle Ergänzung dieses Ergebnisses ist ferner die Übereinstimmung der Wölbung unseres Exemplars mit der von STOPPANI[2] abgebildeten Oberschale der Art, die sich indessen durch etwas schmalere Form von unserem und dem nordalpinen Typ unterscheidet.

Individuen von *Anomia Mortilleti* STOPP.[3] aus dem Rhät der bayrischen Alpen unterscheiden sich durch gröbere Skulptur von unserer Spezies.

Untersuchte Stücke: Ein guterhaltenes Schalenexemplar.

Vorkommen: Bilkófan; Fogi-Schichten; West-Buru.

Original: Geol.-paläont. Sammlung der Universität Freiburg i. Br.

---

[1] WINKLER, Schichten d. *A. contorta.* S. 5—6, Taf. 1, Fig. 2a—b.

[2] STOPPANI, Pal. lomb. S. 138, Taf. 32, Fig. 8.

[3] Idem, l. c. S. 139, Taf. 32, Fig. 10—13.

20. **Placunopsis** sp. ind. aff. **Mortilleti** Stopp.

Taf. I, Fig. 22.

Es sind kleine, zumeist flache, minutiös fein radialgerippte Klappen, die in Umriß, Skulpturtyp und Beschaffenheit des Wirbels mit der vorigen Art übereinstimmen und, wären sie nicht so bedeutend kleiner und in dieser Größe von verschiedenen Fundorten bekannt, ganz gut für junge Exemplare der kleineren Klappe von *P.* cfr. *Schafhäutli* gelten könnten. Nun mißt das abgebildete Exemplar zwar an Höhe 9 mm und an Breite 8 mm, ist also im Gegensatz zur obigen Art höher als breit. Daß dies allein aber keinen Gegensatz bedeutet, lehrt eine Betrachtung der Anwachsstreifen der Fig. 21a, die bei einer der Fig. 22 entsprechenden Größe auch deren Umriß besitzen. Von Unterschieden bleibt also nur die bedeutendere Größe, die gleichmäßige Wölbung und etwas gröbere Berippung der ersteren bestehen, während die vorliegenden Exemplare dieser Spezies im Umriß und Gleichmaß der Wölbung je nach der Unterlage ziemlich beträchtlich variieren.

Bemerkenswert ist die Ähnlichkeit eines dieser Exemplare, dessen gerader (vorderer?) Schloßrand sich erhalten hat, mit *P.* cfr. *Mortilleti* Stopp. in der kürzlich erschienenen Abhandlung von Healey[1] aus dem Rhät von Ober-Birma. Wahrscheinlich besitzt unsere Form indessen breiteren Umriß, steileren Hinterrand und etwas feinere Radialskulptur.

Im Jura findet sich ein in Gestalt und Skulptur ähnlicher Typ in *P. socialis* Morr. und Lyc.[2] aus dem Grossoolith von Minchinhampton.

Untersuchte Stücke: Vier nicht ganz vollständig erhaltene Schalenexemplare.

Vorkommen: Bilkófan; Limi; Fogi-Schichten; West-Buru; u. a. zusammen mit *Pecten Clignetti* var. *glabra*; wahrscheinlich auch in den Asphaltschiefern am Sifu-Flusse in Gesellschaft von *Neotibetites Weteringi.*

Original: Geol.-paläont. Sammlung der Universität Freiburg i. B.

Ostreidae Lam.

Alectryonia Fisch.

21. **Alectryonia parasitica** sp. nov.

Taf. III, Fig. 4a, b, 5a, b, 6, 7.

Beschreibung: Eine kleine, kolonienbildende, auf *Neotibetites* und den linken Klappen von *Pecten Clignetti* festgeheftete Art von querovalem, zuweilen fast viereckigem, in der Hinterregion gewöhnlich verbreitertem Umriß, deren Dicke von dem Grad der Festheftung der großen Klappe bestimmt wird. So ist die Mehrzahl der Exemplare bei großer Anheftungsfläche ganz flach wie Fig. 4a—b oder etwas dicker wie Fig. 5a—b. Weniger stark angeheftete Individuen dagegen, wie Fig. 6 u. 7, erreichen auch entsprechend bedeutendere Dicke und besitzen dann, wie die letztere, auf der Wirbelregion oft nur eine kleine Abflachung. Der spitze, subzentrale Wirbel ist unter leichter Einrollung nach hinten gekrümmt. Die Bandgrube (Fig. 4b) hat lange und schmale Gestalt.

[1] Healey, Napeng beds, S. 50, Taf. 8, Fig. 4—6.

[2] Morris und Lycett, Mollusca from the Gr. Oolite. S. 7, Taf. 1, Fig. 9—9a.

Die Skulptur der Oberfläche der linken Klappe besteht aus etwa 30 kräftigen, in der Vorderregion kurzen, breitgerundeten, auf der hinteren Verbreiterung der Schale aber aus längeren, schmaleren, dichtgedrängten, von feinen Anwachsstreifen überzogenen Radialrippen, durch welche der Schalenrand wellig bis zickzackförmig gefaltet wird.

Die unregelmäßig konkave, rechte Klappe trägt ringsum nur kurze Radialrippen.

Bemerkungen: Nach der kurzen Diagnose der Art von EMMRICH[1]: »Schale im ganzen flacher als *Ostrea Marshii* Sow., Breite im Gegensatz zu dieser größer als die Höhe; die ähnlich verlaufenden Falten minder scharf und hoch« gehören unsere Exemplare in die Gruppe seiner *O. Haidingeriana*, die unter verschiedenen Speziesnamen aus dem mittel- und südeuropäischen Rhät beschrieben wurde. So bildete STOPPANI[2] sechs verschiedene Arten ab, die von v. DITTMAR[3] nach Untersuchung der Originale wieder zu einer Spezies zusammengezogen wurden mit dem Hinweise, daß die STOPPANI'schen Abbildungen trotz ihrer bestechenden Schärfe mangelhaft seien.

Ganz fern stehen der Buru-Art die vom genannten Autor ebenfalls zu obiger Gruppe gerechnete und als gut abgebildet bezeichnete *O. Marcignyana* MART.[4] aus dem Rhät des Rhônebeckens, ebenso die zahlreichen Exemplare der *O. Haidingeriana* der Münchn. paläont. Staatssamml. aus den Kössener Schichten der bayrischen Alpen durch größere und flachere Schale, nicht eingerollte Wirbel und weitere Berippung.

Unter einer größeren Anzahl von kleinen, ebenfalls als *O. Haidingeriana* bestimmten Individuen der genannten Sammlung aus dem Rhät von Bistra (Ungarn) besitzen dagegen einige der weniger deformierten Individuen bei gleicher Lage der Anwachsfläche auch ähnliche Radialberippung und Einrollung der Wirbel wie die Buru-Exemplare. Sie gehören wahrscheinlich dem nämlichen Formenkreise an wie unser Typ.

Untersuchte Stücke: Zehn Schalenexemplare in vortrefflichem Erhaltungszustand.

Vorkommen: Wamkaha, Bilkófan, Limi, Tai, Gugu Tama. Fogi-Schichten; West-Buru.

Originale: Geol.-paläont. Samml. d. Univers. Freiburg i. B.

22. **Alectryonia** cfr. **parasitica** nob.

Taf. III, Fig. 8a, b.

Dieses Exemplar unterscheidet sich von den obigen durch die aus Mangel einer Anwachsfläche freie, kräftige Wölbung des Schalenrückens, den starken, nach hinten und außen gebogenen Wirbel und durch die auf die ganze Schale sich erstreckende Berippung. Ich halte es für ein vermutlich freilebendes Individuum von *A. parasitica*.

Vorkommen: Walhunga; Fogi-Schichten; West-Buru.

Original: Geol.-paläont. Samml. d. Univers. Freiburg i. B.

---

[1] EMMRICH, Geolog. Beobachtungen, Sep.-Abdr. S. 52.

[2] STOPPANI, Pal. lomb., S. 83 ff., Taf. 16.

[3] v. DITTMAR, Contorta-Zone, S. 154.

[4] MARTIN, Infralias, S. 90, Taf. 6, Fig. 24, 25.

Mytilidae Lam.

Modiola Lam.

23. ? **Modiola** sp.

Taf. III, Fig. 9, 10.

Maße: Höhe 19, 15 mm,
Breite 42, 30 mm,
Dicke 12, 12 mm.

Beschreibung: Charakterisiert wird die mittelgroße, breitovale, in Umrissen wie Wölbungsgrad ziemlich variierende Art durch die im Verhältnis zu der schmaleren Wirbelregion nach oben und hinten gerichtete Verbreiterung der Schalen und ferner durch eine vom Wirbel schräg nach hinten ziehende, bald schmalere, bald breitere, hinten durch einen flachen Kiel begrenzte und von einer Einbuchtung des Unterrandes begleiteten Depression. Die kleinen, fast terminalen, nach vorn gedrehten Wirbel überragen den geraden, ziemlich langen Schloßrand ziemlich beträchtlich.

Die Skulptur der bald dickeren, bald dünneren Schale besteht aus feinen, ziemlich scharfen und regelmäßigen Anwachsstreifen, die öfters von gröberen Lamellen unterbrochen werden.

Bemerkungen: Bei dem kleineren abgebildeten Exemplar tritt die Verbreiterung der Oberregion weniger hervor. Die feinen Radialrippen auf seinem hinteren Teil, ein Versehen des Zeichners, existieren in Wirklichkeit nicht. Infolge der Unbekanntschaft mit dem Schloß der Spezies bleibt ihre generische Stellung vorläufig unsicher.

Von verwandten Typen kommen hier eigentlich nur zwei Arten in Betracht, die von Broili aus den karnischen Pachycardientuffen der Seiser Alp in Süd-Tirol beschrieben wurden. Die Untersuchung der Originale in der Münchn. paläont. Staatssamml. führte zu dem Ergebnis, daß die Buru-Art Merkmale von *M. recta* Broili[1] wie von *M. parvula* Bittn.[2] in sich vereinigt. Mit der ersteren hat die Mehrzahl unserer Individuen gemeinsam den geraden, vom Wirbel aus schräg ansteigenden Schloßrand samt der Verbreiterung der Oberregion. An letztere erinnert die kräftigere Wölbung und die Entwicklung der Wirbelgegend. Von beiden aber unterscheidet sie sich durch bedeutendere Größe und kräftigere Ausbildung der Depression.

Untersuchte Stücke: Sechzehn guterhaltene Exemplare.

Vorkommen: Wamkaha, Bilkófan, groß und ziemlich dickschalig; Gugu Tama, dünnschalig. Fogi-Schichten. West-Buru.

Originale: Geol.-paläont. Samml. d. Univers. Freiburg i. B.

24. ? **Modiola** sp. ind.

Erhalten sind die hinteren drei Viertel eines etwas verdrückten, anscheinend kräftig gewölbten Exemplars mit kräftigen Anwachsstreifen. Es unterscheidet sich von dem größten Individuum der *Modiola* sp. durch bedeutendere Größe und Wölbung und durch gröbere, unregelmäßigere Anwachsstreifen.

Vorkommen: Bilkófan. Fogi-Schichten. West-Buru.

Sammlung: Geol.-paläont. Samml. d. Univers. Freiburg i. B.

[1] Broili, Fauna d. Pachycard.-Tuffe, 1903, S. 196, Taf. 23, Fig. 17—22.

[2] Ebenda, Fig. 26—27; s. auch L. Waagen, Lamell. d. Pachycard.-Tuffe, S. 81, Taf. 32, Fig. 3.

Nuculidae GRAY.

Nucula LAM. (Palaeoneilo HALL.).

25. ? **Palaeoneilo excentrica** sp. nov.

Taf. III, Fig. 11, 12a, b; 13, 14.

Maße: Höhe 14, 12 mm,
Breite 8, 7 mm,
Dicke 6, 5 mm.

Beschreibung: Eine kleine, sehr charakteristische, in der Schalenmitte bauchige, vorn und hinten kräftig verschmälerte, querovale, gleichklappige, ziemlich dünnschalige Form. Die kleinen, spitzen, etwas vor der Schalenmitte gelegenen, leicht vorwärtsgebogenen Wirbel stoßen über dem langen, geraden Schloßrand zusammen. Ungefähr in der Schalenmitte ist die Schale am stärksten aufgeblasen und fällt von hier aus steilkonvex nach unten und in sanfter, leichtkonkaver Wölbung nach vorn und hinten ab. Dabei zieht die Kurve der stärksten Aufwölbung aber schräg nach hinten, wodurch einmal der Unterrand in einen kürzeren und konvexeren hinteren und längeren, gestreckten vorderen Abschnitt gegliedert wird, und anderseits die bedeutendere Breite der hinteren Schalenregion Erklärung findet. Kantig begrenzt werden die Wirbel durch eine große, flache, sehr lange, spitzovale Lunula, welche durch zwei Radialkiele in drei konkave, spitzovale Abschnitte zerfällt. Die Schalenränder erheben sich innerhalb der Lunula zu einem durch die Kiele gewellten (Fig. 12a), scharfen Grat. Kurz und schmal ist dagegen die Areola. Die Area erscheint weniger vertieft als die Lunula.

Für die Festigkeit des Schlosses spricht die Seltenheit des Vorkommens einzelner Klappen. An kleinen, leistenförmigen Schloßzähnchen zählt man auf dem längeren hinteren Teil der schmalen, nach dem Wirbel hin beiderseits verengten Schloßplatte einer kleinen linken Klappe etwa 20 mit nach hinten gerichteter Konkavität, deren 10 vordere, winzig kleine und dicht gedrängte, auf der Zeichnung (Fig. 14) nur andeutungsweise abgebildet wurden. Die 8 vor dem Wirbel gelegenen Zähnchen bilden dagegen nach vorn geöffnete Häkchen.

Die Skulptur der Schalenoberfläche besteht neben einer gröberen, bei Fig. 11 ersichtlichen konzentrischen Streifung in der Hauptsache aus sehr zahlreichen, sehr feinen, scharfen, dichtgedrängten, pseudokonzentrischen, d. h. nicht parallel zum Außenrand, sondern quer über die Schale weg verlaufenden Rippen (Fig. 13). Auf den Seiten gehen diese unter so beträchtlicher Abschwächung in minutiös feine, reguläre Anwachsstreifen über, daß ein breiterer Saum auf der Vorderseite und ein schmalerer auf der Hinterregion bis auf einige kräftige Zuwachslamellen fast glatt erscheinen.

Bemerkungen: Von verwandten Typen fasse ich zunächst *Palaeoneilo lineata* GOLDF.[1] ins Auge und zwar in der BITTNER'schen[2], ebenso präzisen wie ausführlichen Fassung. Diese Art liegt in zahlreichen Exemplaren der Münchn. paläont. Staatssamml. aus den Cassianer Schichten vor, darunter auch die MÜNSTER'schen Originale. Sie stimmen mit der Buruform nun überein in der nach vorn ge-

[1] GOLDFUSS, Petref. Germaniae, S. 153, Taf. 124, Fig. 17.

[2] BITTNER, Lamell. St. Cassian, S. 133, Taf. 16, Fig. 1 16. Siehe auch LAUBE, St. Cassian, S. 63, Taf. 19, Fig. 1; BROILI, Pachycardientuffe, 1903, S. 202, Taf. 24, Fig. 19—21; v. ARTHABER, Lethaea II, 1, Taf. 39, Fig. 9a—c und FRECH, Lethaea, Nachträge 1909, S. 67, Taf. 9, Fig. 8.

rückten, aber nur wenig exzentrischen Lage der Wirbel und in der so bezeichnenden bauchigen Verdickung der mittleren Schalenregion, deren gleichsinniger Verlauf die für beide Typen so charakteristische Form des Unterrandes und die Verschmälerung der Vorderschale bedingt. An Unterschieden müssen zunächst genannt werden der weitaus kleinere, niedrigere und etwas längere Umriß unserer Exemplare, die Verschmälerung ihres Hinterendes und die kleineren Wirbel. Es fehlen ihnen die Depressionen der alpinen Art beiderseits des Schalenbauches und die entsprechenden Einbuchtungen des Unterrandes. Die letztere besitzt dafür nur Andeutungen von Lunula und Areola. Ihre Berippung ist bedeutend gröber, regelmäßiger und rein konzentrisch und überzieht im Gegensatz zu dem Molukkentyp auch die seitlichen Schalenteile. Überdies scheint mir dessen Schloßplatte bei aller sonstigen Übereinstimmung in ihrem hinteren Abschnitt etwas breiter zu sein als die der alpinen Art.

Bei *N. elliptica* Münst.[1] — auch hier konnte ich die Originale Münster's und Broili's[2] aus der obigen Sammlung vergleichen — finden sich, vor allem in den Figuren Bittner's[3], eine dem Buru-Typ entsprechende Länge, Breite und Wölbung der Schale, kleine Wirbel und eine, besonders unseren mittelgroßen Individuen ähnliche Verdünnung und Verbreiterung der Hinterregion. Unsere großen Exemplare sind allerdings dicker; sie stehen darin zwischen *N. elliptica* und *N. lineata.* Von abweichenden Merkmalen der alpinen Art sind anzuführen die weiter nach vorn gerückte Lage der Wirbel und die höhere und kürzere Beschaffenheit der Vorderregion. Lunula und Areola fehlen ihr gänzlich. An Stelle der pseudokonzentrischen Rippen besitzt sie einfache Anwachsstreifen. Von den Vertretern aus den Pachycardientuffen, wo *N. elliptica* nach Broili (l. c.) den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreicht, gilt überdies, daß sie die unsrigen in der Schalengröße und Entwicklung der Wirbel wesentlich übertreffen.

Während *N. lineata* und *N. elliptica* demnach in der Schalenform dem Burutyp nahekommen, nähert sich dessen Skulptur der von *N. tenella* Bittn.[4] und *N. subcarinata* Bittn.[5], insofern die konzentrische Berippung auch hier auf die mittlere Schalenregion beschränkt ist, wobei abweichend von unserer Art der breitere, glatte Saum hinten, der schmalere jedoch vorn gelegen ist. Eine pseudokonzentrische Skulptur ähnlich derjenigen der Buru-Spezies, sucht man bei den bisher beschriebenen *Palaeoneilo-* bezw. *Nucula*-Typen wohl überhaupt vergebens.

Untersuchte Stücke: 44 vorzüglich erhaltene Schalenexemplare.

Vorkommen: Gugu Tama; Wamkaha; Fogi-Schichten; West-Buru; zusammen mit *Neotibetites Weteringi* und *Pecten Clignetti.*

Originale: Geol.-paläont. Samml. d. Univers. Freiburg i. B.

Leda Schum.

26. **Leda (? Phaenodesmia)** sp. nov.?

Taf. III, Fig. 19a, b.

Maße: Höhe 12 mm, Breite 22 mm, Dicke 9 mm.

[1] Graf Münster, Beiträge, 4. Teil, S. 83, Taf. 8, Fig. 8.
[2] Broili, Fauna d. Pachycardientuffe, 1903, S. 203, Taf. 24, Fig. 22—25.
[3] Bittner, Lamell. St. Cassian, S. 142, Taf. 16, Fig. 26—31.
[4] Idem, ebenda, S. 143, Taf. 16, Fig. 25.
[5] Idem, ebenda, S. 136, Taf. 16, Fig. 18.

Beschreibung: Eine kleine, dickschalige, gleichklappige, kräftig gewölbte, dreieckige Form, charakterisiert durch den Gegensatz zwischen der hohen, starkgewölbten, schönovalen Vorderregion und der scharfgeschnäbelten Hinterseite. Die hohen und kräftigen, vor der Mitte gelegenen Wirbel erhalten durch die plötzliche Verschmälerung eine deutliche Neigung nach hinten und biegen, wie aus Fig. 19b ersichtlich ist, erst mit ihren Spitzen kurz und kräftig nach vorn um, wo sie eine Lunula-ähnliche ovale Vertiefung umgeben. Die Hinterregion schärft sich am Schloßrand zu einem scharfen Grat zu, der unmittelbar hinter dem Wirbel auf schwacher Aufbiegung eine undeutliche Verdickung trägt. Auf der sich stark verjüngenden und zuschärfenden Hinterregion grenzt ein stumpfer Kiel unter rückwärtigem Verlauf undeutlich eine lange, spitzovale Area ab.

Von der Skulptur der Schalenoberfläche läßt sich nur noch verschwommen eine Anzahl von konzentrischen Falten und Furchen, von feinerer Verzierung aber garnichts wahrnehmen. Das Schaleninnere ist unbekannt.

Bemerkungen: In den Gattungsmerkmalen mit unserer Art zwar übereinstimmend, aber wesentlich größer ist *Phaenodesmia regia* KITTL[1] aus den wahrscheinlich karnischen Kalken der Hutinsel am Heurekasund. Abgesehen von der kräftig abgesetzten Area besteht deren Skulptur jedoch aus scharfen, konzentrischen Rippen. Überdies erscheint sie im Verhältnis zur Breite höher und der Wirbel zentraler. Ob die oben erwähnte geringe Aufbiegung des Schloßrandes des Buru-Exemplars dem wichtigen, von KITTL erwähnten Merkmal entspricht, läßt sich vorläufig nicht entscheiden.

Leda Titei MOORE[2] aus dem englischen Rhät hat bei kleinerer Form zentraler gelegene Wirbel und eine noch stärker verjüngte Hinterregion. Ihre Skulptur besteht aus feinen konzentrischen Streifen.

Die von BITTNER[3] abgebildeten Formen aus der Ladinischen Stufe von St. Cassian aber sind durchweg erheblich kleinere, mit scharfbegrenzter Area ausgestattete Typen.

Untersuchte Stücke: Ein abgewetztes Schalenexemplar; ein Steinkern.

Vorkommen: Wamkaha (Schalenex.); Bilkófan (Steinkern). Fogi-Schichten. West-Buru.

Original: Geol.-paläont. Samml. d. Univers. Freiburg i. B.

Nucula LAM.

27. **Nucula (? Leda) subzelima** sp. nov.

Taf. III, Fig. 15a, b; 16, 17.

Maße: Höhe 12, 8, 6 mm,
Breite 16, 11, 9 mm,
Dicke 6,5, 4,5, 3,5 mm.

Beschreibung: Das Höhen-Breiten-Verhältnis dieser kleinen, ziemlich dünnschaligen, rund- bis querovalen Muschel unterliegt, wie aus obigen Zahlen hervorgeht, erheblichen Schwankungen. Einerseits liegen uns ziemlich hohe, hinten schwächer, vorn stärker abgestutzte Typen vor (Fig. 15a), anderenteils niedrigere, ziemlich breite und hinten verschmälerte. Wie bei *Palaeoneilo* liegen die kleinen,

[1] KITTL, Triasfossilien vom Heurekasund, S. 31, Taf. 2, Fig. 11.
[2] MOORE, Rhätic beds, S. 504, Taf. 15, Fig. 25.
[3] BITTNER, Lamell. alp. Trias, Taf. 18.

leicht vorwärts gebogenen Wirbel etwas vor der Mitte. Von der stärksten Wölbung im oberen Schalendrittel aus dacht sich die Schale nach den Seiten und unten ein wenig konkav ab, was in der Zuschärfung des Außenrandes zum Ausdruck kommt. Abgesehen von der Knickung an den Wirbeln verläuft der Schloßrand beiderseits gerade. Eine Lunula und Areola fehlen.

Die Skulptur besteht wahrscheinlich aus einigen gröberen, konzentrischen Falten und sehr feinen, durch diese gebündelten Anwachsstreifen.

Bemerkungen: Auffallend ist die weitaus bedeutendere Größe der Wamkaha-Exemplare gegenüber denen von Gugu Tama.

Als einzige, dieser Art näher verwandte Form kann *Leda Zelima* d'Orb.[1] gelten nach den Beschreibungen von Münster[2], Laube[3] und Bittner[4]. Das Original des zuletzt genannten Autors in der Münchn. paläont. Staatssamml. aus der Ladinischen Stufe von St. Cassian stimmt mit mittelgroßen Individuen von Gugu Tama in Größe, Schalenumriß und in der Lage der kleinen, zusammenstoßenden Wirbel kurz vor der Mitte überein. Andrerseits sind die Buru-Exemplare durchschnittlich größer, höher und flacher bei schneidenderem Außenrand und geraderem, am Wirbel weniger abgeknicktem Schloßrand.

Ob eine der von Stoppani abgebildeten Nuculiden aus dem Rhät von Azzarola mit *N. subzelima* verwandt ist, etwa *Nucula sp.*[5], läßt sich an Hand der einzigen Figur nicht entscheiden. Schloßrand und Hinterregion scheinen darauf hinzudeuten.

Untersuchte Stücke: 18 zumeist oberflächlich angewitterte Schalenexemplare.

Vorkommen: Wamkaha; Bilkófan; Gugu Tama. Fogi-Schichten. West-Buru.

Originale: Geol.-paläont. Samml. d. Univers. Freiburg i. B.

28. **Nucula** sp. nov.

Taf. III, Fig. 18a, b.

Maße: Höhe 5 mm, Breite 7 mm, Dicke 4 mm.

Beschreibung: Eine sehr kleine, dreieckige, ungleichseitige, stark gewölbte Form mit vor der Mitte gelegenen, stumpfen, nach vorn gebogenen, einander genäherten Wirbeln. Hinter diesen befindet sich ein nur schwach angedeutetes Feldchen. Die Vorderseite erscheint durch eine große, in der Mitte leicht aufgewölbte Lunula abgeplattet und davor stumpf geschnäbelt. Die Oberflächenverzierung der Schale besteht aus feinen, etwas unregelmäßigen, gerundeten, auf der Vorderschale abgeschwächten, konzentrischen Rippen. Das Schaleninnere ist unbekannt.

Bemerkungen: Soweit die Unkenntnis des Schlosses es zuläßt, schließe ich das Stück an *N. strigillata* Goldf. an auf Grund der vortrefflichen Abbildungen bei Bittner[6], Broili[7], v. Arthaber[8], und Frech[9] und der zahlreichen, aus der Münchn. paläontolog. Staatssamml. vorliegenden Vergleichs-

[1] d'Orbigny, Prodrome, Bd. 1, S. 198.
[2] Graf Münster, Beiträge, Bd. 4, S. 84, Taf. 8, Fig. 12.
[3] Laube, Fauna von St. Cassian, S. 69.
[4] Bittner, Lamell. d. alp. Trias, S. 149, Taf. 16, Fig. 37.
[5] Stoppani, Pal. lomb., Bd. 3, S. 130, Taf. 30, Fig. 10.
[6] Bittner, Lamellibr. alp. Trias, S. 137, Taf. 17, Fig. 1—17.
[7] Broili, Fauna d. Pachycardien-Tuffe, 1903, S. 201, Taf. 24, Fig. 12.
[8] v. Arthaber, Lethaea, Taf. 39, Fig. 10a—c.
[9] Frech, Nachträge, 1909, S. 66, Taf. 9, Fig. 5.

exemplare aus der Karnischen Stufe von Süd-Tirol. Von jenen kommt ihr am nächsten die BROILI'sche Figur, die mit der Buruform besonders auch in der Oberflächenskulptur übereinstimmt. Allein die Wölbung unseres Typs ist kräftiger, seine Hinterregion kürzer und stumpfer. Auch fehlt ihm die infolge Abflachung der hinteren Schloßrandpartie bei jener eingetretene Abplattung der Wirbel.

Untersuchte Stücke: Ein kleines, vortrefflich erhaltenes Exemplar.

Vorkommen: Gugu Tama. Fogi-Schichten. West-Buru.

Original: Geol.-paläont. Samml. d. Univers. Freiburg i. B.

Arcidae LAM.

Macrodon LYC.

29. **Macrodon mediodepressum** sp. nov.

Taf. III, Fig. 20a, b.

Maße: Höhe 5 mm; Breite 13 mm; Dicke 3 mm.

Beschreibung: Eine kleine, kräftig gewölbte, dickschalige, niedrige und breite Muschel, charakterisiert durch eine mediane Depression und die starkgekielte Hinterregion. Durch erstere wird der im vorderen Schalendrittel gelegene, nach vorn und innen eingerollte, breite Wirbel leicht konkav abgeplattet. Bei ihrem weiteren Verlauf schräg nach unten vertieft und verbreitert sie sich und bewirkt schließlich eine Einbuchtung des Unterrandes. Der davor gelegene, vordere Schalenteil ist höher als die übrige Schale und vorn kurz und kräftig gerundet. Die breitere, niedrigere und flacher gewölbte Hinterschale dagegen bricht an einem scharfen, den Wirbel kantig begrenzenden, geraden, nach oben etwas überhängenden, zum hinteren unteren Schaleneck verlaufenden Kiel gegen den hinteren Schalenflügel plötzlich ab. Zwischen dem langen, geraden Schloßrand und dem Wirbel findet sich eine niedrige langgestreckte Bandarea.

Die Skulptur der Oberfläche besteht auf dem Hauptteil der Schale aus 23 geraden, gerundeten Radialrippen, deren zehn vorderste, nur durch schmale Furchen getrennte, ziemlich gleichartig und bedeutend kräftiger sind als die übrigen, nach hinten an Stärke sukzessiv abnehmenden, in deren breiten Zwischenräumen je eine feinere Sekundärrippe erscheint. Der hintere Flügel trägt drei kräftige Radialrippen. Von konzentrischer Verzierung bemerkt man auf diesem feine, auf der übrigen Schale gröbere Anwachsstreifen, welche mit den hinteren Radialrippen und Sekundärrippchen eine Art von Gitterung zu stand bringen.

Bemerkungen: Von verwandten Typen steht an erster Stelle *Arca bavarica* WINKLER,[1] deren Original aus den Kössener Schichten der Kothalpe in den bayrischen Alpen mir aus der Münchn. palaeont. Staatssammlung vorlag. Leider hat WINKLER ein verdrücktes Exemplar abgebildet. Seine Figur erscheint daher im Verhältnis zur Länge viel zu hoch, besonders ragt der Wirbel zu sehr in die Höhe. Auch dessen Abflachung kommt ungenügend zum Ausdruck. Zum Vergleich benutze ich deshalb ein aus demselben Handstück befindliches Schalenexemplar von guter Erhaltung, das mit dem unsrigen in der Gesamtgröße, der niedrigen, breiten Gestalt, der nach vorn gerückten Lage und Abplattung des Wirbel

[1] WINKLER, Oberkeuper, S. 475, Taf. 7, Fig. 2.

übereinstimmt. Gemeinsam ist beiden Formen auch der kräftige Kiel und die schiefe Abstutzung des hinteren Schalenflügels, ebenso der Besitz von 2—3 schuppigen Rippen auf letzterem und die zarte Gitterung der Schale. Von Verschiedenheiten sei hervorgehoben: 1. die bedeutendere Länge des Buru-Typs; 2. stärkere Ausprägung des Diagonalkieles und damit auch des Flügels; 3. kräftigere Skulptur, besonders Radialskulptur, etwas schwächere dagegen auf dem Flügel. — Die Beschaffenheit der Bandarea von *A. bavarica* ist leider unbekannt.

Etwas ferner steht unserer Art *Arca pumila* v. DITTMAR[1] aus dem nordalpinen Rhät. Exakte Vergleiche mit dieser lassen sich, wie HEALEY[2] bereits bemerkte, wegen der dürftigen Erhaltung des Originals und der übrigen in der Münchn. palaeont. Staatssammlung befindlichen Steinkerne leider nicht anstellen. Im ganzen ist die Buru-Spezies kleiner und auf dem Flügel schwächer berippt.

Von indischen Typen ist *Grammotodon Lycetti* MOORE in der Beschreibung von HEALEY[3] aus dem Rhät von Ober-Birma mit *M. mediodepressum* in Schalenumriß und -Skulptur im allgemeinen ziemlich nahe verwandt. Doch besitzt diese, abgesehen von dem unbedeutenden Größenunterschied, bei bedeutenderer Wölbung der Schale und zugleich höherer Area eine an Wirbel und Schale charakteristischer ausgebildete Depression und kräftiger entwickelten Diagonalkiel und Radialrippen.

Geringer ist die Übereinstimmung mit *Arca Lycetti* MOORE[4] aus dem Rhät von England, schon weil die Radialskulptur hier der konzentrischen gegenüber zurücktritt.

Aus der Juraformation sei als ähnlich hier erwähnt *Arca Eudesii* MORR. u. LYC.[5] aus dem Bathonien von Minchinhampton, eine Form, die mit Bezug auf Umriß, Wölbung, ferner Lage und Abplattung des Wirbels und die Stärke der medianen Depression der Buru-Form nahekommt, jedoch abweicht bezüglich der Größe, der verhältnismäßig höheren Vorder- und niedrigeren Hinterregion, sowie durch schwächere Ausbildung des Diagonalkieles und der Radialskulptur.

Untersuchte Stücke: Ein gut erhaltenes linkes Schalenexemplar.

Vorkommen: Bilkófan; Fogi-Schichten; West-Buru.

Original: Geol.-pal. Sammlung der Universität Freiburg i. B.

Anthracosiidae AMAL.

Anodontophora[6] COSSM.

30. **Anodontophora Griesbachi** BITTN. sp.

Taf. III, Fig. 21 a, b; 22, 23 a, b.

		Typ. 1	Typ 2
Maße in mm:	Höhe	28, 23	23, 17
	Breite	42, 32	32, 24
	Dicke	21, 18	16, 11

[1] v. DITTMAR, Contorta-Zone, S. 170, Taf. 3, Fig. 3.

[2] HEALEY, Napeng-beds, S. 12.

[3] Idem, ebenda, S. 11 ff., Taf. 1, Fig. 15—19.

[4] MOORE, Lower Lias and Contorta-Zone, S. 501, Taf. 16, Fig. 7.

[5] MORRIS und LYCETT, Great Oolite, S. 46, Taf. 5, Fig. 6—6 a.

[6] Nach BITTNER wurde von COSSMANN als Gattungsbezeichnung *Anodontophora* anstatt *Anoplophora* in Vorschlag gebracht, da die Benennung *Anoplophora* schon anderweitig vergeben ist.

Synonyme:

1899. *Anod. Griesbachi* BITTNER, Himal. foss., Trias Brachiopoda and Lamellibr., S. 60—62, Taf. 8, Fig. 14—16.
1908. *A. Griesbachi* DIENER, Ladinic usw. faunae of Spiti, S. 130—131, Taf. 23, Fig. 9.

Bemerkungen: Unter den im Ganzen einheitlichen Exemplaren dieser Art läßt sich ein häufigerer, etwas dickerer, schieferer Typ (No. 1) mit kräftiger, mehr exzentrischer Wirbelregion und ziemlich steil abfallendem vorderem und hinterem Schloßrand unterscheiden von einem weniger zahlreichen (No. 2), gleichseitigeren mit kleineren Wirbeln, gestreckterem, fast horizontalem Schloßrand und abgestutzten Schalenenden. Bei der großen Anzahl von Übergangsgliedern sehe ich mich zur Abscheidung einer Varietät indessen nicht veranlaßt. Angesichts der großen Menge von Exemplaren sind individuelle Variationen übrigens nicht selten. So ist bei einigen Individuen des ersteren Typs der Kulminationsbezirk der Schalenwölbung leicht abgeplattet. Bei anderen verläuft der vordere Schloßrand fast horizontal und biegt dann so jäh in den Vorderrand um, daß die Vorderregion beinahe senkrecht abgestutzt erscheint. Ganz extrem ist aber ein kleines, fast ebenso breites wie hohes Individuum mit horizontalem Schloßrand und divergierend schräg nach unten und außen abgestutzten Vorder- und Hinterrändern. Die Wirbel liegen häufiger vor als in der Schalenmitte. Ihre Form bleibt sich auch bei wechselnder Größe immer gleich. Die Schloßverbindung der Klappen dieser Spezies muß wohl eine ziemlich lockere gewesen sein, da sie fast ausnahmslos gegeneinander verschoben sind, sodaß bald die rechte, bald die linke die andere überragt.

Bei der völligen Übereinstimmung des vorliegenden Materials mit *A. Griesbachi* bezüglich der gedrungenen bis länglichen Schalenform mit allseits gerundetem Mantelrand, der kräftigen Wölbung der niemals klaffenden Schalenhälften, der zentralen oder nur wenig nach vorn gerückten Lage und mäßigen Entwicklung der Wirbel, ferner mit bezug auf das Fehlen einer Mantelbucht und die feinen, in der Nähe des Schalenrandes nicht selten stärkeren und gebündelten Anwachsstreifen, halte ich eine Identifizierung für unbedingt geboten.

Soweit die wenigen aus dem Athyridenkalk von Jillu I im Misól-Archipel vorliegenden (3) Exemplare ein Urteil zulassen, tritt die Art dort in Gestalt unseres Typs No. 1, jedoch in etwas kürzeren und dabei höheren Formen auf, Abweichungen, die das Maß lokaler Variationen indessen nicht überschreiten.

Auf die namhafte Ähnlichkeit seiner Spezies mit *A. Fassaënsis* WISSM. wies BITTN.[1] bereits hin. Mit kleinen Exemplaren des Typs No. 1 der Buru-Art stimmt eine guterhaltene rechte Klappe der Münchn. palaeont. Staatssamml. aus der Scythischen Stufe des Wimbachtales bei Berchtesgaden in Wölbung und Umriß der Schale und Lage und Größe des Wirbels ziemlich gut überein. Ihre vordere Schalenpartie erscheint indessen zugespitzter, schlanker. Über die Hinterregion verläuft außerdem vom Wirbel aus diagonal nach hinten eine bei weicher Rundung gleichwohl deutlich ausgeprägte Kante, hinter welcher die Schale leicht konkav ist.

Mit den von GÜMBEL[2] aus der Scythischen Stufe von Spiti beschriebenen Typen, besonders mit *A. spitiensis,* haben die gleichseitigeren unter unseren Exemplaren mit Bezug auf Größe, Umriß und

[1] BITTNER, l. c. S. 61.

[2] GÜMBEL, Über d. Vork. unt. Triassch. in Hochasien S. 9, Taf. 1, Fig. 1a—b. Ob genannter Autor mit der Identifizierung seiner Typen mit den alpinen das Rechte traf, während er anderseits das jenen näherstehende Individuum (Fig. 2a—b) als besondere Spezies abtrennte (*A. spitiensis*), sollte doch in Zweifel gezogen werden.

Skulptur entschieden Ähnlichkeit. Verschieden ist bei jenen aber die stärkere und anscheinend gleichseitige Ausbildung der Wirbelregion.

A. Griesbachi Bittn. tritt nach Noetling,[1] Bittner[2] und Diener[3] in der unteren, mittleren und oberen Norischen Stufe am Lingti-Flusse und bei Lilang in Spiti auf; sodann in deren mittlerer Abteilung im Profil am Schal-Schal-Felsen bei Rimkin Pajar und im Bambanag-Profil, beide in Niti. In den Fogi-Schichten von Nordwest-Buru zählt sie zu den häufigsten Formen.

Untersuchte Stücke: Etwa 80 Steinkerne und abgewetzte Schalenexemplare.

Vorkommen: Sehr häufig am Bilkófan als dunkle Steinkerne; seltener als Schalenexemplare am Wamkaha und bei Gugu Tama; Fogi-Schichten, West-Buru; ferner auf Jillu I; Athyridenkalk, Misól-Archipel.

Originale: Geol.-pal. Samml. d. Universität Freiburg i. B.

Incertae sedis.

Fogiella g. nov.?

31. Fogiella Deningeri sp. nov.

Taf. III, Fig. 24a, b; 25.

Maße: Höhe 17, 20 mm,
Breite 31, 34 mm,
Dicke 11, 12 mm.

Beschreibung: Eine mittelgroße, anscheinend dünnschalige, mäßig gewölbte, querovale, gleichklappige Muschel. Die kleinen, voneinander abstehenden, nach vorn gedrehten Wirbel liegen ebenso wie die stärkste Schalenwölbung im vorderen Schalendrittel. Von ihrem Kulminationszentrum aus dacht sich die Schale konvex und steiler zu der kurzen, breitovalen Vorderregion und konkav zu der längeren und verschmälerten, am Außenrand zugeschärften Hinterseite ab. Lunula und Feldchen sind nicht vorhanden. Die Verbindung der Schalen war wie bei der vorigen Art anscheinend sehr lose, da die Schloßränder eigentlich immer gegeneinander verschoben sind. Das Schaleninnere ist unbekannt.

Die Skulptur der Schalenoberfläche besteht aus sehr zahlreichen, feinen, scharfen, regelmäßigen, konzentrischen Streifen. Auf den Steinkernen erscheinen in der Nähe der Wirbel feine, regelmäßige, konzentrische Rippen, die unterhalb der Schalenmitte aber gröber und unregelmäßiger werden.

Bemerkungen: Die obigen Maße beziehen sich auf mittelgroße Individuen. Außerdem liegt noch ein Bruchstück eines größeren Exemplars von 26 mm Höhe und — bei hypothetischer Ergänzung der Hinterseite — von etwa 40 mm Breite vor.

Bemerkt sei außerdem, daß das abgebildete Schalenindividuum von Gugu Tama (Fig. 25) durch anscheinend zentralere Lage der Wirbel von den Steinkernen abweicht. Vielleicht liegt der Grund dafür nur in der Verschiedenheit der Fazies der Fundorte. Schalenreste aus den Asphaltschiefern am Sifu (S. 124) zeigen noch zentraler gelegene Wirbel als das Schalenexemplar von Gugu Tama, mit dem sie in der Skulptur übereinstimmen. Sie bilden vielleicht eine Varietät dieser Art.

[1] Noetling, Lethaea geogn., Teil 2, Bd. 1, S. 133 ff.
[2] Bittner, l. c. S. 61.
[3] Diener, l. c.

Aus der Trias sind mir ähnliche Formen nicht bekannt geworden.

Die Aufstellung des Genus *Fogiella* erfolgt nur provisorisch, weil ich die Form nirgends unterbringen kann.

Untersuchte Stücke: 11 zumeist etwas verdrückte, aber sonst gut erhaltene Steinkerne; 2 unvollständige Schalenexemplare.

Vorkommen: Als blauschwarze Steinkerne am Bilkófan; als Schalenexemplare am Wamkaha und bei Gugu Tama. Fogi-Schichten. West-Buru.

Originale: Geol.-pal. Samml. der Univ. Freiburg i. B.

Trigoniidae LAM.

Myophoria BRONN.

32. Myophoria subvestita sp. nov.

Taf. IV, Fig. 1 a—d; 2, 3, 4, 5.

Maße[1]: Höhe 19, 15, 14, 12 mm,
Breite 19, 15, 15, 14 mm,
Dicke 12, 9, 10, 8 mm.

Beschreibung: Eine kleine, dreieckige bis quer vierseitige, schiefe, gleichklappige, starkgewölbte, dickschalige Form, deren Höhe den obigen Maßen zufolge mit wachsender Größe im Verhältnis zur Breite zunimmt. Die sehr kräftigen, spitzen, im vorderen Schalendrittel gelegenen, unter schwacher Vorwärtsdrehung leicht eingerollten Wirbel sind hinten von einem schmalen, hohen, an seiner Vorderseite von einer tiefen, breitgerundeten Furche begleiteten Radialkiel abgeschnitten. Er teilt die Schalenoberfläche in 2 Abschnitte: einen vorderen, kräftig gewölbten Teil mit steil abfallendem Vorderrand, der in breiter Rundung in den ziemlich geraden, vor dem Kiel etwas konkav geschwungenen Unterrand übergeht, und die flache, außen von dem längeren, geraden Schloßrand und dem kürzeren, geraden Hinterrand begrenzte Area, innerhalb deren ein schneidend scharfer, nach vorn konvexer Kiel eine schmale Areola abgrenzt. Zwischen dieser und dem Schloßrand liegt unmittelbar hinter den Wirbeln die kleine, schmale Ligamentgrube.

Das Schloß der linken Klappe besteht aus einem einzigen, von starker, gerader Schloßplatte getragenem, dreieckigem, etwas schräg von hinten nach vorn vorragendem, zapfenförmigem, auf den Seiten quer gerieften Schloßzahn. Die rechte Klappe besitzt zwei auf gebogener und schmalerer Schloßplatte ruhende, hohe, fast lamellöse, auf den Seiten quergeriefte Kardinalzähne, deren vorderer auf seiner hinteren, etwas abgeschrägten Fläche oben eine seichte Längsfurche aufweist. Die vorderen Muskeleindrücke beider Klappen liegen in ovalen Vertiefungen der Schloßplatte, die hinteren auf einer wulstigen Leiste.

Die Skulptur der Schalenoberfläche erscheint auf dreierlei Weise differenziert. Die mittlere Schalenregion trägt acht kräftige, ziemlich hohe und gerundete, nach vorn nur wenig abgeschwächte,

[1] Die Schalenexemplare sind zu genauen Messungen ungeeignet; die obigen Maße beziehen sich deshalb nur auf Steinkerne.

durch breitere Zwischenfurchen getrennte Radialrippen; die Vorderseite eine größere Anzahl — wieviel läßt sich an dem vorliegenden Material nicht feststellen — von kurzen, schwächeren Querrippchen (Fig. 1 d), die längs des Vorderrandes einen schmalen, glatten Raum freilassen. Area und Areola endlich sind abweichend von der übrigen Schale ausschließlich nur mit feinen, scharfen, lamellösen, konzentrischen Streifen verziert, die auch die übrigen Schalenpartien überziehen und auf Radialkielen und Rippen zur Bildung von feinen Knötchen Veranlassung geben. Die Steinkerne (Fig. 4 u. 5) zeigen in trefflicher Erhaltung die einfache Mantellinie nebst den ovalen hinteren und den stark erhöhten, rundlich dreieckigen, vorderen Muskeleindrücken.

Bemerkungen: Die vom Walhunga mir vorliegenden Exemplare (Fig. 1 a—d) sind höher und schmaler als die von Gugu Tama (Fig. 2). Das ist wohl auch der Grund für die auffällige Verschiedenheit der Gestalt der Schloßplatten der Figuren 1a und 2.

Für die Entwicklung der Skulptur ist ein kleines Schalenindividuum (Fig. 3) von ersterem Fundort interessant, weil dort eine Differenzierung des Diagonalkieles mit Begleitfurche noch nicht vorhanden ist. Dagegen sind die Radialrippen vergleichsweise stärker geknotet als bei erwachsenen Exemplaren.

Vergleiche: Aus dem dolomitischen Kalkstein von Gansingen[1] im Aargau beschrieb v. Alberti[2] als *M. vestita* eine der Buru-Art in Umrissen und Skulptur nahestehende Form, von der sich diese unterscheidet durch bedeutendere Größe, spitzere und exzentrischer gelegene Wirbel und steilere Vorderregion, bezüglich der Skulptur aber durch die geringere Anzahl der zum Unterschied von jener geknoteten Radialrippen und durch die feinere konzentrische Verzierung der Lunulargegend.

Bezüglich der Umrisse steht unserer Spezies noch näher der übrigens gleichfalls bedeutend kleinere Typ, welchen di Stefano[3] als *M. vestita* aus der Karnischen Stufe von Sizilien beschrieb. Aber auch bei dieser Form sind die Radialrippen etwas zahlreicher und das Lunularfeld ist nicht so eng berippt. Der Hinterrand scheint überdies konkav geschweift zu sein. Mit Bezug auf den Typ des Schlosses herrscht im allgemeinen zwar Übereinstimmung; im einzelnen aber besteht eine Reihe von Unterschieden, die zum Teil wohl in der größeren und verhältnismäßig schmaleren Gestalt unserer Individuen begründet sind. Es sind deren breitere Schloßplatten mit höheren und schmaleren, quergestreiften Schloßzähnen. Die oben erwähnte Längsfurche auf der Spitze des vorderen Zahnes findet sich bei der sizilianischen Form dagegen auch. Anderseits scheint dieser die Stützleiste für den vorderen Muskeleindruck zu fehlen, der von di Stefano zwar beschrieben, aber nicht abgebildet wurde.

Aus dem Triasgebiet von Salurn wurde *M. vestita* ganz kürzlich von Galdieri[4], aus der Judica-Gruppe westlich von Katania von Scalia[5] beschrieben und abgebildet. Hinsichtlich der Beziehungen dieser Formen zu *M. subvestita* gilt das über die Figuren von di Stefano soeben Gesagte.

Aus den karnischen Cassianer-Schichten der Seiser Alp in Südtirol endlich beschrieb Bittner[6] eine kleine, den Buru-Exemplaren im Vergleich mit den soeben erwähnten Formen in der Größe gleichwohl etwas

---

[1] Gleichaltrig mit Lehrbergschicht bezw. der Karnischen Stufe.

[2] v. Alberti, Überblick über d. Trias, S. 113, Taf. 2, Fig. 6. Vergl. auch Rübenstrunk, Trias-Myophorien, S. 137 bis 140, Taf. 8, Fig. 10—12.

[3] di Stefano, Lo Scisto marnoso con *M. vestita*, S. 26, Taf. 1, Fig. 10—19.

[4] Galdieri, Sul Trias dei dintorni di Giffoni, S. 58, Taf. 1, Fig. 18.

[5] Scalia, Il Grupo del Mte. Judica, S. 297, Taf. 9, Fig. 16—18.

[6] Bittner, Lamell. alp. Trias, S. 103, Taf. 12, Fig. 14.

näherkommende Muschel als *M.* cfr. *vestita*, die ziemlich häufig auch in den Torer-Schichten der Julischen Alpen und in den Opponitzer-Kalken der nordöstlichen Kalkalpen vorkommt. Sie stimmt mit unseren Exemplaren in der Anzahl der Radialrippen völlig überein, was bei den Typen aus der germanischen und mediterranen Trias, wie erwähnt, nicht zutraf. Merkwürdigerweise fehlen ihr aber die für jene bezeichnenden Knoten. Ebenso ist die konzentrische Berippung der Lunulargegend dort weniger dicht als bei unserem Typ. Ist die von BITTNER vorgenommene Rekonstruktion übrigens richtig, so unterschiede sich seine Form von unserer durch relativ bedeutendere Breite.

Als Resultat dieser Untersuchung ergibt sich für die Buru-Spezies also eine Zugehörigkeit zu dem Formenkreise der alpinen *M. decussata* MÜNST.[1], und zwar zu der engeren Gruppe der *M. vestita* v. ALB. Innerhalb dieser zeigt sie in der Skulptur mit alpinen Typen, im Schloßbau aber mit mediterranen engere Beziehungen. Ich sehe in ihr eine neue Art auf Grund von Abweichungen in der Größe und äußeren Schalenform ebenso wie mit Bezug auf Skulptur und inneren Schalenbau. *M. vestita* wurde nach den Feststellungen von ZELLER[2], GALDIERI[3] und RÜBENSTRUNK[4] bisher ausschließlich in der Karnischen Stufe der Alpen, Italiens und Schwabens gefunden.

Untersuchte Stücke: 4 linke, 1 rechte Klappe, 8 Steinkerne; in guter Erhaltung.

Vorkommen: Schalenexemplare am Wamkaha, Gugu Tama; Steinkerne am Bilkófan; Fogi-Schichten; West-Buru.

Originale: Geol.-pal. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

Astartidae GRAY.

Cardita BRUG.

33. **Cardita buruca** G. BOEHM emend. KRUMB.

Taf. IV, Fig. 6, 7a, b; 8, 9a, b; 10, 11a, b; 12, 13.

Maße: Höhe 34, 26, 18, 18, 17, 9 mm,
Breite 38, 29, 22, 20, 18, 10 mm,
Dicke 30, 24, 15, 11, 12, 6 mm.

Synonyme:

1906. *Venericardia buruca* G. BOEHM. Neues a. d. Indo-Austr. Archipel, Teil 1, S. 400.
1907. *V. burutica* WANNER. Zur Geol. usw. von West-Buru, S. 159.

Beschreibung: Diese neue, in den wesentlichen Merkmalen zwar konstante, individuell aber ziemlich stark variierende, gleichklappige, sehr schiefe, dickschalige Art besitzt gerundetviereckigen bis breitovalen Umriß. Aus den obigen Maßen geht hervor, daß das Verhältnis von Breite zu Höhe sich mit zunehmender Schalengröße zu ungunsten der letzteren verschiebt. Der schiefe Umriß wird bedingt durch die weit nach vorn gerückte Lage der starken, zugespitzten, zusammenstoßenden, an der Spitze leicht vorwärts gedrehten und eingerollten Wirbel. Merkwürdig ist an der darunter

[1] Vergl. BITTNER, Lamell. d. alp. Trias, S. 104 ff.
[2] ZELLER, Beiträge z. Kenntn. d. Lettenk. u. d. Keupers in Schwaben, S. 88—89.
[3] GALDIERI, l. c. S. 60.
[4] RÜBENSTRUNK, l. c. S. 221.

liegenden, kleinen, herzförmigen, scharfumgrenzten Lunula, daß ihr Boden, anstatt je zur Hälfte von beiden Klappen ausgeschieden zu werden, ausnahmslos von der rechten Schalenhälfte aus gebildet wird (Fig. 7b u. 11b) und deshalb seine eigene, deutlich wahrnehmbare Anwachsstreifung besitzt. Während nun die vor den Wirbeln gelegene Schalenpartie überhaupt nur bei jungen Individuen nennenswert ausgebildet ist, verbreitert sich die Hinterseite an dem durch das Zusammentreffen von Schloß- und Hinterrand gebildeten Eck zu einem charakteristischen, die Wirbel überragenden Flügel. Von dem diagonal verlaufenden Schalenrücken aus fällt die Schale im übrigen beiderseits ziemlich gleichmäßig ab. Die ziemlich breite, längliche, die Wirbel etwas unterhöhlende Ligamentgrube enthält häufig noch das in fasrigen Kalzit umgewandelte, mit brauner Epidermis überzogene Band.

Vom Schaleninnern ist der hintere Muskeleindruck nicht bekannt. Der vordere scheint ziemlich tief und auf einer Leiste gelegen zu sein.

Das Schloß der linken Klappe[1] besteht bei dem großen Exemplar (Fig. 13) aus dem auf breiter, am Rande geschweifter Schloßplatte ruhenden, fast senkrecht zum Wirbel verlaufenden, schmalen, aber kräftigen, vorn zu einem kleinen Kegel verdickten Kardinalzahn (α). Die längliche, davor gelegene Grube muß in Verbindung mit der bei Fig. 13 ersichtlichen, an den Schloßzahn vorn sich anschließenden leistenartigen Verdickung des Randes der Schloßplatte zur Aufnahme der zugehörigen von der rechten Klappe aus gebildeten Hälfte des Lunularbodens gedient haben, der von dieser Leiste vermutlich gestützt wurde. Hinter dem Hauptzahn liegt die tiefe und breite, dreieckige Grube (β) für den Kardinalzahn der Gegenklappe; dahinter der schmale, längliche, durch eine schmale Furche von der Bandnymphe geschiedene, hintere Schloßzahn (α 1) und an der Umbiegungsstelle des Schalenrandes der leistenförmige, durch eine längliche Grube von jenem getrennte, hintere Seitenzahn.[2]

Das Schloß der rechten Klappe (Fig. 8, 9b u. 14) besteht aus einem langen, senkrecht unter dem Wirbel vorragenden, drei- bezw. vierkantigen, beiderseits von einer länglichen Grube begleiteten, vorderen und einem leistenförmigen, hinteren Kardinalzahn (α u. α 1). Die vordere dieser Gruben ist infolge des oben bereits erwähnten Vorspringens des Bodens der Lunula die tiefere. Sie dient zur Aufnahme des vorderen Kardinalzahnes der Gegenklappe und der vor ihm befindlichen leistenartigen Verdickung des Schloßrandes. In die andere Grube fügt sich der hintere Kardinalzahn ein. Zwischen dem hinteren Schloßzahn und dem Wirbel bleibt eine schmale, lange Furche zur Aufnahme des Ligaments frei.

Die Skulptur der Schalenoberfläche besteht aus 25 bis 30 — selten aus weniger — kräftigen, schmalen, ziemlich hohen und scharfen Radialrippen mit breiteren Zwischenfurchen bei kleinen und mittelgroßen Individuen; bei ausgewachsenen nehmen die mittleren Rippen dagegen sehr kräftige, breitgerundete Beschaffenheit an und sind, wie zumeist auch die nach vorn und hinten sich sukzessive verschmälernden Seitenrippen, von schmaleren Zwischenfurchen begleitet. Häufig und besonders auf frühen und mittleren Wachstumsstadien enthalten die Intercostalfurchen je ein feines Sekundärrippchen (Fig. 9a, 10, 11a). Der Schalenrand wird durch die Radialrippen kräftig gekerbt. Überzogen ist die ganze Schalenoberfläche mit feinen, scharfen Anwachsstreifen, die auf den Rippen junger Individuen zur Bildung rundlicher Knötchen (Fig. 9a), bei erwachsenen zu unregelmäßig schuppiger (Fig. 7a) Verzierung der unteren Schalenregion Veranlassung geben.

[1] Man beachte, daß dem abgebildeten Individuum, als einer linken Klappe dieser Art, der Lunularboden fehlt.

[2] Konnte an einem anderen Exemplar beobachtet werden.

Bemerkungen: Auf den Rippen sind die Körnchen und mit ihnen auch die Anwachsstreifen gewöhnlich vollständig abgewetzt. Davon macht nur die eine, äußerlich in allen Einzelheiten prächtig erhaltene rechte Klappe (Fig. 9a) eine Ausnahme. — Die vorderen Muskeleindrücke zeigen sich auf Steinkernen als hohe, dreieckige Leisten. — Ich sprach bereits oben mit Bezug auf die Entwicklung dieser Art von einer Tendenz zur Verbreiterung des Gehäuses. Im einzelnen betrachtet erfolgt diese in diagonaler Richtung, indem sich die Wirbel und die entgegengesetzt gelegene hintere untere Schalenregion in auffälliger Weise vergrößern (vergl. Fig. 11a und Fig. 7a).

Vergleiche: Von verwandten Formen steht dem Buru-Typ am nächsten *C. singularis* HEALEY[1] aus dem Rhät von Ober-Birma. Über die Dicke dieser Art und über Gestalt und Beschaffenheit der Lunula vermag man sich aus Mangel an Maßen und geeigneten Abbildungen allerdings kein Urteil zu bilden. Im Schalenumriß steht sie *C. buruca* jedenfalls ziemlich nahe, obwohl der hintere untere Schalenwinkel unserer Exemplare breiter gerundet, der Schloßrand kürzer und gebogener, und auch der Unterrand infolge der geringeren Schalenlänge und der erheblicheren Schalenhöhe stärker gekrümmt erscheint. Bezüglich der Schalengröße herrscht wohl ziemliche Übereinstimmung. Miß HEALEY's Zweifel, ob der große, von ihr abgebildete Schalenausguß mit den weit kleineren Exemplaren ident sei, kann auf Grund der Formenbreite unserer Spezies als behoben gelten. Die Rippenzahl soll bei *C. singularis* nur 18—19 betragen. Nun zählt man aber an der l. c. Fig. 17a, wo doch die Vorderregion fehlt, allein schon deren 18. Im ganzen sind es meiner Berechnung nach etwa 22 gewesen, also nur etwas weniger als bei unseren Vertretern. Wie bei diesen, so sind die Rippen auch bei jener, mit Ausnahme der großen Formen, gekörnelt und schmaler als die Zwischenfurchen.

Mit Bezug auf den Bau des Schlosses ergeben sich für den Fall seiner richtigen Deutung durch Miß HEALEY erhebliche Unterschiede. Danach hätte *C. singularis* drei Kardinalzähne. Von dem vorderen heißt es dort: »the anterior tooth is narrow, elongated and so closely appressed to the margin, that it might be described as a more thickening of the latter.« Auf der Zeichnung (l. c. Fig. 16a) erscheint dieser Zahn auch nur als Auswuchs des Lunularrandes, nicht als Schloßzahn, was von der Autorin etwas später bei Besprechung von *C. crenata* auch zugegeben wird. In diesem Fall bleibt also ein Schloß mit zwei Kardinalzähnen übrig, deren Bau sich von dem der unserigen durch den abweichenden, zum vorderen Lunularrande anscheinend parallelen Verlauf des vorderen Kardinalzahnes nicht unerheblich unterscheidet. Beträchtlicher scheint die Übereinstimmung zu sein mit Bezug auf die große mittlere Zahngrube, den hinteren Schloßzahn und die Bandgrube; ebenso hinsichtlich der Variationsbreite der beiden Formen.

Demgegenüber weist *C. crenata* GOLDF.[2], eine Form, von der mir aus der Münchener paläontol. Staatssammlung außer den GOLDFUSS'schen Originalen reiches Vergleichsmaterial vorliegt, eine Reihe von gewichtigeren Unterschieden auf. Vergleichen wir im folgenden die prächtigen Abbildungen bei GOLDFUSS[3], LAUBE[4], BROILI[5] und vor allem Beschreibung und Abbildungen von BITTNER[6]. Darnach

[1] HEALEY, Rhaetic beds of Upper Burma, S. 67, Taf. 9, Fig. 17—20.
[2] Siehe d. Synonyme der Art bei LAUBE, St. Cassian, S. 42 ff. und bei BITTN., Lamell. alp. Trias, S. 34 ff.
[3] GOLDFUSS, Petref. Germaniae, Taf. 133, Fig. 6a—f.
[4] LAUBE, l. c. Taf. 15, Fig. 11—12.
[5] BROILI, Pachycardientuffe, 1903, Taf. 27, Fig. 27—28.
[6] BITTNER, l. c. Taf. 4, Fig. 5—13.

ist *C. buruca* in der äußeren Form aufgeblähter und etwas gleichseitiger. Ihre Wirbel sind kräftiger und niemals so weit nach vorn gelegen wie dort. Zugleich ist die hintere, obere Schalenregion niemals so flügelförmig ausgebildet und überragt den Wirbel niemals so stark wie bei der alpinen Art. An Stelle der langen, glatten Areola und der sehr kleinen, undeutlich begrenzten Lunula bei dieser besitzt jene einerseits nur eine verhältnismäßig kleine Ligamentgrube, anderseits aber eine ziemlich große, tiefe und scharfmarkierte Lunula. In bemerkenswerter Weise stimmt die Skulptur der beiden Formen in der Anzahl der Radialrippen und in der durch die Anwachsstreifen hervorgerufenen Körnelung der letzteren überein. Sekundärrippchen aber fehlen der alpinen Art.

Erhebliche Verschiedenheiten ergibt dann ein Vergleich des Schloßbaues der beiden Typen. In der Anzahl der Schloßelemente, 2 : 2, stimmen sie zwar überein. Im ganzen erscheint das *Crenata*-Schloß indessen gedrungener. Sein vorderer Kardinalzahn ist erheblich breiter und kürzer. Ihm fehlt die leistenartige Verdickung des Lunularrandes. Dagegen erscheint der hintere Schloßzahn zarter und am Vorderende nach hinten konvex. Noch stärker weichen die Schlösser der rechten Klappen voneinander ab infolge der Verbreiterung des Lunularbodens und der kräftigeren, nach hinten verlängerten Gestalt des hinteren Schloßzahnes beim *Buruca*-Typ. Die Ligamentgrube endlich ist bei diesem breiter und länger als bei *C. crenata*. Den von BITTNER[1] geschilderten Modus des Wachstums dieser trafen wir bei jener dagegen ebenfalls an.

C. Beneckei BITTN.[2], noch breiter und schiefer als *C. crenata,* unterscheidet sich von unserer Art durch nahezu gänzlichen Mangel einer Lunula, durch die Konkavität von Schale und Radialrippen im hinteren, oberen Schalenteil, durch deren dichtere Anordnung und rauheres Aussehen und vor allem durch die Rückwärtsdrehung der Wirbel. Auch das Schloß erhält infolge der flachen Ausbildung der Lunula eine noch abweichendere Beschaffenheit als das der *C. crenata.*

Durch ähnliche Rückwärtsdrehung der Wirbel in Verbindung mit der nach hinten und oben gekehrten Konkavität der Schalenwölbung unterscheidet sich von dem Buru-Typ die rhätische *C. austriaca* v. HAUER[3] aus den Kössener Schichten von Garmisch und des Kaiser-Gebirges. Hier weichen auch Schloß und Schalendicke erheblich von *C. buruca* ab, wie es z. B. bei STOPPANI[4] ersichtlich ist.

Eine abschließende Betrachtung der Beziehungen der *C. buruca* zu *C. crenata* und *C. singularis* ergibt zunächst die spezielle Eigenart der ersteren. Es zeigt sich ferner, daß die beiden ostasiatischen Typen, soweit gewisse Mängel im Erhaltungszustand schon jetzt ein Urteil erlauben, sich auf Grund der Schalenform, des Mangels einer Areola und vielleicht auch bezüglich des Schloßbaues näher stehen als der alpinen Spezies.

Untersuchte Stücke: 30 vortrefflich erhaltene Schalenexemplare.

Vorkommen: Wamkaha; Bilkófan; Limi; am besten erhalten am Wamkaha. Fogi-Schichten. West-Buru.

Originale: Geol.-paläont. Samml. der Universität Freiburg i. B.; Sammlung G. BOEHM ebendort.

---

[1] BITTNER, l. c. S. 36.

[2] Idem, l. c. S. 39 ff., Taf. 4, Fig. 18—20, Taf. 24, Fig. 12.

[3] v. HAUER, Über d. Glieder. d. Trias- usw. Gebilde, S. 736 ff.

[4] STOPPANI, Pal. lomb., S. 53, Taf. 6, Fig. 1—10.

34. **Cardita** cfr. **trapezoidalis** KRUMB.

Höhe: 12 mm, Breite: 13,5 mm, Dicke: 11 mm.

Von dem Typ der Art (S. 147, Taf. 4, Fig. 15a—c) unterscheidet sich das einzige am Mantelrand ringsherum beschädigte Steinkernexemplar durch geringere Breite und namhaft beträchtlichere Höhe und Dicke. Dagegen stimmt es mit der Textfigur 11 (S. 147) bezüglich des Höhen—Breitenverhältnisses besser überein. Allein auch hier bleibt seine Höhe im Verhältnis zur Breite noch erheblich größer. Auch die Wölbung ist kräftiger. Die Skulptur aber scheint mit der der Misól-Formen übereinzustimmen. Wenigstens zählt man vor dem Diagonalkiel 9, dahinter 7 Radialrippen. Die Anwachsstreifung ist nur angedeutet. Als kleine, hochovale Leisten erscheinen auf dem Steinkern die unterhalb der Lunularregion gelegenen vorderen Muskeleindrücke.

Vorkommen: Bilkófan; Fogi-Schichten; West-Buru.

Sammlung: Geol.-paläont. Sammlung der Universität Freiburg i. B. und Sammlung G. BOEHM ebendort.

Incertae sedis.

35. ? **Astarte** sp. nov. sp. ind.

Taf. IV, Fig. 16.

Beschreibung: Eine kleine, querovale, ziemlich kräftig gewölbte rechte Klappe von etwa 8 mm Breite und etwa 5 mm Höhe. Der kleine, ziemlich stumpfe, nach vorn gedrehte Wirbel liegt in der vorderen Schalenhälfte. Augenscheinlich war die Vorderseite ziemlich breit abgestutzt, die Hinterseite aber oval gerundet. Die durch ihre Regelmäßigkeit charakteristische Skulptur besteht aus 25—30 kräftigen, auf dem Steinkern gerundeten, konzentrischen Rippen und gleichbreiten Zwischenfurchen, die vom Wirbel aus nach außen hin an Breite gleichmäßig zunehmen. Auf der Vorderseite sind überdies auch Spuren von feiner Anwachsstreifung ersichtlich.

Untersuchte Stücke: Ein Skulptursteinkern mit beschädigter Vorder- und Hinterregion.

Vorkommen: Bilkófan; Fogi-Schichten; West-Buru.

Original: Geol.-paläont. Sammlung der Universität Freiburg i. B.

Megalodontidae ZITT.

Megalodon SOW.

36. ? **Megalodon rostratiforme** sp. nov.

Taf. IV, Fig. 17a—c; 18, 19, 20, 21, 22a, b.

Maße: Höhe 25, 20, 14, 10 mm,
Breite 30, 23, 20, 12 mm,
Dicke 22, 15, 12, 8 mm.

Beschreibung: Die kleine, dünnschalige, schief-dreieckige, stark gewölbte, gleichklappige Art wird in erster Linie charakterisiert durch die kräftige Entwicklung und die weit nach vorn geschobene Lage der starken, nach vorn gebogenen und stark eingerollten Wirbel. Begrenzt sind diese an ihrer Vorderseite durch eine ziemlich große und tiefe, nicht scharfumrissene Pseudolunula. Der vor dieser

gelegene Teil der Muschel ist kurz und breit gerundet. Der je nach der Breite des Individuums stärker oder geringer gebogene, vorn etwas aufgebogene Unterrand stößt hinten im scharfen Winkel mit den stumpfen, zumeist aber deutlich markierten Arealkielen zusammen. Innerhalb der Area begrenzen zwei Kiele eine schmale, lanzettförmige Areola. Area wie Areola sind flach vertieft. Die durch den langen, schwach konvexen Schloßrand und durch den mit diesem im stumpfen Eck zusammenstoßenden, kurzen, gleichfalls leicht konkaven Hinterrand begrenzte Schalenregion springt als ein kleiner Flügel nach hinten vor.

Vom Schaleninnern gewahrt man die glatte Mantellinie und die flachen, die Oberfläche des Steinkerns kaum überragenden Ausgüsse der Muskelgruben, deren vordere einen länglichen, nach oben verschmälerten, deren hintere aber gerundet-viereckigem Umriß besitzen; sodann feine, auf den besterhaltenen Steinkernen (Fig. 17 a) sichtbare Radialstreifen, denen zarte radiale Furchen auf der Innenfläche der Schale entsprachen. Sie erlauben wohl einen Rückschluß auf die Anordnung der Muskulatur des Mantels. Der Bau des Schlosses ist unbekannt.

Die Skulptur des Steinkernes besteht aus sehr zahlreichen, feinen Anwachsstreifen, deren sonst regelmäßige Anordnung durch eine weit geringere Anzahl von gröberen Anwachslamellen unterbrochen wird.

Bemerkungen: Im allgemeinen bilden die zahlreichen, vorliegenden Exemplare dieser Art einen durchaus einheitlichen Typ. Ein Grund zur Abscheidung von Varietäten, der auf den ersten Blick als notwendig erschien, fand sich bei näherer Untersuchung nicht gegeben. Sind doch die bezüglich der Breiten- und Höhenentwicklung so verschiedenen Typen wie Fig. 18 u. 19 durch alle nur wünschenswerten Übergänge miteinander verbunden. Auch ein durch flachere Beschaffenheit gekennzeichneter, durch einige Exemplare vertretener, im übrigen nicht abgebildeter Typ geht schrittweise in die anderen über. Sehr wechselnd sind ferner die Größe und Lage der Wirbel. Exemplaren mit fast völlig reduzierter Vorderregion stehen andere gegenüber, bei welchen diese infolge der zentraleren Lage der Wirbel stattlich ausgebildet ist. Den Rahmen der Art bildet am Steinkern eben die stets sich gleichbleibende Gestalt der Wirbel, der Besitz von Pseudolunula, Areola und vor allem der charakteristischen Area samt der durch diese hervorgerufenen, flügelartigen, hinten senkrecht oder etwas schräg abgestutzten Hinterregion. Breite, Höhe und Dicke der Schale jedoch unterliegen innerhalb gewisser Grenzen nicht unerheblichen Schwankungen.

Vergleiche: Durch den Besitz von zwei Kielen auf der Hinterseite kennzeichnet sich diese Spezies als zur Gruppe der *Bitruncati* Gümbel's[1] gehörig, die ausschließlich nur Formen mit dem genannten Merkmal umfassen soll. Hinsichtlich der Schalengröße nimmt sie innerhalb derselben eine Art von Zwischenstellung ein zwischen den kleineren Typen der Ladinischen und Karnischen Stufe wie *Megalodon rostratus* Laube, *M. rimosus* Münst. und *M. Klipsteini* Bittn. auf der einen Seite, und *M. columbella* Gümb. der Norischen Stufe auf der anderen.

Steinkerne der letzteren Art wurden von Gümbel[2] abgebildet. Sie unterscheiden sich von den Buruexemplaren, abgesehen von der bedeutenderen Größe, durch höheren und relativ schmaleren Umriß und durch stärkere, spitzere, weit auseinanderstehende Wirbel.

[1] Gümbel, Dachsteinbivalve, S. 374 ff.
[2] Idem, Ebenda, S. 374, Taf. 6, Fig. 4—11.

Verhältnismäßig näher sind die Beziehungen zu der ladinisch-karnischen *Rimosum-Rostratum*-Gruppe. *M. rimosum* MÜNST.[1], dessen Original mir aus der Münchner paläontol. Staatssammlung vorlag, ähnelt bezüglich der stark entwickelten, weit nach vorn verlagerten Wirbelregion und der verhältnismäßig breiten Hinterseite einigen besonders hohen Exemplaren unseres Materials wie Fig. 18. Sie unterscheidet sich jedoch von diesen durch weitaus geringere Größe, durch Ungleichklappigkeit[2], durch den Mangel eines kräftig ausgeprägten Arealkieles und durch eine ganz undeutlich markierte Pseudolunula.

M. rostratum LAUBE steht mit Bezug auf die trefflichen Abbildungen BITTNER's[3] mit dem breiteren Normaltyp unserer Art dagegen in den vergleichsweise engsten Beziehungen. Gemeinsam ist diesen beiden Formen die wohlausgeprägte Arealkante und eine deutlich vertiefte Pseudolunula; ferner die etwas zentralere Lage und zugespitzere Beschaffenheit der Wirbel; und endlich die flügelartige Beschaffenheit der Hinterregion, welche bei der alpinen Art zu der Benennung »*rostratum*« führte. Von Unterschieden sind auch hier wieder die bedeutend geringere Größe und die im Verhältnis zur Höhe geringere Breitenentwicklung der alpinen Form anzuführen. Der steileren Stellung der Wirbel bei dieser letzteren steht bei *M. rostratiforme* eine bedeutendere Länge der hinteren Schalenregion und zudem eine stärkere Verbreiterung des arealen Schalenflügels gegenüber. Das Hinterende der Muschel erhält dadurch statt der Schnäbelung des *M. rostratum* häufig ein fast senkrecht abgestutztes Aussehen, wie es beispielsweise Fig. 18 deutlich zeigt.

Von einem näheren Eingehen auf *M. Klipsteini* glaube ich hier Abstand nehmen zu können. Die Form gehört nach KLIPSTEIN und BITTNER[4] in die Variationsbreite des *M. rimosum* MÜNST., das oben bereits besprochen wurde.[5]

Untersuchte Stücke: Mehr als 100, teilweise gut erhaltene Steinkerne.

Vorkommen: Ausschließlich in den Pelecypodenbänken am Bilkófan. Fogi-Schichten. West-Buru.

Originale: Geol.-paläont. Samml. d. Univers. Freiburg i. B.

37. ? **Megalodon** sp. nov.

Taf. IV, Fig. 23a—c.

Die kleine, 17 mm hohe, 18 mm breite und 14 mm dicke, starkgewölbte, gleichklappige Muschel besitzt kräftige, spitze, vor der Mitte gelegene, nach vorn gedrehte, einander nicht berührende und im Gegensatz zu der vorigen Art steile, nicht eingerollte Wirbel. Die Pseudolunula ist groß, die Vorderseite schmal gerundet, Area und Areola scharf abgesetzt, flach konkav.

Von gleichgroßen Individuen des *M. rostratiforme* unterscheidet sich dieser Typ durch schmalen, hohen Umriß, steilere und zentraler gelegene, nicht eingerollte und voneinander getrennte Wirbel, durch größere Pseudolunula und kurze, breite, stumpfgerundete Hinterseite.

[1] Das MÜNSTER'sche Original wurde von BITTNER, Lamell. alp. Trias, Taf. 2, Fig. 1, wieder abgebildet.

[2] Die bei dem MÜNSTER-BITTNER'schen Original übrigens auf Verdrückung beruht.

[3] BITTNER, Lamell. alp. Trias, S. 20, Taf. 2, Fig. 9—11.

[4] Idem, ebenda, S. 22, Taf. 2, Fig. 8.

[5] Interessant waren mir zahlreiche Steinkerne der ersteren Art aus den karnischen Heiligkreuz-Schichten von St. Cassian, darunter die BITTNER'schen Originale aus der Münchn. paläont. Staatssamml., weil deren Erhaltungszustand zur Beurteilung unseres Materials von Wert ist. Sie scheinen die Annahme zuzulassen, daß in dieser ganzen Gruppe von kleinen Megalodonten, wozu sich wohl auch unsere Art zählen läßt, bei der geringen Dicke der Schale der Steinkern ein ziemlich getreues Abbild des Schalenäußern darstellt und, wie in unserem Fall, entsprechend zu bewerten ist.

Eine zwar ähnliche, aber wesentlich kleinere, gleichfalls durch Area, Areola und Pseudolunula ausgezeichnete, aber konzentrisch berippte Form bildet BITTNER[1] als *Myophoriopis intermedia* aus der Karnischen Stufe des Bakony-Waldes ab. Sie besitzt indessen schärfere Arealkiele, geraden Unterrand, spitzere Wirbelgegend und flügelartige Entwicklung der arealen Region.

Untersuchte Stücke: Ein Steinkern, gut erhalten.

Vorkommen: Bilkófan. Fogi-Schichten. West-Buru.

Original: Geol.-paläont. Samml. d. Univers. Freiburg i. B.

Cardiidae LAM.

Protocardia BEYR.

38. **Protocardia** aff. **contusa** HEAL.

Taf. IV, Fig. 24a, b; 25a, b; 26, 27, 28.

Maße: Höhe 11, 8, 8 mm,
Breite 14, 11, 9 mm,
Dicke 8, 6, 4 mm.

Beschreibung: Eine kleine, dünnschalige, gleichklappige, allseits geschlossene und kräftig gewölbte Muschel von gerundet-vierseitigem bis breitovalem Umriß, mit breitgerundetem Vorderrand, mäßig konvexem Unterrand und senkrecht abgestutztem Hinterrand. Begrenzt werden die kleinen, spitzen, einander berührenden, nur wenig exzentrischen, entweder geraden oder nur schwach nach vorn gebogenen Wirbel nach hinten durch die oben deutlich abgesetzte, nach unten häufig allmählich verlaufende, stumpfe Arealkante, die den kräftig gewölbten Hauptteil der Schale von der konkaven Area trennt.

Vom Schaleninnern ist mir nur bekannt das teilweise erhaltene Schloß der rechten Klappe. Es besteht aus dem großen, hinteren, senkrecht zu der in der Mitte verbreiterten, sonst aber schmalen Schloßplatte gestellten, ziemlich schmalen Kardinalzahn (α). Davor liegt die große, zur Aufnahme des Hauptzahns der Gegenklappe bestimmte, dreieckige Grube (β_1), dahinter die kleinere für den hinteren Schloßzahn (β). Die hinter der hinteren Grube beginnende lange Bandnymphe zeigt kräftige Ausbildung. Nicht erhalten sind dagegen der kleinere, vordere Schloßzahn und die Seitenzähne.

Die Skulptur der Oberfläche besteht auf dem Hauptteil der Schale aus zahlreichen, feinen, dichtgedrängten, ziemlich regelmäßig angeordneten, flachgerundeten, konzentrischen Rippen mit schmaleren Zwischenfurchen. Etwas kräftiger sind die 10—12 feinen, ebenfalls durch schmalere Furchen getrennten, von vorn nach hinten sich abschwächenden Radialrippen der Area, auf denen die konzentrischen Streifen eine zarte Schuppung verursachen. Glatt bleibt innerhalb der Area nur ein schmales, lanzettförmiges Feldchen beiderseits des Schloßrandes.

Variabilität: Die Art variiert beträchtlich. Hohen, relativ schmalen Typen stehen breitere, verhältnismäßig niedrige Individuen gegenüber. Als besonders wechselnd erscheinen die Umrisse zunächst in der Arealgegend. Beispiele für deren breite Abstutzung bietet Fig. 24a, für schmale Fig. 26.

[1] BITTNER, Triaslamell. d. Bakony, S. 13, Taf. 7, Fig. 1—2.

Anderseits sieht man die Arealkante in Abhängigkeit von dem Grade der Konkavität der Arealgegend bei Fig. 24a nach vorne konkav gebogen, bei Fig. 25a dagegen konvex. Daß die Wirbel bald vor, bald hinter der Mitte liegen, sei nochmals hervorgehoben. Ihre verschiedene Stärke erläutere ein Vergleich der Fig. 24a mit Fig. 26.

Vergleiche: Von verwandten Formen steht diesem Typ zweifellos am nächsten *P. contusa* HEAL.[1] aus dem Rhät von Ober-Birma, einer Form, deren Beurteilung durch den von Miß HEALEY betonten, ziemlich mangelhaften Erhaltungszustand der Exemplare erschwert wird. Wir lassen die von HEALEY als verdrückt bezeichneten Exemplare (l. c. Fig. 27 und 28) deshalb auch außer acht.

Mit Bezug auf die Größe unterscheiden sich die Schalenexemplare nur unbedeutend von den mir vorliegenden. Auch die Variationsbreite der beiderseitigen Formenreihen stimmt ziemlich überein. Eine Ausnahme in beiden Fällen macht nur der HEALEY'sche Steinkern (l. c. Fig. 29), der in Größe und Breite aus unserer Reihe herausfällt. Von typischen den beiden Formen gemeinsamen Merkmalen verweise ich nur auf die spitzen, schwach nach vorn gedrehten, kleinen Wirbel, welche bald vor, bald hinter der Mitte gelegen sind, auf die kräftige Schalenwölbung, und selbstverständlich auch auf die Gattungsmerkmale wie die Konkavität und radiale Skulptur der Area und den Besitz einer entsprechenden Arealkante. Verschiedenheiten ergeben sich hinsichtlich der Form der Hinterregion, die bei den HEALEY-schen Exemplaren ohne Ausnahme breit und gerade abgestutzt ist, so daß der Hinterrand mit dem Schloß- und Unterrande dort beinahe einen rechten Winkel bildet. Das aber und obendrein der gerade Verlauf des Unterrandes läßt diese Formen, besonders in den Fällen, wo auch der Vorderrand zum Unterschied von dem Buru-Typ verschmälert ist, in den Umrissen doch erheblich abweichend erscheinen. Auch die Skulptur zeigt Unterschiede. So ist die konzentrische Berippung unserer Individuen in Typ, Anordnung und Variationsbreite zwar ähnlich den *Contusa*-Formen, im Vergleich mit l. c. Fig. 22 und 23 aber etwas gröber. Auf dem Arealfelde zählt man bei diesen 19, bei jenen nur 10 Radialrippen. Mit Bezug auf den Bau des Schlosses verspricht ein Vergleich mit dem von HEALEY abgebildeten Steinkern wenig Erfolg. Angesichts der erläuterten Unterschiede glaube ich selbst in Anbetracht aller Formveränderlichkeit nicht fehlzugreifen, wenn ich unsere Form mit *P. contusa* vorläufig nicht identifiziere. Vielleicht steht diese Art zu jener auch im Verhältnis einer Mutation.

Am nächsten kommt den *Contusa*-Formen mit Bezug auf Schalenumriß, Kleinheit und Form der Wirbel und Skulpturtyp der Formenkreis der *P. rhaetica* MER.[2] Nur ist diese bedeutend größer und weicht insbesondere durch konzentrische Skulptur von jenen ab.

Zu *P. Choffati* J. BÖHM[3] aus dem Hettangien von Portugal ergeben sich Beziehungen, die auf alle Fälle wohl unbedeutender sind als die zwischen *P.* aff. *contusa* und *P. contusa* oder etwa zwischen dieser und *P. Choffati.*

In Größe, Umriß und Dicke kommt *P. Philippiana* DUNK.[4] der Buru-Form zwar ziemlich nahe, unterscheidet sich im übrigen aber durch im Verhältnis zur Breite relativ bedeutendere Höhe, schrägeres

[1] HEALEY, Napeng-beds, S. 71—74, Taf. 9, Fig. 22—29.
[2] ESCHER v. D. LINTH, Geolog. Bemerk. üb. Vorarlberg, S. 19, Taf. 4, Fig. 40.
[3] J. BÖHM, Pereiros-Schichten, S. 237, Taf. 10, Fig. 18, 18a, 20, 22.
[4] DUNKER, Lias von Halberstadt, S. 116, Taf. 17, Fig. 6a—c.

Abfallen der Hinterseite, schmalere Beschaffenheit der Area und anscheinend etwas abweichende konzentrische Skulptur.

Noch ausgeprägter sind diese Abweichungen bei *P. Philippiana* Cossm.[1] aus dem Rhät des Dép. Deux-Sèvres, einer Form, die sich überdies durch geringere Dicke von unserem Typ unterscheidet.

Auch das der *Philippianum-Choffati*-Gruppe zugehörende Exemplar[2] aus dem Infralias von Hettange (Luxemburg) differiert mit unserer Form wesentlich. Nur seine konzentrische Berippung scheint sich der der letzteren etwas mehr zu nähern.

Untersuchte Stücke: Etwa 50, größtenteils gut erhaltene Schalenexemplare.

Vorkommen: Bilkófan seltener; Gugu Tama häufig. Fogi-Schichten. West-Buru.

Originale: Geol.-paläont. Samml. d. Univers. Freiburg i. B.

? Varietas.

Taf. V, Fig. 1.

Von *P.* aff. *contusa* unterscheidet sich der Typ durch rundlichen Umriß, stärkere Wirbel, gleichmäßige, in der Unterregion konkave Wölbung und schneidenden Außenrand. Hinsichtlich der Skulptur stimmt er mit obiger Form überein, welcher er sich wohl als Varietät anschließt.

Mit Bezug auf den ziemlich gleichseitigen Umriß und die halbkreisförmige Gestalt des Unterrandes zeigen sich Anklänge an *C. rhaeticum* Moore[3] aus dem Rhät von Beer. Diese Form ist sonst indessen wesentlich kleiner, hat niedrigere, breitere Wirbel und überdies stärkere Gesamtwölbung.

Aus dem mittleren Dogger von Sutherland bildet J. Phillipps[4] ein *Card. striatulum* Sow. ab, das durch halbkreisförmigen Umriß der Unterregion und zentrale Lage der Wirbel ebenfalls an unsere Exemplare erinnert. Nur ist die Doggerform erheblich größer und vergleichsweise höher. Ihre Wirbel erscheinen stärker nach vorn gebogen und der Hinterrand schräg abgestutzt. Noch erheblicher sind die Abweichungen übrigens von der Originalfigur Sowerby's.[5]

Untersuchte Stücke: 1 Schalenexemplar, 2 Steinkerne.

Vorkommen: Schalenexemplar bei Gugu Tama; Steinkerne am Bilkófan. Fogi-Schichten. W.-Buru.

Original: Geol.-paläont. Samml. d. Univers. Freiburg i. B.

39. **Protocardia proteus** sp. nov.

Taf. V, Fig. 2, 3, 4a—c; 5, 6, 7, 8, 9, 10.

Maße: Höhe 26, 25, 25, 25, 23, 17 mm,
Breite 27, 25, 23, 22, 26, 19 mm,
Dicke 19, 19, 18, 22, 17, 10 mm.

Beschreibung: Eine mittelgroße, dünnschalige Muschel von beträchtlicher Variationsbreite, von welcher die obigen Maßzahlen nur einen schwachen Begriff geben. Ihren Ausgangspunkt nimmt

[1] Cossmann, Infralias de Deux-Sèvres, II, S. 529—530, Taf. 17, Fig. 19—20.
[2] Terquem, Form. liasique de Luxembourg, S. 70, Taf. 18, Fig. 16.
[3] Moore, Avicula-Contorta-Zone, S. 504, Taf. 15, Fig. 28.
[4] J. Phillipps, Yorkshire, S. 156, Taf. 11, Fig. 7.
[5] Sowerby, Min. Conch., S. 576, Taf. 552, Fig. 1—2.

die nachfolgende Diagnose von Exemplaren mittlerer Entwicklung wie Fig. 2 und 9 und bespricht sodann die nach verschiedenen Richtungen abweichenden Typen.

Das starkgewölbte, gleichklappige, allseits geschlossene Gehäuse besitzt gerundet-pentagonalen Umriß mit kräftigen, den Schloßrand stets beträchtlich überragenden, nur mäßig eingekrümmten Wirbeln. Der vordere Teil des unterhalb derselben leicht abgeknickten Schloßrandes erscheint länger und zugleich steiler als der hintere. Schloßrand und Hinterrand umgrenzen einen im kräftigen Winkel ausspringenden Teil der Schale. Zuweilen erscheint die hintere Schalenregion dabei wie senkrecht abgestutzt (Fig. 9) gegenüber der im ganzen mehr breitgerundeten Vorderseite. Vorder- und Hinterrand gehen bei diesem Typ in sehr kräftiger Biegung in den weit geringer gekrümmten Unterrand über. Die Mantellinie verbindet in gleichmäßiger Rundung die ovalen Muskeleindrücke, deren vorderes, kleineres Paar etwas erhabener liegt als das hintere. Reste von ziemlich kräftigen Radialrippen sind auf der hintersten Schalenregion bei allen Spielarten ziemlich häufig sichtbar.

Um diesen der Zahl nach vorherrschenden Typ läßt sich nun eine ganze Reihe von Formenreihen gruppieren, von denen hier jedoch nur die besterhaltenen kurz geschildert werden sollen. An die obige, mäßig schiefe Form, deren Höhe hinter der Breite nur wenig zurücksteht, läßt sich unmittelbar ein lediglich durch etwas schwächer entwickelte und zugleich stärker nach vorn gebogene Wirbel und steileren Vorderrand bezeichneter Typ anschließen. Eine andere Reihe besitzt zwar die Gleichseitigkeit des Ausgangstyps, jedoch weit kleinere Wirbel und beinahe kreisrunden Mantelrand (Fig. 3).

Wo aber die Höhe beträchtlicher ist als die Breite, wie bei Fig. 6, ein allerdings seltenerer Fall, findet sich ein fast gleichseitiger, starkgewölbter Typ mit geraden, ziemlich stark entwickelten Wirbeln. Verschmälert die Muschel sich dann noch mehr und verbindet sich damit eine Verlagerung der Wirbel nach vorn, so entsteht ein hochovaler, sehr ungleichseitiger Typ mit fast horizontal gestelltem, hinterem Schloßrand, beispielsweise von den Maßen 25:22:22, wo Breite und Dicke sich also gleichen. Lernten wir so Tendenzen kennen nach Ausbildung: 1. eines gedrungenen bis halbkreisförmigen Typs, gleichseitig oder mit nach vorn verlagerten Wirbeln; 2. einer hochovalen, gleichseitigen oder durch Verlagerung der Wirbel ungleichseitigen Form, so finden wir 3. ein Variieren nach der Breitendimension. Diese Reihe ist durch Fig. 4a dargestellt. Von dem Grundtyp unterscheidet sie sich durch den dreieckigen Umriß, durch ein wenig exzentrischer gelegene, schlankere und etwas stärker gebogene Wirbel und ferner durch verschmälerte und zugeschärfte Hinterregion verbunden mit Schrägstellung des Hinterrandes. Durch noch erheblichere Verbreiterung der Muschel und gleichzeitige Verringerung ihrer Höhe entstehen dann auch hier extreme Typen (Fig. 5).

Was nun das Schloß betrifft, so ersieht man aus den Steinkernen nur das Vorhandensein eines großen Schloßzahns der rechten Klappe, eines ziemlich großen Vorderzahnes in der linken Klappe und eines ebensolchen, aber kleineren in der rechten, und schließlich das von kurzen, breiten, hinteren Seitenzähnen in beiden Schalenhälften.

Bemerkungen: Aus dem Rhät (Kössener Schichten) von Hindelang im Algäu bildete v. DITTMAR[1] als *Cardium* cfr. *reticulatum* einen Steinkern ab, dessen gut erhaltenes Original aus der Münchn. paläont. Staatssamml. sich von sämtlichen in dieser vorhandenen Exemplaren des *C. reticulatum* wesentlich unter-

[1] v. DITTMAR, Contorta-Zone, S. 177, Taf. 3, Fig. 5a.

scheidet. Es zeigt hingegen ziemliche Ähnlichkeit mit einer Reihe von guterhaltenen Individuen von *Protocardia proteus*. Ein darunter befindliches mittelgroßes Individuum insbesondere stimmt mit dem alpinen Stück[1] fast völlig überein.

Ihrem Gesamthabitus nach gehört diese stark variierende Art in die Verwandtschaft der gleichfalls an Varietäten reichen *P. rhaetica* Mer., einer auf die Kössener Fazies des Rhäts beschränkten Form. Von den Urabbildungen Merian's bei Escher v. d. Linth[2] unterscheidet sie sich allerdings hauptsächlich durch höhere, im Gegensatz zu jenen nach vorn gedrehte und überdies mehr nach vorn gelegene Wirbel. Erheblich geringer sind diese Verschiedenheiten bei den in großer Anzahl aus der Münchner paläontol. Staatssamml. mir vorliegenden Steinkernen dieser Art aus den bayrischen Alpen. Mit Ausnahme weniger ist ihr Vergleichswert infolge von Verdrückung leider herabgesetzt. Im allgemeinen scheinen die Steinkerne der beiden Formen bis auf Unterschiede in der Entwicklung der Wirbel aber ziemlich übereinzustimmen. Hinsichtlich der Skulptur beschränkt sich die Übereinstimmung vorläufig nur auf die Radialverzierung der Hinterseite. Ob die feine konzentrische Streifung der *P. rhaetica* sich bei *P. proteus* ebenfalls findet, vermochte ich an dem vorliegenden Material nicht zu entscheiden.

Von jurassischen Typen sei als ähnlich *Cardium truncatum* Sow.[3] hier erwähnt. Exemplare dieser Spezies aus dem oberen Lias von Whitby besitzen beim Vergleich mit der Buru-Art bedeutendere Größe, aufgeblähtere Wirbel und eine fast eben abgestutzte und durch kräftige Kiele begrenzte Area.

Untersuchte Stücke: Mehrere Hundert, teilweise gut erhaltene Steinkerne; ein abgerolltes Schalenexemplar.

Vorkommen: Pelecypodenbänke am Bilkófan, sehr häufig. Fogi-Schichten. West-Buru.

Originale: Geol.-paläont. Samml. d. Univers. Freiburg i. B.

Pleuromyidae Zitt.

Pleuromya Ag.

40. **Pleuromya sulcatissima** sp. nov.

Taf. V, Fig. 11 a, b.

Beschreibung: Die große, gleichklappige, ziemlich dünnschalige, kräftig aufgeblasene, vorn stark klaffende Spezies besitzt querovalen Umriß und breite, mäßig starke, im vorderen Schalendrittel gelegene, kräftig gebogene und etwas nach vorn gedrehte Wirbel. Fast senkrecht mit leichter Abweichung nach hinten verläuft abwärts von ihnen über den Kulminationspunkt der Schalenwölbung eine ziemlich tiefe und breite Furche, die vorn ein steileres, hinten ein gelinderes Abfallen der Schale hervorruft und deren Vorderregion gleichsam abschnürt. Sie ist begleitet von einer merklichen Abflachung der Wirbelgegend und einer kräftigen Aufbiegung des Unterrandes. Sie bewirkt ferner den charakteristischen Kontrast zwischen der höheren, dickeren und konvexeren, breitgerundeten Vorderseite und der

[1] Unter Bezugnahme auf meine Abbildungen sei hier bemerkt, daß v. Dittmar das hintere Muskelpaar seiner Fig. 5a nicht ganz richtig gezeichnet hat. Anstatt sich unten am Beginn der Mantellinie zu vereinigen bilden die vorderen Umgrenzungslinien dort in Wirklichkeit geschweifte, am Schalenrand endigende Figuren.

[2] Escher v. d. Linth, Vorarlberg, S. 19, Taf. 4, Fig. 40. Synonyme der *P. rhaetica* bei Dittmar, Contorta-Zone, S. 176.

[3] Sowerby, Min. Conchol., S. 577, Taf. 553, Fig. 5—6.

langen, allmählich sich abdachenden und am Außenrand zuschärfenden, schmalgerundeten Hinterregion. Das Schaleninnere ist unbekannt.

An Skulptur zeigt die etwas abgeriebene Schalenoberfläche eine Anzahl von groben, unregelmäßigen, konzentrischen Falten.

Bemerkungen: Die für diese Art typische, vom Wirbel zum Unterrand verlaufende Furche findet sich bei triadischen Formen meines Wissens nur in der Gruppe der *Pleuromya musculoides* v. SCHL.[1], von der mir zahlreiches Material der Münchner paläont. Staatssammlung aus dem süddeutschen Muschelkalk vorlag. Abgebildet wurde sie außerdem noch von GOLDFUSS[2], während v. ALBERTI[3] sie zwar ausdrücklich erwähnte, aber einzuzeichnen vergaß. Die Furche ist bei dieser Art gewöhnlich nur breit verschwommen als flache Depression ausgebildet. Wo sich aber eine echte Furche fand, lag sie etwas mehr nach hinten und war nie so tief, daß die Vorderregion, wie bei der Buru-Form, wulstartig abgeschnürt erschien. Daneben zeigt diese einen stärker abgeplatteten Wirbel und eine stumpfer gerundete und kräftiger aufgeblasene Vorderseite.

Von jurassischen Arten ist in dieser charakteristischen Weise gefurcht *P. crassa* AG.[4], von der mir allerdings nur zwei Exemplare der obigen Sammlung aus dem Unteren Lias von Witby (Yorkshire) vorliegen. Obschon die Furche bei AGASSIZ's Fig. 4 selbst kaum angedeutet ist, zeigt sie sich bei jenen gegen den Unterrand hin doch derart vertieft, daß der Unterrand wie bei der Buru-Art dort eine kräftige Aufwärtsschweifung besitzt. An diese erinnert auch die Abstutzung der Vorderregion. Anderseits fehlt der Liasart, bei der die Furche sich nicht auf den Schalenbuckel fortsetzt, die charakteristische Abplattung der Wirbelgegend. Ihre Hinterseite ist überdies schlanker und niedriger als bei jener. Auf Grund ihrer ähnlichen, aber längeren, stärker aufgeblähten und mit breiter, flacher Furche versehenen Schalenform scheint sich auch *P. Voltzii* AG.[5] aus dem Portland von Audincourt an diesen Formenkreis anzuschließen.

Untersuchte Stücke: 1 Schalenexemplar, 1 Steinkern; beide gut erhalten.

Vorkommen: Wamkaha (Schalenex.); Bilkófan; anscheinend ziemlich selten; Fogi-Schichten; West-Buru.

Original: Geol.-paläont. Sammlung der Universität Freiburg i. B.

Panopaeidae ZITT.

Homomya Ag.

41. **Homomya sublariana** sp. nov.

Taf. V, Fig. 12a, b; 13a, b.

Maße: Höhe 36, 33 mm,
Breite 48, 49 mm,
Dicke 26, 24 mm.

[1] v. SCHLOTHEIM, Petrefaktenkunde. Nachträge. S. 177, Taf. 33, Fig. 2.
[2] GOLDFUSS, Petref. Germaniae, S. 259.
[3] v. ALBERTI, Trias, S. 135 ff., Taf. 3, Fig. 6.
[4] AGASSIZ, Mém. s. l. Myes. S. 240, Taf. 28, Fig. 4—6.
[5] Idem, l. c. S. 249, Taf. 26, Fig. 1—2, Taf. 29, Fig. 12—14.

Beschreibung: Eine mittelgroße, querovale, kräftig gewölbte, gleichklappige, dünnschalige, vorn schwächer, hinten stärker klaffende, in der Oberansicht keilförmige Muschel. Die mittelstarken, nach vorn gelegenen und vorwärts gedrehten Wirbel werden in ihrem vorderen Teil durch einen stumpf gerundeten Kiel von fast senkrechtem Verlauf begrenzt. Vor demselben fällt die Schale steil ab zu dem in kurzer Rundung vorspringenden Vorderrand. In der Gegend der stärksten Wölbung ist sie infolge des Auftretens eines weit schwächeren, nicht immer vorhandenen, hinteren Kieles vielfach leicht abgeplattet und dacht sich von diesem aus sanft, ja zuweilen auch etwas konkav, zu der stark verschmälerten Hinterregion ab.

Die Skulptur der Schalenoberfläche besteht aus etwa 25 sehr kräftigen, breitgerundeten, vom Wirbel nach unten an Stärke zunehmenden, konzentrischen Faltenrippen, die ihrerseits wieder mit einer wechselnden Anzahl von drei, fünf oder auch mehr, feinen, rundlichen konzentrischen Streifen überzogen sind. Rippen und Streifen sind in der Wirbelgegend regelmäßiger beschaffen als in der Nähe des Schalenrandes. Unter der Lupe zeigt sich der obere Teil der Schale mit minutiös feinen, ziemlich regelmäßig angeordneten radialen Körnerreihen, der untere mit unregelmäßigen Runzeln bedeckt. Das Schaleninnere ist unbekannt.

Bemerkungen: Infolge der lockeren Verbindung dieser Formen hat sich nicht ein einziges Paar von Klappen in seiner ursprünglichen Stellung erhalten. Wo dies noch am besten zutrifft, ist die Muschel in der Vorderansicht herzförmig. Was die Größe der Art anbetrifft, so gehören die obigen Maße mittelgroßen Individuen an, wie ein Bruchstück von 52 mm Höhe erkennen läßt.

Vergleiche: Von ähnlichen Typen ist an erster Stelle zu nennen *H. lariana* Stopp.[1] aus dem Rhät von Azzarola in der Lombardei. Diese alpine Art ist nun zwar wesentlich größer als die unsrige, in der Oberansicht oval, besitzt breitere Hinterregion und stärker zugeschärften Unterrand. Dagegen zeigt sie wie diese eine breitgerundete, sehr flache, oft auch nur als Abplattung ausgebildete, vom Wirbel zum Unterrand verlaufende Depression, die von zwei geringen Aufwölbungen flankiert ist, von welchen aber nur die hintere deutlich ausgeprägt zu sein pflegt. Bezüglich der Skulptur stimmen beide Spezies ziemlich überein. Die Stoppani'sche Fig. 4 wird von den Buru-Exemplaren mit Bezug auf die Stärke der einzelnen Rippen nur wenig übertroffen. Daß sich Stoppani über die feinere Schalenverzierung nicht äußert, hat seinen Grund gewiß nur im Mangel an Schalenexemplaren. Unter der Bezeichnung *H. sublagenalis* Schafh. liegen mir aus der Münchner paläontol. Staatssammlung nun mehrere Steinkerne vor, darunter ein teilweise mit Schale versehener, die mit *H. lariana* ident zu sein scheinen. Dieser letztere besitzt die feinen, konzentrischen, in der Wirbelregion am besten ausgebildeten Sekundärrippchen unserer Art gleichfalls. Die generell wichtige Körnelung und Runzelung der obersten Schalenschicht ist bei der alpinen Form zwar ebenfalls sichtbar, indessen nicht mit der Deutlichkeit unserer Fig. 12a, so daß ihr minutiöse Einzelheiten wie die teilweise radiale Anordnung der Körnerreihen fehlen.

Von *H. lagenalis* Schafh. liegen mir aus der obengenannten Sammlung zwei gut erhaltene Exemplare aus dem Rhät (Kössener Fazies) der bayrischen Alpen vor, die sich von den Abbildungen bei Schafhäutl[2] und Stoppani[3] indessen durch breitere Entwicklung der Schalenregion hinter den Wirbeln

[1] Stoppani, Pal. lomb. Couches à *A. contorta*, S. 44, Taf. 3, Fig. 4—7.

[2] Schafhäutl, Kramerberg, S. 286, Taf. 3, Fig. 8a—b.

[3] Stoppani, Pal. lomb. l. c. S. 43, Taf. 3, Fig. 1—3.

unterscheiden, was aus der Reihe der individuellen Variationen übrigens nicht herausfällt, wie man an den schönen Formenreihen von *H. hortulana* AGASSIZ[1] aus dem Portland von Pruntrut im Schweizer Jura und von *Panopaea neocomiensis* LEYM.[2] aus dem Unteren Neokom des Pays de Braie, sowie aus dem Buru-Material entnehmen kann. Von *H. sublariana* sind jene zu trennen auf Grund ihrer etwas größeren Dicke und der gleichmäßigen Schalenwölbung. Eine mediane Depression oder Abplattung ist bei *H. lagenalis* so gut wie kaum zu bemerken. Die konzentrischen Rippen haben zwar den nämlichen Typ, sind aber viel feiner. Deshalb tritt die sekundäre Verzierung auch mehr zurück.

H. alsatica AG.[3] aus dem mittleren Lias des Ober-Elsaß ist größer, aufgeblähter und länger und in der Oberansicht eiförmig, *H. sublariana* hingegen von Keilform, was mehr an *H. angulata* AG.[4] aus dem oberen Lias von Deutsch-Lothringen erinnert.

Untersuchte Stücke: 5 Schalenexemplare, 19 Steinkerne in ziemlich gutem Erhaltungszustand.

Vorkommen: Gugu Tama (Schalenex.); Bilkófan; Wamkaha; überall ziemlich häufig; Fogi-Schichten; West-Buru.

Originale: Geol.-paläont. Sammlung der Universität Freiburg i. B.

Var. *grandis.*

Taf. V, Fig. 14.

Aus der Reihe der obigen Exemplare, die trotz mannigfaltiger individueller Abweichungen im querovalen Umriß übereinstimmen, fällt der abgebildete 52 mm hohe, ca. 48 mm breite und 31 mm dicke Steinkern erheblich heraus. Durch Überwiegen der Höhe ist das Verhältnis von Höhe zu Breite hier beinahe das umgekehrte. Im übrigen schließt sich das Individuum in Form und Skulptur an die oben erwähnten Merkmale von *H. sublariana* ziemlich eng an, denn die Schärfe des vorderen Kieles, die auch auf der Abbildung deutlich hervortritt, ist lediglich auf Verdrückung zurückzuführen. Es handelt sich hier augenscheinlich um eine Varietät.

Vorkommen: Bilkófan; Fogi-Schichten; West-Buru.

Original: In obiger Sammlung.

Anatinidae GRAY.

42. ? **Thracia applanata** sp. nov.

Taf. V, Fig. 15a, b.

Maße: Höhe 31 mm; Breite 58 mm; Dicke 17 mm.

Beschreibung: Die mittelgroße, vorn und hinten mäßig klaffende, gleichklappige, dünnschalige Spezies wird charakterisiert durch breitovalen Umriß, flache Wölbung und nahezu zentrale Lage der kleinen, nach hinten gedrehten Wirbel. Auffallend ist die gerade Beschaffenheit des Unterrandes, der gegen den Vorder- und Hinterrand kräftig abgebogen ist. Das kleinere Exemplar besitzt außerdem

[1] AGASSIZ, Mon. d. Myes., S. 155, Taf. 15.

[2] Bei LEMOINE, Sur la présence de foss. marins usw. Bull. Soc. Am. Sci. nat. Rouen 1907.

[3] AGASSIZ, l. c. S. 163 ff., Taf. 20, Fig. 4—9.

[4] Idem, l. c. S. 163, Taf. 16, Fig. 7—9.

eine den Wirbel mit dem hinteren, unteren Schaleneck verbindende, flachgerundete Kante, welche einen kleinen, leicht konkaven Flügel abgrenzt.

Die Verzierung der Schalenoberfläche besteht aus feinen, unregelmäßigen Anwachsstreifen und gröberen, dazwischen auftretenden Falten, welch' erstere auf der Vorder- und Hinterregion feiner und schärfer werden.

Bemerkungen: Von äußerlich ähnlichen Typen fanden sich lediglich einige Steinkerne aus den Gosau-Schichten (Obere Kreide) von Nussensee im Salzkammergut, die unter der Benennung *Thracia* n. sp. in der Münchener paläont. Staatssammlung liegen. Sie stimmen mit *? Thracia applanata* ziemlich überein in der Breite, Höhe und Schalenwölbung, im Umriß der Hinterseite und bezüglich der Skulptur. Abweichend von jener liegen die Wirbel aber bedeutend vor der Mitte. Die Vorderregion der Kreideform erscheint breit, fast senkrecht abgestutzt.

Untersuchte Stücke: Drei ziemlich gut erhaltene Schalenexemplare.

Vorkommen: Wamkaha; Bilkófan. Fogi-Schichten. West-Buru.

Original: Geol.-paläont. Sammlung der Universität Freiburg i. B.

Burmesia Healey.

Die ersten Vertreter dieser wohlbegründeten neuen Gattung wurden erst kürzlich durch Healey[1] aus dem Rhät von Ober-Birma bekannt und zwar als eine Reihe von sonst gut erhaltenen, aber durchweg etwas verdrückten Exemplaren. Aus den Fogi-Schichten von West-Buru liegen hier ebenfalls zwei neue Arten, *B. praecursor* und *Burmesia* sp. nov. aff. *lirata* Heal., vor, auf Grund deren eine Erweiterung der von Healey gegebene Gattungsdiagnose wohl am Platze ist:

Schale klein bis mittelgroß, ziemlich kräftig gewölbt, breitoval, etwas ungleichklappig, dünn und vorn schwächer, hinten stärker klaffend. Wirbel ziemlich klein, vor der Mitte gelegen und leicht nach hinten gedreht. Schloßrand gerade, von fast $^2/_3$ Schalenlänge, zahnlos, aber mit wohlentwickeltem, löffelartigem Bandfortsatz. Die Skulptur besteht in der Schalenmitte aus radialen, auf den Seiten aus konzentrischen oder auf der Vorderregion manchmal auch aus schiefen Rippen. Außerdem ist die ganze Schalenoberfläche mit sehr feinen konzentrischen und radialen Streifen überzogen, deren letztere sich unter der Lupe als minutiös feine Körnchenreihen erweisen.

Für die systematische Stellung der Gattung *Burmesia* lassen sich aus mangelnder Kenntnis der Mantellinie sichere Anhaltspunkte vorläufig kaum gewinnen. Der löffelartige Schloßfortsatz zur Aufnahme des Ligaments bei einer der Arten aus Ober-Birma veranlaßte Miß Healey zu der Annahme einer Verwandtschaft mit den *Anatinidae*, deren Stützleiste die Genannte allerdings vermißte. Andererseits erblickte sie mit Bezug auf die Skulptur gewisse enge Beziehungen zu *Pholadomya* und *Goniomya*. Es ist schade, daß Miß Healey die von ihr ins Auge gefaßten Arten hier nicht näher genannt hat, denn ihrer weiteren Bezugnahme auf die Ähnlichkeit der Skulptur von *Burmesia* mit der von *Posidonomya Clarai* Emmr. und *P. Moussoni* Mer. kommt im Vergleich mit den ebenerwähnten Gattungen wohl geringere Bedeutung zu.

Anatina wie *Pholadomya* erscheinen beide im Rhät bezw. im Untersten Lias. *Anatina* beginnt mit Formen, die zwar die feine Gitter-Skulptur der *Burmesia*-Schalen besitzen. An diese erinnert auch der

[1] Healey, Napeng-beds. S. 58 ff.

breitovale Umriß mit den den Schloßrand wenig überragenden und nach vorn gelegenen Wirbeln, mit langem, geradem Schloßrand und mit breiter, kräftig klaffender Hinterseite. Anderseits ist die Haupt-Skulptur bei *Anatina* doch konzentrisch, bei *Burmesia* aber überwiegend radial. Wo bei *Anatina* aber feine Radialstreifung auftritt — ich denke dabei in erster Linie an Typen aus dem Dogger und Malm — zeigt sie sich unglücklicherweise gerade auf der Hinterregion, die bei *Burmesia* stets konzentrisch berippt ist. Von Pholadomyen, die sich dem Typ der groben Skulptur von *Burmesia* nähern — also durch Radialberippung auf der Mitte und konzentrische Berippung bezw. Anwachsstreifung auf den Seiten — erwähne ich hier beispielsweise die Gruppe der *Ph. corrugata* aus der Planorbis-Zone (Hettange-Stufe) von Schwaben und *Ph. fidicula* Sow. aus dem mitteleuropäischen Dogger. Steinkerne dieser letztgenannten Art der Münchner paläont. Staatssammlung aus dem mittleren Dogger von Krakau stimmen mit Steinkernen der *B. praecursor* in der breitovalen Form, dem langen, geraden Schloßrand, dem Ausmaß des Klaffens vorn und hinten bei kurzer Vorder- und längerer Hinterregion überein. Auch die Schalenverzierung ähnelt der von *Burmesia*, jedoch mit der Ausnahme, daß die Rippen der Vorderregion bei der Doggerform konzentrisch und nicht schief wie bei jener verlaufen und überdies weniger kräftig sind.

Zu *Anatina* sowohl wie zu *Pholadomya* ergäben sich sonach anscheinend engere Beziehungen. Vielleicht bestätigt sich später auch Miß HEALEY's Vermutung, die in *Burmesia*, welche älter ist als jene Gattungen, deren gemeinsame Wurzel sehen möchte.

43. **Burmesia praecursor** sp. nov.

Taf. V, Fig. 16; Textfig. 4.

Maße: Höhe 17, Breite 40, Dicke 11 mm.

Beschreibung: Eine eher kleine als mittelgroße, in der Seiten- und Oberansicht querovale, niedrige, kräftig gewölbte, sehr dünnschalige, vorn ziemlich stark, hinten schwächer klaffende Form. Der fast $^2/_3$ der Schalenlänge messende, gerade Schloßrand wird von den kleinen, schwach rückwärts gedrehten, vor der Mitte gelegenen Wirbeln nur wenig überragt. Die kürzere, vor diesen gelegene Schalenregion läuft spitz gerundet zu. Dagegen setzt sich der breitere, hintere Schalenteil mit etwa gleichbleibender Höhe bis an den fast senkrecht abgestutzten Hinterrand fort. In der Mitte, wo sie sich berühren, haben die Unterränder der Klappen fast geraden Verlauf, biegen sich hinten und besonders vorn aber kräftig aufwärts. Die Gegend der größten Schalendicke liegt näher dem Oberrande. Die Schale dacht sich von dort aus allseits konvex ab, nur im oberen Teil der Hinterregion wird durch eine flache, vor dem Wirbel beginnende Depression ein kleiner Flügel gebildet.



Textfig. 4.
Burmesia praecursor KRUMB. Unverdrückter Steinkern. Oberansicht. Nat. Größe. Bilkófan.

Die Skulptur der Schalenoberfläche ist durch die vorliegenden Steinkerne aufs feinste wiedergegeben. Sie wird auf der Schalenmitte aus 16—18 kräftigen, breitgerundeten, durch etwas breitere, flache Zwischenfurchen getrennten, von vorn nach hinten an Stärke zunehmenden Radialrippen gebildet. Die schmalere, von diesen freie Vorderregion trägt eine größere Anzahl von schiefen (nicht konzentrischen!), breitgerundeten Rippen, welche jenen an Stärke gleichkommen. Sie beginnen am Außenrand und enden nach kurzem, nach hinten

schwach konkavem Verlauf unvermittelt und mit demselben, geringen Abstand vor der vordersten Radialrippe. Der größere von Radialrippen freie Raum auf der Hinterseite der Schale trägt breite, etwas wulstige, die übrige Skulptur an Stärke bedeutend übertreffende, konzentrische Rippen, die in der Nähe des Hinterrandes unregelmäßig werden, zuweilen auch ganz verschwinden. Nach vorn setzen sie sich nicht selten auf die hintersten Radialrippen fort und lassen sich wesentlich abgeschwächt zumeist bis zum Vorderrand verfolgen. Außerdem ist die gesamte Oberfläche der Muschel mit sehr feinen Anwachsstreifen bedeckt. Daneben finden sich auf dem mittleren und hinteren Schalenteil radiale Streifchen, die sich unter der Lupe als minutiös feine Körnchenreihen erweisen. Diese sich kreuzenden radialen und konzentrischen Streifen erzeugen eine zierliche Gitterung der Oberfläche des Steinkernes.

Bemerkungen: Von den beiden bisher bekannten Vertretern der Gattung *Burmesia* aus dem Rhät von Ober-Birma ist mit dieser Art ziemlich nahe verwandt *B. lirata* Heal.[1] Sie stimmt mit jener überein in der Größe und dem breitovalen Umriß der Schale, den relativ kleinen, vor der Mitte gelegenen Wirbeln, dem langen, geraden Schloßrand, ferner in der feineren und auch im Typ der gröberen Schalenskulptur. Von abweichenden Merkmalen des Buru-Typs fällt zunächt die niedrigere Beschaffenheit der Vorder- und die höhere der Hinterregion ins Auge. Die Zahl der Radialrippen unserer Art beträgt 16—23, die der *B. lirata* 23—33. Infolge der größeren Anzahl von Radialrippen ist das vordere und hintere, von Radialrippen freie Feld bei *B. lirata* außerdem schmaler als bei unseren Exemplaren. Besonders gilt das von dem hinteren, das bei diesen infolge der breiteren Hinterregion an und für sich schon geräumiger ist. Die Anzahl der vorderen, schiefen Rippen beläuft sich bei *B. praecursor* auf 18, dort nur auf 15. Dagegen ist das plötzliche Aufhören dieser Rippen kurz vor der vordersten Radialrippe wieder ein für beide Arten gemeinsames Merkmal.

Untersuchte Stücke: Vier teilweise gut erhaltene Skulptur-Steinkerne.

Vorkommen: Bilkófan; Fogi-Schichten; West-Buru.

Original: Geol.-paläont. Sammlung der Universität Freiburg i. B.

44. **Burmesia** sp. nov. aff. **lirata** Heal.

Taf. V, Fig. 17.

Von den oben beschriebenen Exemplaren der *Burmesia praecursor* unterscheidet sich dieser Typ durch seine bedeutendere Größe — seine Maße betragen: Höhe 27, Breite 57, Dicke 19 mm —, durch kräftiger entwickelte Wirbel- und anscheinend stärker verschmälerte Vorderregion und durch stärkeres Klaffen. Die Anzahl der Radialrippen beträgt hier mindestens 24 gegen 18 dort. Zu erwähnen wäre ferner die im Verhältnis zu *B. praecursor* schiefere, fast vertikale Stellung der Vorderrippen.

Mit Bezug auf dieses letztere Merkmal stimmt das Exemplar überein mit *B. lirata* Heal. (l. c.), von der es sich unterscheidet durch bedeutendere Größe, geringeres Hervortreten der konzentrischen Berippung und durch die weitere Anordnung, schärfere Individualisierung, eventuell auch durch geringere Anzahl der Radialrippen. Wahrscheinlich liegt hier eine besondere Spezies vor.

Untersuchte Stücke: Ein Skulpturesteinkern mit beschädigter Hinterseite.

Vorkommen: Wamkaha; Fogi-Schichten. West-Buru.

Original: Geol.-pal. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

[1] Healey, l. c. S. 59, Taf. 8, Fig. 19—22.

Purpurinidae ZITT.

Trachydomia M. W.

45. **Trachydomia Wanneri** sp. nov.

Taf. VI, Fig. 1 a, b, 2 a, b.

Maße in mm: Schalenhöhe: 50, 41, 34;
Höhe des letzten Umgangs: 45, 38, 29;
Breite des letzten Umgangs: 44, 36, 36;
Höhe der Mündung: 34, 27, 25;
Breite der Mündung: 28, 15;
Gewindewinkel 8°.

Beschreibung: Das mittelgroße, dickschalige, hochovale Gehäuse besteht zum weitaus größten Teil aus dem mächtigen letzten Umgang, dem die Spira nur als relativ niedriges, kleines Kegelchen aufgesetzt ist. Sie besteht aus 2—3 treppenartig abgestuften, durch eine vertiefte Naht voneinander getrennten Windungen, deren leicht konkave Oberseite von der gleichfalls schwach konkaven Seitenfläche an einem spiralen Kiele abgeknickt ist. Dazu kommt auf der Mitte der nach der Mündung hin sehr stark verbreiterten und bauchigen letzten Windung noch ein zweiter Kiel, welcher deren konvexe Basis nach oben begrenzt.

Die Mündung steht schräg zur Gehäuseachse. Ihre Gestalt ist oval, und zwar unten ziemlich breitgerundet, nach oben verschmälert. Der scharfen Außenlippe steht eine breitumgeschlagene, im unteren Teil verdickte und häufig abgeplattete, den Nabel verhüllende, innen glatte Innenlippe gegenüber.

Die Skulptur der Schalenoberfläche besteht aus kurzen, wulstigen, etwas nach hinten gerichteten Querrippen, die von einer schwachen, zickzackförmigen, die Naht begleitenden Längsrippe ausgehend auf den erwähnten Spiralkielen plumpe, rundliche oder spiralgerichtete Knoten erzeugen. Bei ihrer Fortsetzung auf die Basis des letzten Umgangs, deren Unterregion zumeist mit zwei feineren Längskielen verziert ist, führen sie gleichfalls zur Bildung von oben längs-, unten quergerichteten Knoten, die hinter denen der oberen Kiele an Größe erheblich zurückstehen. Feine, unregelmäßige Anwachsstreifen überziehen außerdem die ganze Schalenoberfläche.

Bemerkungen: Das größte der Exemplare erreicht eine Schalenhöhe von 55 mm. Bei ausgewachsenen Individuen beobachtet man zuweilen ein gänzliches Verschwinden der Querrippen von den Längsfeldern beiderseits des unteren Hauptkieles oder aber ihre Umwandlung in grobe, unregelmäßige Anwachsstreifen einige Zentimeter vor der Mündung. Ein Querschnitt durch ein kleineres Stück[1] aus G. BOEHM's Material zeigt die Kompaktheit der Spindel dieser Dickschaler.

Als überraschend konstant erweist sich das Größen- und Formverhältnis der Spira und des letzten Umgangs dieser Art. Erhebliche Verschiedenheiten ergibt dagegen ein Vergleich der Breite des letzten Umgangs und damit auch der Mündung. So erscheint beispielsweise das kleinste der oben gemessenen Exemplare, abweichend von den abgebildeten, infolge von Verkürzung der unteren Spindelregion breiter als hoch, seine Mündung steht abnorm schräg und besitzt infolge des geraden Verlaufes der Spindel überdies halbmondförmigen Umriß.

[1] Der Querschnitt wurde schon vor einiger Zeit von G. BOEHM ausgeführt.

Vergleiche: Von *T. depressa* Hoern.[1] liegen mir zahlreiche Exemplare der Münchn. paläont. Staatssamml. aus der Ladinischen Stufe der Lombardei vor. Sie besitzen zum Unterschied von *T. Wanneri* eine niedrigere Spira, einen niedrigeren und stärker aufgeblähten letzten Umgang und demzufolge auch eine niedrigere und dabei breitere Mündung. Der Kallus ist zwar breiter, dafür aber weniger verdickt und von der Schale nicht scharf abgesetzt. Bezüglich der Skulptur aber fehlen der alpinen Form die beiden feineren unteren Spiralkiele und allem Anschein nach auch die kräftigen Zuwachsstreifen der Buru-Exemplare.

T. ornata Schäf.[2] aus der Norischen (?) Stufe des Karwendel-Gebirges hat mit unserem Typ gemeinsam die schlankere und höhere Spira und den ebenso beschaffenen letzten Umgang. Über die Beschaffenheit des Kallus lassen die in der obigen Sammlung von mir untersuchten Schäfer'schen Originale ein sicheres Urteil leider nicht zu. Bezüglich der Skulptur weichen sie dagegen durch den Besitz nur eines einzigen Kieles von der Buruspezies noch erheblicher ab als *T. depressa*. Eine deutliche Querstreifung scheint ihr wie auch der letzteren vollständig zu fehlen.

Vielleicht ist es angebracht, hier auf die mancherlei Ähnlichkeiten hinzuweisen zwischen *Trachydomia* und der oberkretazischen Sippe *Lissochilus* Pethö, hauptsächlich zu großen Formen wie *L. Moreli* O. Fraas[3], wie sie mir aus dem syrischen Zenoman der oben erwähnten Sammlung vorliegen. In der äußeren Form erinnern diese Exemplare durch niedrige Spira, durch sehr großen letzten Umgang mit halbkreisförmiger Mündung und mit breitem, glattem Kallus besonders an *T. depressa* Hoern. Die Verzierung der Schale, insbesondere des letzten Umgangs, hat anderseits mehr Ähnlichkeit mit unserer Spezies durch das Vorkommen von zwei oberen Knotenreihen, zu denen bei jenen allerdings noch drei, bei dieser aber nur zwei basale hinzutreten, welch erstere obendrein nicht so dicht an den Kallus heruntergerückt sind wie die Knotenreihen unserer Art.

Untersuchte Stücke: 19 teilweise vortrefflich erhaltene Schalenexemplare.

Vorkommen: Bilkófan; Limi; Fogi-Schichten. W.-Buru.

Originale: Geol.-pal. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

Moerkeia J. Böhm.

46. **Moerkeia** sp. ind.

Taf. VI, Fig. 10.

Beschreibung: Ein turmförmiges, etwa 30 mm hohes Gehäuse mit mehr als fünf unter einem Winkel von 17° rasch anwachsenden, hohen, ziemlich kräftig gewölbten, an der Naht beträchtlich vertieften Umgängen. Ihr etwas breiterer oberer Teil ist abgeplattet oder ganz schwach konkav und von der schmaleren, konvexen, unteren Partie an einem mit ziemlich kleinen, querovalen Knoten besetzten, kräftigen Kiel in scharfem Winkel abgeknickt. Die Basis des letzten Umganges erscheint konvex. Die ziemlich schräg zur Spindelachse gestellte Mündung von wahrscheinlich ovalem Umriß ist oben zugespitzt und unten zu einem Ausguß verlängert.

---

[1] Hoernes, Gastropoden a. d. Trias d. Alpen, S. 24, Taf. 1, Fig. 3a, b, c.

[2] Schäfer, Geolog. Verhältn. d. Karwendels, S. 19—20, Taf. 1, Fig. 1—10.

[3] Abgebildet bei: J. Böhm, Cretaceische Gastropoden vom Libanon, S. 192—193, Textfig. 4, 4a, 4b.

Bemerkungen: Ähnlich in Umrissen und Skulptur, aber bedeutend schlanker und mit einer weit geringeren Anzahl von Knoten versehen ist *Pseudomelania (Goniogyra) armata* MÜNST.[1], deren Original aus der Ladinischen Stufe von St. Cassian mir aus der Münchn. paläont. Staatssamml. vorlag.

Moerkeia burmensis HEALEY[2] aus dem Rhät von Ober-Birma ist weniger turmförmig und unterscheidet sich ferner durch kleineren Gewindewinkel und durch niedrigere und im oberen Teil konkave Umgänge, deren spirale Knotenreihe übrigens relativ tiefer liegt als bei dem Buru-Typ.

Aus der obenerwähnten Sammlung untersuchte ich ferner das Original der *Promathildia (Zygopleura) coronata* KOKEN, das BROILI[3] aus den karnischen Pachycardien-Tuffen der Seiser Alp beschrieben hat. Mit dieser Form stimmt die meinige mit Bezug auf Umriß und Größe der rasch zunehmenden Umgänge und die kräftige Vertiefung der Nähte überein. Im übrigen ist der Gewindewinkel der letzteren etwas größer. Ihre einzelnen Umgänge sind höher, die stärkste Wölbung liegt unterhalb der Mitte und der Kiel besteht aus kleinen Knötchen von mehr als der doppelten Anzahl der alpinen Art.

Untersuchte Stücke: Vier ziemlich mangelhaft erhaltene Steinkerne.

Vorkommen: Wamkaha; Bilkófan (mit *Dimyopsis* cfr. *intusstriata* EMMR.); Fogi-Schichten. West-Buru.

Originale: Geol.-pal. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

Purpurina D'ORB.

47. **Purpurina subcerithiformis** sp. nov.

Taf. VI, Fig. 3a, b.

Maße: Ganze Höhe 10 mm, Höhe des letzten Umgangs 6 mm, Breite des letzten Umgangs 6,5 mm, Höhe der Mündung 4 mm, Breite der Mündung 3 mm, Gewindewinkel 8°.

Beschreibung: Das kleine, dickschalige, spindelförmige Gehäuse zeigt 6 terassenartig abgestufte, unterhalb der Naht schräg nach unten abgeplattete und außen kantig begrenzte Windungen. Im Vergleich mit dem etwas aufgeblasenen, letzten Umgang erscheint die wenig niedrigere Spira als schlanker, spitzer Kegel, dessen oberste Umläufe übrigens mehr rundlich gewölbt sind. Die oben erwähnte Abplattung gelangt erst vom 4. Umgang an ganz zur Ausbildung. Der letzte Umgang besitzt gleich den übrigen Windungen die stärkste Wölbung kurz unterhalb der Abplattung. Die Mündung steht etwas schief und ist von verkehrt dreieckiger Form. Die scharfe Außenlippe und die den Nabel bis auf eine schmale Ritze verhüllende, gerade, glatte Spindel laufen unten in einen kurzen, gerundeten Ausguß zusammen.

Die Skulptur der Schalenoberfläche besteht aus starken, auf je einen Umgang beschränkten Querrippen, deren Anzahl auf dem letzten Umgang 12 beträgt. Diese Rippen sind auf den konvexen Seiten der Umgänge bedeutend kräftiger entwickelt als auf den leicht konkaven Oberseiten. Auf der letzten Windung, bis zu deren Mitte sie herunterreichen, bilden sie beim Überschreiten der kielartigen Kante kleine, spitze Dornen. Die spirale Skulptur ist auf den unteren gewölten Teil der Umgänge be-

[1] Graf MÜNSTER, St. Cassian, S. 120, Taf. 13, Fig. 27.
[2] HEALEY, Napeng-beds, S. 81—83, Taf. 9, Fig. 50—52.
[3] BROILI, Pachycard.-Tuffe, 1907, S. 128, Taf. 11, Fig. 48.

schränkt. Sie besteht aus fünf feinen, die Querwülste und ihre Zwischenräume überziehenden Längsstreifen, deren oberster, auf der Kante zwischen Unter- und Oberfläche verlaufender, etwas kräftiger ausgebildet ist. Fünf die obigen an Stärke übertreffende Spiralstreifen überziehen außerdem die glatte Basis des letzten Umgangs.

Bemerkungen: Von der weit größeren *Purpuroidea cerithiformis* KITTL[1] aus der Ladinischen Stufe von St. Cassian unterscheidet sich das Buru-Exemplar durch die stärkere Abplattung der Oberseiten der Umgänge, wodurch das Gehäuse im ganzen ein gedrungeres Aussehen und die Mündung infolge von Verkleinerung des oberen äußeren Winkels eine etwas abweichende Form erhält. Bezüglich der Anzahl der Knoten stimmen beide Formen zwar überein, bei *P. subcerithiformis* sind jene aber relativ bedeutend kräftiger. Ihre Spiralstreifung ist bei der alpinen Art mit bloßem Auge kaum wahrzunehmen. Anderseits besitzt deren letzter Umgang auf der der Basis unseres Exemplars entsprechenden, aber nicht so deutlich abgesetzten Unterregion ebenfalls fünf kräftige Längsstreifen.

Auf Grund der spiralen Streifung des letzten Umgangs gehört die KITTL'sche Spezies wohl ebenfalls in das Genus *Purpurina* D'ORB.

Untersuchte Stücke: Ein vortrefflich erhaltenes Schalenexemplar.

Vorkommen: Wamkaha; Fogi-Schichten. West-Buru. Zusammen mit *Cardita buruca* und *? Palaeoneilo excentrica.*

Original: Geol.-pal. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

Pyramidellidae GRAY.

Loxonema PHILL.

48. **Loxonema subanthophylloides** sp. nov.

Taf. VI, Fig. 4a, b.

Maße: Ganze Höhe 7,5 mm, Höhe des letzten Umgangs 4 mm, Breite des letzten Umgangs 4 mm, Höhe der Mündung 2,5 mm, Breite der Mündung 2 mm, Gewindewinkel 15°.

Beschreibung: Das sehr charakteristische, kleine, turmförmige, ziemlich dickschalige Gehäuse besteht aus 5—6 flach und gleichmäßig gewölbten, durch schwach vertiefte Nähte getrennten, ziemlich hohen Windungen. Der letzte, etwa die halbe Gesamthöhe einnehmende Umgang ist an der Basis leicht abgeflacht, ohne daß es dort zur Ausbildung eines Kieles oder einer Kante kommt. Der Umriß der etwas schräg zur Spindelachse gestellten Mündung ist vierseitig bis rundoval. Die scharfe Außen- und die einfache, glatte Innenlippe vereinigen sich ohne Bildung eines Ausgusses. Ein kleiner Nabel ist vorhanden.

Skulptur: Mit Ausnahme der vollkommen glatten Basis der Schlußwindung zeigen sämtliche Umgänge einfache, kräftige, gerundete, nach vorn leicht konkave und auf der Oberregion des letzten Umgangs an ihrem Unterende etwas vorgezogene Querrippen. Ihre Anzahl beträgt auf diesem 30. Spirale Rippen oder Streifen sind nicht vorhanden.

[1] KITTL, Gastropoden von St. Cassian, S. 235, Taf. 10, Fig. 32.

Bemerkungen: Ziemlich eng sind die Beziehungen dieser Art zu *Tomocheilus (?) anthophylloides* KLIPST.[1] aus den Cassianer-Mergeln, wie KITTL[2] sie abbildete, mit Bezug auf Schalengröße, Gewindewinkel und Skulptur. Doch ist die Mündung jener etwas breiter, die Querrippen sind am unteren Ende verjüngt und geschweift. Die Spiralstreifung des alpinen Exemplars, welche LAUBE[3] kräftig einzeichnete, fehlt unserer Form dagegen ganz.

Von *Loxonema Walmstedti* KLIPST.[4] unterscheidet sich die Buru-Art durch geringere Gesamtgröße, durch relativ niedrigere und breitere Umgänge und durch niedrigere, schief stehende Mündung. Die von BROILI[5] aus der Karnischen Stufe der Seiser Alp abgebildeten Vertreter besitzen in ihren breiteren Intercostalfurchen überdies feine Querrippchen, die unserem Typ fehlen.

L. binodosa v. WÖHRM.[6] hat bei größerer und schlankerer Form des Gehäuses etwa nur die halbe Anzahl der Querrippen unserer Art.

Untersuchte Stücke: Ein gut erhaltenes Schalenexemplar.

Vorkommen: Gugu Tama; Fogi-Schichten. West-Buru.

Original: Geol.-pal. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

49. ? **Loxonema** spec. ind.

Taf. VI, Fig. 5a, b.

Beschreibung: Eine turmförmige, anscheinend ziemlich dünnschalige Schnecke mit rundlichen, kräftig gewölbten, sehr schnell anwachsenden Umgängen und stark vertiefter Naht. Der Gewindewinkel beträgt 20°. Der letzte Umgang erscheint groß, stark aufgeblasen, seine Basalfläche leicht konkav. Die Mündung ist oval, oben spitzwinklig, unten anscheinend mit kurzem, breitgerundetem Ausguß.

Deutliche Skulptur hat sich nur auf dem letzten Umgange des Steinkerns erhalten. Es sind 11—12 kräftige, oben stumpfgerundete, unten aber scharfe, wulstige Querrippen, die auf den oberen, konvexen Teil des letzten Umgangs beschränkt sind. Sie werden überzogen von einer größeren Anzahl von vielleicht 15 kräftigen Spiralstreifen, zwischen die anscheinend noch je ein feinerer Spiralstreifen zweiter Ordnung eingeschaltet ist. Auf der im übrigen glatten Basalfläche bemerkt man nur zwei kräftige Längskiele.

Bemerkungen: Eine ähnliche Form, jedoch mit bauchigeren Windungen, breitgerundeten Querwülsten und wahrscheinlich auch mit etwas weniger dichter Spiralstreifung liegt aus dem Rhät der Scharnitz in den bayrischen Alpen aus der Münchn. paläont. Staatssamml. in Gestalt eines nicht bestimmten Steinkerns vor. In der Literatur wurden derartige Formen meines Wissens bisher nicht beschrieben. Ein merkwürdiges Zusammentreffen ist es übrigens, daß sowohl das alpine wie das Buru-Exemplar mit je einem kleinen Individuum von *Dimyopsis* cfr. *intustriata* EMMR. bewachsen sind.

Untersuchte Stücke: Ein ziemlich gut erhaltener Skulptursteinkern.

Vorkommen: Bilkófan; Fogi-Schichten. West-Buru.

Original: Geol.-pal. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

---

[1] KLIPSTEIN, Beiträge, I, S. 185, Taf. 12, Fig. 6.
[2] KITTL, Gastrop. v. St. Cassian, S. 233, Taf. 10, Fig. 33—34.
[3] LAUBE, St. Cassian, III, S. 35, Taf. 24, Fig. 16.
[4] KLIPSTEIN, l. c., S. 179, Taf. 11, Fig. 28—29.
[5] BROILI, Pachycard.-Tuffe, 1907, S. 112, Taf. 10, Fig. 25—26.
[6] v. WÖHRMANN, Cardita- u. Raibler-Schichten, S. 229, Taf. 10, Fig. 19.

Pseudomelania Pictet.

Coelostylina Kittl.

50. **Coelostylina** sp.

Der vorliegende verdrückte und abgerollte Steinkern paßt, abgesehen von seiner bedeutenderen Größe, am besten in den Formenkreis der *C. solida* Koken[1] und zwar zu dem von Broili[2] aus den Pachycardien-Tuffen abgebildeten Exemplar. Seine rasch zunehmenden Umgänge mit flacher Außenseite, die kantige Begrenzung der Basalfläche nebst dem deutlich erkennbaren Nabelspalt lassen an der Zugehörigkeit des Exemplars zum obigem Genus kaum einen Zweifel übrig.

Vorkommen: Wamkaha; Fogi-Schichten. West-Buru.

Original: Geol.-pal. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

51. **Coelostylina** sp. ind.

Taf. VI, Fig. 8.

Bemerkungen: Das kleine, typisch pyramidenförmige Exemplar mit rasch anwachsenden, niedrigen, außen flachen, durch seichte Nähte getrennten Umgängen und schwach konvexer, oben kantig begrenzter Basis erinnert am meisten an *C. pyramidalis* (*nympha?*) Münst.[3], deren Original aus der Ladinischen Stufe von St. Cassian mir zum Vergleich aus der Münchn. paläont. Staatssamml. vorlag. Ein Vergleich der Maße der beiden Typen ergibt für jene allerdings eine im Vergleich zur Höhe weit bedeutendere Breite. Über die Beschaffenheit der Mündung läßt sich mit Wahrscheinlichkeit nur so viel sagen, daß sie von rhombischem Umriß und breiter als hoch war. Ein Ausguß war sicher nicht vorhanden.

Untersuchte Stücke: Ein mangelhaft erhaltener Steinkern.

Vorkommen: Walhunga; Fogi-Schichten. West-Buru.

Original: Geol.-pal. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

Cerithiidae Menke.

Promathildia Andreae.

52. **Promathildia** cfr. **Ammoni** v. Wöhrm.

Taf. VI, Fig. 6a, b; 7.

Maße: Ganze Höhe 9 mm, Höhe des letzten Umgangs 4 mm, Breite des letzten Umgangs 3 mm, Höhe der Mündung 1,5 mm, Breite der Mündung 1 mm, Gewindewinkel 15°.

Beschreibung: Eine kleine, typisch turmförmige, ziemlich dickschalige Art mit 7 noch vorhandenen, kräftig gewölbten Windungen und stark vertiefter Naht. Letzter Umgang niedriger als die Spira, mit schlanker, mäßig gewölbter Basis, mit gerundet vierseitiger, zur Gehäuseachse etwas schief gestellter Mündung, mit scharfer Außenlippe, glatter Innenlippe und kurzem Ausguß.

[1] v. Wöhrmann u. Koken, Raibler-Sch., S. 199, Taf. 14, Fig. 10—14.

[2] Broili, Pachycardien-Tuffe, 1907, S. 121, Taf. 11, Fig. 18.

[3] Graf Münster, St. Cassian, S. 108, Taf. 11, Fig. 17.

Die Skulptur der Schalenoberfläche besteht aus zwei kräftigen, im unteren Teil der Umgänge gelegenen Spiralkielen, deren oberer und dickerer auf der Region der stärksten Aufwölbung verläuft. Die zwischen diesen Kielen gelegenen Längsfelder sind entweder eben wie das breite obere, oder konkav wie die unteren. Bei sehr gut erhaltenen Individuen (Fig. 7) beobachtet man außerdem zwei feine, unterhalb und oberhalb der Naht verlaufende Spiralstreifen. Dazu tritt auf der Basis des letzten Umgangs noch ein Längsstreifen, so daß wir auf diesem im ganzen 5 Spiralstreifen von verschiedener Stärke zählen. Feine, erst mit bewaffnetem Auge kenntliche, etwas über dem oberen Hauptspiralkiel konvex nach hinten gebogene, scharfe Querstreifen verzieren außerdem sämtliche Umgänge.

Bemerkungen: Die die Naht begleitenden Spiralstreifen sind wie gesagt nur an vorzüglich erhaltenen Schalenresten erhalten. Bei dem abgebildeten Exemplar (Fig. 6a, 6b) fehlen sie. Ihr Vorkommen ergibt in Gemeinschaft mit den beiden Spiralkielen die Zugehörigkeit dieser Form zu *Promathildia Ammoni* v. WÖHRM.[1], deren Vertreter, soweit bisher bekannt, auf die Karnische Stufe beschränkt sind.

Von der nahestehenden *P. Bolina* MÜNST.[2] aus der Ladinischen Stufe weicht diese durch den Mangel eines mehr oder weniger weit geöffneten Nabels und durch den Mehrbesitz der oben wiederholt erwähnten Spiralstreifen ab. Das aus der Münchn. paläont. Staatssammlung vorliegende MÜNSTER'sche Original unterscheidet sich zudem durch etwas langsamer anwachsende Umgänge von der Karnischen Art.

Mit *P. Bolina* v. AMMON[3] aus den Raibler Schichten der Gegend von Partenkirchen, auf die v. WÖHRMANN seine neue Art begründete, stimmen die Buru-Exemplare fast ganz überein. Es scheint indessen, als seien die beiden Hauptspiralkiele etwas kräftiger ausgebildet und etwas tiefer gelegen als bei jener, wodurch auch die Profillinie der Umgänge und die Form der Mundöffnung beeinflußt werden. Mit den Originalen v. WÖHRMANN's in der Münchner paläont. Staatssamml. aus den Cardita-Schichten der bayrischen Alpen haben die Buru-Exemplare gemeinsam die Gehäusegröße und die Form und den Modus der Aufwicklung der Umgänge. Es fehlt den v. WÖHRMANN'schen Originalstücken indessen der untere der feinen Spiralstreifen, den ich bei unserem Typ gerade als den kräftiger entwickelten geschildert hatte.

Von den durch DI STEFANO[4] vortrefflich abgebildeten Formen von *P. Ammoni* aus der Karnischen Stufe Siziliens unterscheiden sich die unsrigen anscheinend nur durch den etwas weiteren Abstand der beiden Hauptspiralkiele.

Auch die große *P. Bolina* BROILI[5] aus den Pachycardien-Tuffen der Seiser Alp dürfte auf Grund des Besitzes von zwei sekundären Längsstreifen und des Mangels eines Nabelschlitzes voraussichtlich dem Formenkreise der *P. Ammoni* v. WÖHRM. angehören.

Untersuchte Stücke: 11 teilweise vortrefflich erhaltene Schalenexemplare.

Vorkommen: Gugu Tama; Wamkaha, hier zusammen mit *Cardita buruca*; Fogi-Schichten. West-Buru.

Originale: Geol.-pal. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

---

[1] v. WÖHRMANN, Raibler Schichten, S. 676.

[2] Graf MÜNSTER, Beiträge, Bd. 4, S. 118, Taf. 13, Fig. 11 und KITTL, Gastrop. v. St. Cassian, S. (236), Taf. 9, Fig. 6—9.

[3] v. AMMON, Gastrop. aus Raibler Sch., S. 203, Textfig. 34 und 36.

[4] DI STEFANO, Punta delle Pietre Nere, S. 38, Taf. 2, Fig. 15—16.

[5] BROILI, Pachycardien-Tuffe, 1907, S. 128, Taf. 11, Fig. 47.

Protorcula Kittl.

53. **Protorcula parvula** sp. nov.

Taf. VI, Fig. 9a, b.

Beschreibung: Das kleine, dünnschalige, turmförmige Gehäuse besteht aus mehr als fünf, außen steilabfallenden, mäßig hohen, unter einem Gewindewinkel von 15° rasch anwachsenden, durch seichte Nähte getrennten Windungen. Von gröberer Skulptur besitzen diese unmittelbar über der Naht nur einen Spiralkiel, an dem ihre flachen Seiten kurz und kräftig umgebogen sind. Die Höhe des letzten Umgangs beträgt etwa 1/3 der Schalenhöhe. Seine glatte, konisch sich verjüngende Basis bildet mit der Oberregion einen relativ sehr scharfen Winkel. Die Gestalt der fast senkrecht gestellten Mündung ist undeutlich rhombisch. Ihre zugeschärfte Außenlippe und die gerade, etwas verdickte glatte Innenlippe laufen vorn in einen kurzen Ausguß zusammen.

Die Skulptur der Schalenoberfläche besteht lediglich aus einer größeren Anzahl von quer- oder etwas schrägverlängerten, kräftigen, den Spiralkiel verzierenden Knötchen. Ihre Anzahl beträgt auf dem letzten Umgang etwa 24. Daneben beobachtet man an der bei Fig. 9a markierten Stelle (α) unter der Lupe sehr feine, anscheinend regelmäßige und dichtgedrängte Spiralstreifen.

Bemerkungen: Außer dem abgebildeten Individuum liegen zwei größere vor, deren eines schätzungsweise eine Gesamthöhe von 30 mm erreicht haben mag.

Von *Undularia (Protorcula) subpunctata* Münst.[1], einer Form, welche Kittl[2] aus den Cassianer- und Raibler-Schichten der Südalpen abbildete, unterscheidet sich *P. parvula* durch größeren Gewindewinkel und durch höhere, zwar ebene aber nicht wie bei der alpinen Spezies konkave Umgänge. An Stelle der Gitterung bei dieser lassen sich bei der Buru-Art nur Längsstreifen beobachten.

Untersuchte Stücke: Drei ziemlich gut erhaltene, etwas verdrückte Schalenexemplare.

Vorkommen: Gugu Tama; Fogi-Schichten; West-Buru.

Original: Geol.-paläont. Sammlung der Universität Freiburg i. B.

Actaeonidae d'Orb.

Actaeonina d'Orb.

54. **Actaeonina** sp. ind.

Beschreibung: Das vorliegende, sehr kleine, 2 mm hohe Gehäuse hat schlanken, hochovalen Umriß. Auf dem langen, fast zylindrischen letzten Umgang erhebt sich die kürzere Spira als treppenartig abgestuftes Kegelchen. Die Nähte sind starkvertieft. Der obere, schmale, horizontale Teil der Umgänge biegt außen im scharfen Knick in die anfangs allmählich, weiter unten aber stärker verjüngte Basalfläche um. Die Schalenoberfläche scheint vollkommen glatt zu sein.

Bemerkungen: An *Actaeonina scalaris* Münst. und zwar an das ausgewachsene, von Kittl[3] durch l. c. Fig. 28 veranschaulichte Exemplar aus den Cassianer-Mergeln erinnert der Umriß der Buru-Form

[1] Graf Münster, St. Cassian, Beitr. IV, S. 118, Taf. 13, Fig. 10.

[2] Kittl, Gastrop. von St. Cassian, S. 169 ff, Taf. 7, Fig. 50—54 und 56.

[3] Idem, Ebenda, S. 242, Taf. 11, Fig. 24 - 31.

ziemlich lebhaft. Doch ist diese weit kleiner und ihr letzter Umgang vergleichsweise höher. Die lateralen Partien der Umgänge der Spira fallen gerade ab, bei der alpinen Spezies dagegen konkav.

Leider mußte dieses interessante kleine Exemplar der Präparation eines Schlosses von *Cardita buruca* zum Opfer fallen.

Vorkommen: Wamkaha; Fogi-Schichten; West-Buru; zusammen mit *Cardita buruca* und *? Palaeoneilo excentrica.*

Cephalopoda.

Nautilidae OWEN.

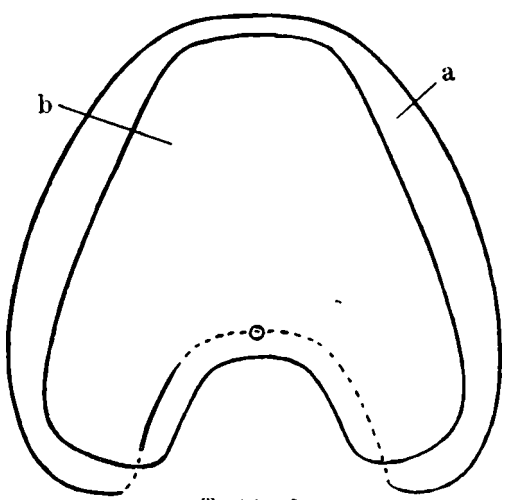
Nautilus BREYN.

55. **Nautilus (Indonautilus) subbambanagensis** sp. nov.

Taf. VI, Fig. 11, 12; Taf. VII, Fig. 1; Textfig. 5.

Beschreibung: Ein mittelgroßes, involutes, enggenabeltes Gehäuse von mittelstarker Wölbung, dessen größter Durchmesser sich ziemlich dicht über dem Nabel befindet. Die Schale fällt von hier über die gerundete Nabelkante steil zum Nabel ein, der sich bei dem einzigen Exemplar, dessen Schale im Nabel erhalten blieb, als eng und sehr tief erweist. Nach außen findet ein starkes Konvergieren der schwach konkaven Flanken zu dem schmalgerundeten Externteil statt. Der Querschnitt durch einen Umgang besitzt daher die Form eines Dreiecks mit abgerundeter Spitze, dessen Grundlinie durch den größten Schalendurchmesser gebildet wird.

Sehr einfach ist die Sutur. An einen breiten Außensattel reiht sich ein sehr seichter, die ganze Flankenbreite einnehmender Laterallobus an. Damit schließt bei jungen Individuen der sichtbare Teil der Lobenlinie ab. Die beiden letzten, der großen Wohnkammer anhaftenden Scheidewände weisen bis zur Naht dagegen noch einen schmalen Lateralsattel auf. Der Sipho liegt intern, dicht über der Innenwand des Gehäuses. Die Scheidewände dieser Spezies sind sehr eng aneinandergerückt. Von der Entwicklung des Gehäuses ist mir nur eine sehr rasche Höhenzunahme der Umgänge bekannt. Sie besitzen bei dem kleinsten der vorliegenden Exemplare anfangs größere Breite als Höhe und breitgerundete Externseite, erlangen indessen schon nach einer halben Windung bei einem Radius von 18 mm den oben beschriebenen Umriß.



Textfig. 5.

Nautilus subbambanagensis KRUMB.
a) Querschnitt durch die Vorderregion der Wohnkammer; b) Vorletzte Suturfläche (mit Sipho). Nat. Größe. Bilkófan.

Die Form der Wohnkammer steht der der soeben geschilderten älteren Umgänge aus Mangel an Individuen von vermittelnder Größe vorläufig noch etwas abweichend gegenüber. Bei der großen Ähnlichkeit der beiderseitigen Lobenlinien hege ich an ihrer Zusammengehörigkeit indessen keinen Zweifel. Ihre Länge beträgt ziemlich genau einen halben Umgang. Die Mündung ist von regelmäßiger, unten querabgeschnittener Eiform, der Externteil breitgerundet, die Flanken mäßig konvex, der Nabeleinfall steil. Die größte Breite liegt

hier ein gutes Stück über dem Nabel (Textfig. 5 a). Etwa 2 cm hinter dem Mundrande macht sich eine auf der linken Schalenseite am besten ausgeprägte Verengung der Wohnkammer bemerkbar in Gestalt einer in der Nabelregion der Flanken auftretenden, zwar schwachen, aber deutlich ausgeprägten Einschnürung, hinter welcher jene ihren Umriß etwas ändert. Die Region der stärksten Wölbung verlagert sich jetzt mit zunehmender Annäherung an die Dunstkammern allmählich dorsalwärts und liegt zum Schluß in der Gegend der Nabelkante. Indem sich die äußere Flankenregion sowohl wie die Außenseite nun zugleich abflachen — wobei sich diese auch noch verschmälert — kommt es zur Bildung zweier, die letztere begrenzender, breitgerundeter Kanten und des durch die Textfig. 5 b wiedergegebenen Querschnitts. Denken wir uns diesen Vorgang der Verbreiterung der Schale am Nabel und der Verschmälerung ihrer Außenseite nach rückwärts auf die Luftkammern fortgesetzt, so kommen wir ungezwungen zu dem Querschnitt der kleineren, eingangs beschriebenen Exemplare.

Eine Strecke weit nach dem Beginn der Wohnkammer zeigt sich deren Oberfläche eingeengt durch zwei etwa im Abstande von zwei Septen aufeinanderfolgende, schwer wahrnehmbare, breite und flache Einschnürungen. Sie ziehen von Nabelrand zu Nabelrand, sind auf den Flanken schwach nach vorn konvex (Fig. 1, Taf. VII), auf der am besten erhaltenen Externseite aber tief nach hinten zurückgebogen. Auf der Außenseite wiederholen sich diese Einschnürungen gegen die Mündung hin noch mehrmals, ohne indessen regelmäßige Abstände einzuhalten.[1] — Auch eine andere Eigentümlichkeit der Wohnkammer darf hier nicht unerwähnt bleiben. Bei geeigneter Beleuchtung zeigt sich diese nämlich auf Flanken und Externteil mit ganz flachen, nicht gerade schmalen, spiralgerichteten, kontinuierlich verlaufenden Erhöhungen versehen. Im ganzen sind diese Spirallinien[2] auf dem Externteil etwas kräftiger ausgebildet. Unter ihnen ist wieder die in der Mitte der Außenseite gelegene bei weitem die kräftigste. Da diese spiralen Erhöhungen entsprechenden Vertiefungen auf der Innenfläche der Schale entsprechen müssen, so liegt es nahe, sie auf die Oberflächen-Muskulatur des Mantels zurückzuführen. Ihre kräftigere Ausbildung auf der Außenseite ließe sich dann mit der stärkeren Ausbildung der Trichter-Muskulatur in Verbindung bringen.

Als sonderbare Erscheinung sei hier auf jeder Seite der Wohnkammer eine nur leicht vertiefte, aber scharfe Rille erwähnt, die unmittelbar hinter der obenerwähnten Einschnürung dem Nabel entsteigt (Fig. 1, Taf. VII) und nach kräftig gebogenem, nach vorn konvexem Verlauf über der Flankenmitte ausläuft. Ihre Bedeutung ist vorläufig unaufgeklärt.[3]

Zu beobachten sind ferner auf dem Beginn der Wohnkammer, direkt vor der letzten Kammerscheidewand, Andeutungen von zwei eng benachbarten, ursprünglich vielleicht häutigen Scheidewänden.[4]

---

[1] Man führt sie wohl am besten auf Ruhepausen im Wachstum des Tieres zurück, wobei sich der Schalensaum anscheinend etwas verdickte. Solche Verdickungen würden sich mit Pompeckj (Ammonoiden mit anormaler Wohnkammer, S. 259) und John (Lebensw. u. Organis. d. Ammon., S. 42) als regelmäßig stationäre, durch das Vorrücken des wachsenden Tieres notwendige Stellen festerer Ansaugung des vorderen Mantelrandes an das bereits neugebildete vordere Schalenende deuten lassen, nach deren Vollendung das Nachrücken des Hinterendes des Tieres und die Bildung eines neuen Septums erfolgen konnte.

[2] Die Spirallinien wurden auf der Zeichnung angedeutet, gingen beim Druck ebenso wie der größte Teil der Einschnürungen aber leider verloren.

[3] Möglicherweise handelt es sich um den Abdruck einer feinen Leiste, an welcher der untere Teil des Vordersaumes des Haftmuskels sich anheftete.

[4] Sie wurden vom Zeichner leider übersehen.

Während die hintere von beiden aber nur auf den Außenteil beschränkt ist, läßt sich die vordere parallel zu der letzten Sutur in fein gewelltem Verlauf beiderseits bis zum Nabel verfolgen.

Bemerkungen: Nahe verwandt erscheint diese Art mit *Indonautilus bambanagensis* v. Mojs.[1], einer Form, von der besagter Autor ein großes Exemplar mit vollständiger Wohnkammer aus der unteren Norischen Stufe des Bambanag-Profils in Niti (Himálaja) abbildete. Bemerkenswert ist hier zunächst die Ähnlichkeit des dort durch Fig. 1b veranschaulichten Durchschnitts bei etwa 40 mm Windungshöhe mit unserer Fig. 12 bezüglich der oben beschriebenen Form der Flanken und der schmalen, kräftigen Rundung des Externteils. Ungefähr einen halben Umgang weiter nach vorn zeigen uns die Querschnitte durch beide Typen kurz vor den Wohnkammern sodann die gleiche Abflachung der Ventralseite, bei der Buru-Art allerdings noch eine inzwischen neu entstandene Aufwölbung der mittleren Flankenregion. Gemeinsam ist beiden ferner die Lage des Sipho und die enge und tiefe Beschaffenheit des Nabels, ferner der Verlauf der Sutur bis auf den etwas tieferen Seitenlobus der indischen Form; ebenso auch die einen halben Umgang betragende Länge der Wohnkammer. Leider läßt sich über deren Gestalt auf Grund der kurzen Beschreibung von v. Mojsisovics ein klares Bild nicht gewinnen. Von der Externseite heißt es dort nur: »die Externseite ist abgerundet.« Aus l. c. Fig. 1b geht dagegen hervor, daß sie am Ansatz der Dunstkammern abgeplattet ist. Wie dem aber auch sei, jedenfalls ist die Wohnkammer unseres Typs niedriger und aufgeblähter als die des indischen. Zu beachten ist außerdem, daß der Querschnitt desselben infolge der obenerwähnten Einschnürung sich noch kurz vor der Mündung erheblich ändert.

Mit Bezug auf Suturlinie und Nabelweite zeigt unsere Art übrigens auch Anklänge an *I.* cfr. *Kraffti* v. Mojs.[2] mit Bezug auf die Beschreibung Diener's[3] aus der unteren Norischen Stufe von Lilang in Spiti. Allein wie schon bei *I. bambanagensis,* erscheint der Seitenlobus auch hier tiefer. Überdies ist ein Externlobus vorhanden. Die wesentlichsten Unterschiede der Schalenumrisse liegen hier ebenfalls wieder im Verhalten der Wohnkammer, deren abgeplatteter Externteil bei *I.* cfr. *Kraffti* zudem noch erheblich verbreitert ist.

Untersuchte Stücke: Vier ziemlich kleine, zum Teil gut erhaltene Steinkerne von Dunstkammern und ein größeres, isoliertes Wohnkammerexemplar.

Vorkommen: Bilkófan; Wamkaha; Gugu Tama; Fogi-Schichten; West-Buru.

Originale: Geol.-paläont. Sammlung der Universität Freiburg i. B.

Ceratitidae v. Buch.

Sibirites v. Mojs.[4]

56. **Sibirites ventroplanus** sp. nov.

Taf. VI, Fig. 13a—c; Textfig. 6.

Beschreibung: Das kleine, weitgenabelte Gehäuse besitzt etwa 4—5 breitere als hohe, im Querschnitt querovale bis gerundet vierseitige Umgänge. Die breite, flachkonvexe Ventralseite geht

[1] v. Mojsisovics, Cephal. d. Ob. Trias d. Himálaja, S. 672, Taf. 21, Fig. 1a—b.

[2] v. Mojsisovics, Abh. k. k. geol. Reichsanst., Bd. 6, Suppl. 1, S. 205.

[3] Diener, Ladinic usw., faunae of Spiti, S. 104, Taf. 19, Fig. 1a—b.

[4] Die v. Arthaber'sche Neueinteilung der Trias-Ammoniten (Albanien, S. 174 ff.) versetzt *Sibirites* unter die *Makrodoma* in den Stamm der *Gastrioceratea* und in die Familie der *Acrochordiceratidae* v. Arth.

unter kräftiger Abbiegung in die niedrigen, kräftig gerundeten, ziemlich flach zum Nabel abfallenden Flanken über.

Die Skulptur der vorliegenden Steinkerne besteht auf den Seiten aus kurzen, dicken, geraden oder leicht nach vorn konvexen, einfachen Rippen. Beim Übergang auf die Externseite schwellen sie zu auf den inneren Windungen spitzen, fast dornenartigen, auf der Wohnkammer stumpf-gerundeten Knoten an, und setzen dann, auf der Wohnkammer zumeist gegabelt, nicht selten aber auch ungeteilt und stets etwas abgeschwächt, über die Außenseite hinweg. Interessant ist bei dem kleineren Exemplar die auf dem hinteren Drittel der Wohnkammer eintretende Gabelung der Flankenrippen in drei Äste und damit zusammenhängend eine flache, ihren Verlauf unterbrechende, beiderseits von je einer Reihe von kleinen, runden Knötchen begleitete, externe Medianfurche. Ob diese Art der Rippenspaltung für die inneren Umgänge dieser Form vielleicht typisch ist, läßt sich vorläufig nicht entscheiden. Die Länge der unvollständig erhaltenen Wohnkammer beträgt bei dem einen Individuum $^3/_4$ Umgänge.

Die Sutur ist wahrscheinlich goniatitisch. Der ungeteilte Externlobus ist schmaler, aber tiefer als der erste Laterallobus. Der Außensattel erscheint breit und ziemlich symmetrisch. Der erste Seitensattel besitzt einen kurzen, steilen Außen- und einen flach-abfallenden Innenschenkel.



Textfig. 6. *Sibirites ventroplanus* Krumb. Sutur in nat. Größe. Bilkófan.

Bemerkungen: Als *S. annulosus* v. Mojs.[1] liegen mir aus der unternorischen Gastropodenzone von Sandling im Salzkammergut aus der Münchener paläont. Staatssammlung typische Exemplare vor, die sich von obiger Spezies durch bedeutendere Größe, erheblich konvexere Außenseite und flachgerundete Flanken unterscheiden. Im Typ der Skulptur stimmen beide Formen dagegen überein. Besonders wichtig ist es, daß die Rippen auf den inneren Umgängen der alpinen Spezies an kräftigen Knoten zumeist dreifach geteilt sind und auf der Mitte der Externseite eine Unterbrechung erleiden. Es läßt auf die Möglichkeit eines ähnlichen Verhaltens bei der Buru-Form schließen, die diese Skulptur, wie oben erwähnt wurde, auf dem Beginn der Wohnkammer ebenfalls besitzt. Wie sich nun daraus im weiteren Verlauf der Wohnkammer unserer Exemplare die Rippenteilung in zwei Äste entwickelt, so schildert v. Mojsisovics für seine Art ganz ähnlich das allmähliche Aufhören der Knoten und die Gabelung in zwei Spaltrippen mit dem Unterschied, daß dieser Übergang hier schon auf den Dunstkammern, bei *S. ventroplanus* jedoch erst gegen die Wohnkammermitte hin erfolgt. Darin liegt also ein weiterer Unterschied dieser im ganzen ziemlich nahe verwandten Typen. Über die Beschaffenheit der Lobenlinie des *S. annulosus* ist bisher leider nichts bekannt.

Untersuchte Stücke: 3 ziemlich gut erhaltene Steinkerne mit größtenteils erhaltener Wohnkammer.

Vorkommen: Bilkófan; Fogi-Schichten; West-Buru.

Originale: Geol.-paläont. Sammlung der Universität Freiburg i. B.

57. **Sibirites subspinescens** sp. nov.

Taf. VI, Fig. 14.

Maße: Durchmesser 22 mm, Nabelweite 10 mm, Höhe der Mündung 6 mm, Breite der Mündung 6,5 mm.

[1] v. Mojsisovics, Cephalopoden d. Hallst. Kalke, S. 330, Taf. 124, Fig. 8—10.

Beschreibung: Eine kleine, sehr evolute Form, deren etwa fünf, im Querschnitt runde, in senkrechter Richtung leicht zusammengedrückte Umgänge einander nur wenig umfassen. Abweichend von *S. ventroplanus* ist der breitgerundete Externteil erst auf der Wohnkammer, von der etwas mehr als ein Drittel erhalten ist, und auch dort nur wenig abgeplattet. Die Flanken sind höher als bei der genannten Art und fallen ziemlich flach und leicht konkav zum Nabel ein.

Zwischen der Skulptur der inneren Umgänge und der der Wohnkammer besteht auch hier wieder ein Unterschied. Mindestens bis zu drei Viertel Umgangslängen vor Beginn der Wohnkammer tragen jene auf der Mitte der Flanken[1] sehr kräftige, konische Dornen, welche zuerst in wulstige Rippen und kurz nach dem Beginn der Wohnkammer in etwas dichter angeordnete, normale, gerade Lateralrippen übergehen. Als Verzierung des Externteils entwickeln sich auf den inneren Windungen aus einem Flankenknoten scheinbar je drei, aus den Flankenrippen der Wohnkammer dagegen je zwei gerade, die Ventralseite ohne Unterbrechung überquerende Gabelrippen. Ob sich überzählige Rippen auf den inneren Umgängen vielleicht noch einschalten, läßt sich wegen des Erhaltungszustandes des Exemplars nicht entscheiden.

Die primitive, goniatitische Sutur besteht aus einem breiten und tiefen, ungeteilten Externlobus, aus einem schmaleren, etwas flacheren ersten Laterallobus und dem zwar wieder breiteren, aber ganz flachen zweiten Laterallobus. Dementsprechend zählt man einen breiten und hohen Externsattel, einen schmaleren und niedrigeren ersten und endlich den flachen und relativ breiten zweiten Seitensattel.

Bemerkungen: Mit *S. spinescens* v. Hau. in der Beschreibung v. Mojsisovics'[2] aus dem Gastropoden-Marmor der unteren Norischen Stufe von Hallstatt im Salzkammergut hat unser Typ gemeinsam die Nabelweite, die Rundung der Umgänge, die Verzierung der inneren Windungen mit starken dornenartigen Knoten auf der Flankenmitte und ihre Gabelung in mehrere die Außenseite ununterbrochen überspannende Rippen. Abweichend von der alpinen Spezies besitzt die unsrige indessen höhere und schmalere Umgänge, stärkere Entwicklung und geringere Anzahl — bei jener 18, bei unserer nur 11 — von Rippendornen, die bei jener auch auf der Wohnkammer persistieren, bei dieser aber schon vor deren Beginn zu gewöhnlichen Flankenrippen werden. An der Gültigkeit der von ihm gegebenen Lobenlinie äußert v. Mojsisovics[3] selbst so lebhafte Zweifel, daß ich es unterlasse, sie zum Vergleich heranzuziehen.

Bezüglich der vom Genannten aufgeworfenen Frage, ob das von ihm abgebildete Exemplar zum Teil vielleicht schon zur Wohnkammer gehöre, sei hier darauf hingewiesen, daß deren Beginn bei unseren *Sibirites*-Arten ungefähr mit dem Übergang von der drei- und mehrfachen Gabelung der Flankenrippen zu der bloß zweifachen eintritt, allerdings nicht mit mathematischer Genauigkeit. Für den Fall der Gültigkeit dieses Kriteriums bei *S. spinescens* begänne dessen Wohnkammer etwa einen halben Umgang vor der Mündung des l. c. abgebildeten Exemplars.

Untersuchte Stücke: Ein ziemlich gut erhaltener Steinkern.

Vorkommen: Bilkófan; Fogi-Schichten; West-Buru.

Original: Geol.-paläont. Sammlung der Universität Freiburg i. B.

---

[1] Das Aufhören der Dornen ist nicht zu beobachten, weil mehr als ein Drittel des letzten Umgangs fehlt.

[2] v. Mojsisovics, Hallstätter Kalke, S. 327—328, Taf. 124, Fig. 1.

[3] Idem, l. c. S. 328.

Tropitidae v. Mojs.

Sagenites v. Mojs.[1]

58. Sagenites subtheodori sp. nov.

Taf. VI, Fig. 15a, b.

Beschreibung: Von dem kleinen, kugeligen, sehr involuten Gehäuse ist nur der letzte Umgang sichtbar, nach der Verengung seiner Mündungsregion zu schließen vielleicht die Wohnkammer. Der Externteil ist breit und war vor der Verdrückung sehr wahrscheinlich kräftig gewölbt. Die bedeutend schmaleren, schwachkonvexen Flanken endigen an einer scharfen Nabelkante. Der tiefe und ziemlich enge Nabel besitzt senkrecht abfallende Wände.

Mit der Skulptur der Art hat es folgende Bewandtnis: an der Nabelkante beginnt, in größeren Zwischenräumen angeordnet, eine Anzahl von anfangs zarten, auf der Flankenmitte aber breit anschwellenden, geraden oder leicht S-förmigen Querrippen, welche die Außenseite in kräftigem, nach vorn konvexem Bogen überspannen. Zwischen diese gröberen Rippen findet eine Einschaltung von ein bis drei schwächeren statt, die sich von jenen entweder abzweigen oder aber echte Schaltrippen sind. Diese Differenzierung der Stärke der primären und intermittierenden Rippen bleibt indessen auf die Flanken beschränkt. Auf der Externseite sind sie gleich stark mit Ausnahme der drei letzten Rippen vor der Mündung, deren faltiger und wulstiger Habitus ebenso wie die schon oben erwähnte Verengung des Mundsaums die obige Vermutung zu begünstigen scheint, daß hier der Abschluß des Wohnraumes vorliegt. Überzogen ist die ganze Schale mit kräftigen, spiralen Leisten, die auf den Rippen Längsknötchen erzeugen, aber auch, wenngleich weitaus schwächer, in den Intercostalfurchen auftreten. Auf den Flanken sind sie gewiß nur infolge des Erhaltungszustandes nicht bis ganz auf den Nabelrand hinunter zu verfolgen. — Die Sutur ist nicht bekannt.

Bemerkungen: Von den kleinen, von v. Mojsisovics aus der unteren Norischen Stufe des Salzkammerguts beschriebenen *Sagenites*-Formen steht dieser Art mit Bezug auf Umriß und Skulptur am nächsten *S. Theodori* v. Mojs.[2], ein Typ, der mir in Gestalt einiger Exemplare der Münchner paläont. Staatssammlung aus dem Hallstätter Kalk von Rosmoos bei Goisern zum Vergleich vorlag. Mit diesen nun und ebenso mit den Abbildungen v. Mojsisovics'[3] stimmt das Buru-Exemplar überein in der Nabelweite, wahrscheinlich auch im Querschnitt, ferner in den auf den Flanken schwach, auf dem Externteil aber stärker geschweiften Querrippen und endlich in dem gleichen Verhalten der die Rippen und Zwischenfurchen überspannenden Spiralleisten. Im übrigen besitzt *S. subtheodori* bedeutendere Gehäusegröße und eine weit geringere Anzahl von Querrippen, die besonders auf den Flanken erheblich kräftiger sind. Infolge der größeren Breite der Querrippen erscheinen die Spiralleisten hier länger und heben sich in den gleichfalls breiteren Zwischenfurchen deutlicher ab.

Untersuchte Stücke: Ein ziemlich gut erhaltenes, in der Windungsebene etwas zusammengedrücktes Schalenexemplar.

Vorkommen: ?Bilkófan; Fogi-Schichten; West-Buru.

Original: Geol.-paläont. Sammlung der Universität Freiburg i. B.

---

[1] *Sagenites* wird in dem v. Arthaber'schen Entwurf (a. a. O.) einer Systematik der Triasammoniten zu den *Makrodoma*, in den Stamm der *Gastrioceratea* und in die Familie der *Haloritidae* Dien. gerechnet.

[2] v. Mojsisovics, Cephal. d. Hallst. Kalke, S. 177, Taf. 99, Fig. 2a—b, 3a—b. Non Fig. 4!

[3] l. c.

Tibetites v. MOJS.[1]

Die Bezeichnung *Tibetites* führte v. MOJSISOVICS[2] in seinem Hauptwerk über die Cephalopoden der Hallstäter Kalke für eine durch eng genabeltes, hochmündiges, schwach bis stark skulpturiertes Gehäuse, ferner durch Gabelrippen, laterale und marginale Knotenreihen, einen medianen Doppelkiel und ceratitische Lobenlinie mit geteiltem Außensattel charakterisierte Gruppe von Formen ein, die er mit der alpinen Gattung *Cyrtopleurites* v. MOJS. für eng verwandt hielt. Er hatte sich *Tibetites* ursprünglich als Subgenus gedacht. Später indessen, bei der Untersuchung des großen, von C. DIENER[3] in Niti gesammelten Cephalopodenmaterials, erhob sie der erstgenannte Autor zur selbständigen, »die Stelle der europäischen Gattung *Cyrtopleurites* vertretenden« Gattung[4]. Außer dieser himalajischen Gruppe umfaßt die Gattung *Tibetites*[5] noch die neue, nachfolgend begründete Untergattung *Neotibetites*, welche für den Formenkreis des *Ammonites Weteringi* hier aufgestellt wurde.

Da v. MOJSISOVICS die Gattung *Tibetites* wieder in drei Untergattungen *Tibetites*, *Anatibetites* und *Paratibetites* gegliedert hat, halte ich es für zweckmäßig, meine Meinung über die Stellung der hier vorliegenden Neotibetiten zu den Tibetiten des Himálaja gleich an dieser Stelle zu entwickeln.

Auf Grund eines ungewöhnlich großen Materiales von vortrefflicher Erhaltung bin ich weiter unten in der Lage, darzulegen, daß die *Weteringi*-Gruppe als der Prototyp einer paläontologischen Großart gelten kann, d. h. als ein Kreis von Formen, dessen festen Rahmen die Unveränderlichkeit im Typ der Lobenlinie, der Skulptur und des Windungsquerschnittes bildet, innerhalb dessen aber graduell abgestufte, durch Übergänge verbundene Veränderungen der Skulptur und des Windungsquerschnittes zur Abscheidung von Unterarten bezw. Varietäten führen. Von diesem Standpunkt aus betrachtet stellte es sich nun heraus, daß die unternorischen *Tibetites*-Formen des Himálaja gleichfalls eine geschlossene Gruppe bilden von etwa analoger Entwicklung und Formenbreite wie *Neotibetites*, eine Gruppe, die man unserem *Neotibetites* vielleicht am besten als das gleichwertige Subgenus *Paratibetites* gegenüberstellt, wobei die Subgenera *Tibetites* v. MOJS. und *Anatibetites* v. MOJS. als überflüssig fortfielen, während die v. MOJSISOVICS'schen Spezies als Unterarten zu gelten hätten. Ich will diesen Vorschlag im folgenden eingehend zu begründen suchen.

Paratibetites (sensu nostro) und *Neotibetites* stimmen im Typ der Lobenlinie völlig überein. Vorhanden sind beiderseits 5—7 Sättel mit ganzrandigen Köpfen. Nur der Außensattel zerfällt durch einen Lobulus in zwei Äste, deren äußerer an Höhe und Breite zurücksteht. Der Externsattel ist immer breiter als der erste Lateralsattel. Der Mediansattel zeigt ganz unregelmäßige Form und Anzahl der Kerben. Ebenso besitzen die Loben — bald breit, bald schmal, hoch oder niedrig — in ihrem Grunde eine in der Größe wechselnde Anzahl von Zähnen. Mit wenigen Ausnahmen übertrifft der erste Lateral-lobus an Tiefe den ventralen.

---

[1] v. ARTHABER (Trias von Albanien, S. 174 ff.) stellt *Tibetites* zu den *Mikrodoma* und zwar zu dem Stamm der *Beloceratea* in die Familie der *Carnitidae*.

[2] v. MOJSISOVICS, Cephal. d. Hallstätter Trias, S. 516 ff.

[3] DIENER, Ergebnisse einer Expedition usw.

[4] v. MOJSISOVICS, Ceph. d. ob. Trias des Himálaja, S. 63 ff.

[5] Zur Entscheidung der Frage, ob der der Lateralknoten entbehrende *Tibetites bothensis* DIENER aus dem wahrscheinlich karnischen Exotischen Block No. 2 (Exotic blocks, S. 49 ff., Taf. 6, Fig. 5) wirklich zu *Tibetites* gehört, bedarf es neuen Materials mit erhaltener Sutur. Zu *Paratibetites* in meiner Fassung gehört die Form nicht.

Von Unterschieden der Sutur der *Paratibetites*-Gruppe (s. nostro) von *Neotibetites* sind zu nennen: der größere Zacken im 1. Laterallobus des *Paratibetites Bertrandi* v. Mojs.[1], die geringere Größe des Außenastes des Außensattels bei *P. Geikiei*[2] und seine kräftigere Ausbildung bei *P. Adolphi*[3], ferner die Zähnelung der Sättel bis auf die Höhe der Sattelköpfe bei dieser Art und bei *P. angustosellatus.*[4] Es verdient hervorgehoben zu werden, daß v. Mojsisovics von jedem dieser Typen nur wenige Exemplare zur Verfügung standen. So zeigt denn auch ein Blick auf die Variationsbreite der Sutur des *Neotibetites Weteringi*, daß ein Teil der von v. Mojsisovics zur Unterscheidung seiner Untergattungen aufgeführten Merkmale, wie die geringere oder stärkere Ausbildung des Außenastes des Externsattels, die mehrfache Kerbung des Mediansattels, das gelegentliche Auftreten von größeren Zacken im Grunde der Loben, hier wie dort im gleichen Ausmaß auftritt. Als wirklich abweichend von *Neotibetites Weteringi* erweist sich bei *Paratibetites* (s. nostro) eigentlich nur die Zackung der Sattelhälse bei *P. angustosellatus* v. Mojs., von dessen drei durch v. Mojsisovics abgebildeten Vertretern das als »*varietas*« bezeichnete Individuum übrigens ganz normale *Tibetites*-Sättel zu besitzen scheint.

Der Typ der Lobenlinie der beiden Gruppen ist also der nämliche. Abgesehen davon zeigt sich jedoch bei *Paratibetites* (s. nostro) eine Neigung zur Kerbung der Sattelhälse, bei *Neotibetites* umgekehrt zur Kerbung der Sattelköpfe. Das sind die einzigen, wirklich trennenden Momente, die mir auffielen. Und sie betreffen eben doch nur die Verschiedenheiten der Untergattungen *Paratibetites* (s. nostro) und *Neotibetites*. Ebensowenig aber, wie die Kerbung der Sattelköpfe, die breitere oder schmalere Form der Sättel oder die geringere Entwicklung des Externastes des Außensattels zur Abscheidung von Subgenera oder Arten innerhalb der *Neotibetites*-Gruppe ausreicht oder auf eine bestimmte Varietät beschränkt ist, läßt sich die Neigung zur Zackung der Sattelhälse und zur Verkleinerung des Außenastes des E. S. innerhalb der *Paratibetites*-Gruppe (s. nostr.) des Himálaja nach meiner Meinung zur Abscheidung verschiedener Subgenera benutzen. Wie wenig die v. Mojsisovics'sche Einteilung in dieser Hinsicht zu Recht besteht, erhellt aus der Sutur des von Diener[5] kürzlich aus Spiti abgebildeten Exemplars, das, obschon im Sinne von v. Mojsisovics zu »*Anatibetites*« v. Mojs. gehörig, gleichwohl die Lobenlinie von »*Paratibetites*« v. Mojs. besitzt.

Maßgebend für die Trennung seiner Gattung *Tibetites* in drei Untergattungen war für v. Mojsisovics übrigens weniger die Sutur als vielmehr das angeblich verschiedene Verhalten der Wohnkammer bei den ihm vorliegenden, durchweg nicht ausgewachsenen Individuen. Bei dem Subgenus *Tibetites* soll sie in Form und Skulptur mit den Luftkammern völlig übereinstimmen. Dagegen träte bei *Anatibetites* eine mit dem Erlöschen der Externohren verbundene Abplattung ein. Die entgegengesetzte Tendenz aber zeige sich bei *Paratibetites* in der Zuschärfung des Externteils, verbunden mit dem Zusammenfließen des medianen Doppelkieles zu einem einfachen. Für diese auf die Erfahrungen bei relativ wenigen Exemplaren begründete Auffassung bietet das mir vorliegende umfangreiche Material — das bei der beträchtlichen Übereinstimmung von *Neotibetites* und *Paratibetites* (s. nostro) einen ziemlich zu-

[1] v. Mojsisovics, l. c., S. 69.
[2] Idem, l. c., S. 70.
[3] Idem, l. c., S. 71.
[4] Idem, l. c., S. 69.
[5] Diener, Ladinic usw., S. 111, Taf. 20, Fig. 5.

verlässigen Maßstab an die Hand gibt — indessen keine Stütze. In der *Weteringi*-Gruppe zeigt die Wohnkammer überall das nämliche Verhalten, indem sie auf allen Wachstumsstadien die Gestalt und Verzierung der jüngsten Dunstkammern beibehält. Kleine und mittelgroße Individuen der *Inflatus*-Reihe besitzen also dicke, stark skulpturierte Wohnkammern mit flachem Externteil und große Exemplare mit bereits zugeschärfter Außenseite auch zugeschärfte Wohnkammern. Für die *Medius*-Reihe gilt ähnliches. Wo aber, wie in der *Laevis*- und *Compressus*-Reihe, schon die jungen Individuen zugeschärfte Luftkammern haben, zeigen die Wohnkammern um so mehr die nämliche Eigentümlichkeit.

Auch für die *Paratibetites*-Gruppe (s. nostr.) des Himálaja scheint sich nun ein ähnliches Verhalten nachweisen zu lassen. Formen, die nach der Gestalt des Querschnittes und der Stärke der Skulptur meiner *Inflatus*-Reihe entsprechen, wie *P. Bertrandi*[1] und *P. Ryalli*[2], der *Medius*-Reihe wie *A. Kelvini*, *A. kelviniformis* DIEN.[3], *P. Geikiei*, *P. Murchisoni*, *P. Perrin Smithi* und *P. angustosellatus* (*pars*)[4], der *Laevis*-Reihe wie *P. Adolphi* und der *Compressus*-Reihe wie *P. Tornquisti*[5] und *P. angustosellatus* (*pars*)[6] zeigen dort, wo Reste der Wohnkammern erhalten sind, ein Persistieren der Form und Verzierung der Dunstkammern. Die Tendenz zur Zuschärfung der Außenseite und zum Zusammenschluß des medianen Doppelkieles in einen einfachen ist also nicht, wie v. MOJSISOVICS annahm, nur auf die flachen Typen beschränkt, entspricht vielmehr innerhalb der gesamten *Paratibetites*-Gruppe (s. nostro) dem obigen Wachstumsgesetz. Bemerkenswert ist in dieser Hinsicht besonders *Anatibetites Kelvini* v. MOJS. Das einzige, bei der Aufstellung der Untergattung zu Grunde liegende Individuum[7] ist ein jugendliches, meiner *Medius*-Reihe entsprechendes Exemplar, dessen Ventralseite beim Beginn der Wohnkammer noch ziemlich flach ist und im Verfolg dieser selbstverständlich auch flach bleibt.[8] Zufällig befindet sich unter dem Buru-Material aber ein etwa gleichgroßes, nur wenig kräftiger verziertes Stück, dessen Wohnkammer die nämliche Abflachung zeigt, verbunden mit einer ähnlichen Abschwächung der Skulptur auf dem Externteil. Ich bin nicht im Zweifel darüber, daß v. MOJSISOVICS, wenn ihm nur mehr Material mit größeren Exemplaren zur Verfügung gestanden hätte, bei der Verwendung der Begriffe Subgenus und vielleicht auch Spezies im vorliegenden Falle vorsichtiger gewesen wäre.

In Anbetracht der Wichtigkeit des Gegenstandes verweilte ich bei der Übereinstimmung der Formenbreite von *Paratibetites* (s. nostro) und *Neotibetites* etwas ausführlicher und wende mich jetzt kurz zu den Unterschieden der beiden Subgenera betreffs Form und Skulptur. Mit Bezug auf die Form liegt der einzige Unterschied in der etwas beträchtlicheren Nabelweite von *Paratibetites* (s. nostro); bezüglich der Skulptur zeigt sich der mediane Doppelkiel dieses Formenkreises in seiner ganzen Anlage als breiter und kräftiger. Infolgedessen findet sein Verschmelzen zu dem unpaaren Mediankiel auch ein gut Teil später statt als bei *Neotibetites*. Die Differenz des Eintrittes dieser Verschmelzung mag zwischen den

[1] v. MOJSISOVICS, Cephal. ob. Trias, Himalaya, S. 65 ff., Taf. 14—16.

[2] Vgl. DIENER, Ladinic usw., S. 111, Taf. 20, Fig. 4.

[3] DIENER, ebenda, S. 111, Taf. 20, Fig. 5, 6.

[4] v. MOJSISOVICS l. c., Taf. 16, Fig. 3 a — b.

[5] DIENER, Ladinic usw., S. 113, Taf. 17, Fig. 1; Taf. 21, Fig. 2.

[6] v. MOJSISOVICS, l. c. Taf. 16, Fig. 1, 2 u. 4.

[7] Idem, Taf. 14, Fig. 9 a — c.

[8] Die Art, wie v. MOJSISOVICS die Mündung dieses Individuums zeichnen ließ, kann eventuell leicht zu Täuschungen führen. Die übertriebene Ausbauchung der Flanken beruht offenbar darauf, daß der Querschnitt beiderseits zufällig kräftige Rippen getroffen hat.

beiden Untergattungen schätzungsweise[1] etwa 1 1/2 Umgänge betragen, ein Verhältnis, das sich zwischen den einander entsprechenden Formenreihen von *Paratibetites* (s. nostro) und *Neotibetites* sehr wahrscheinlich konstant hält. Nahe läge deshalb der Gedanke, beide Untergattungen als verschiedene Entwicklungsstadien des nämlichen Formenkreises aufzufassen. Man könnte sich etwa vorstellen, daß der bei *Paratibetites* so kräftig entwickelte mediane Doppelkiel sich bei *Neotibetites* bereits auf dem ersten Stadium des Verschwindens befinde, daß *Neotibetites* also die geologisch jüngere Form sei.[2] Bis zur endgültigen Festlegung des Alters der Fogi-Schichten, und solange die Entwicklung von *Paratibetites* (s. nostro) unbekannt ist, bleibt jenes indessen eine nicht mit Erfolg diskutierbare Frage, die ich mir selbstverständlich gleich bei Beginn meiner einschlägigen Untersuchungen vorgelegt hatte.

Zusammenfassung.

1. Die Untergattungen *Paratibetites* (s. nostro) und *Neotibetites* sind eng geschlossene, in eine Anzahl von korrespondierenden Varietäten differenzierte, gleichwertige Formenkreise, die unter dem Gattungsbegriff *Tibetites* v. Mojs. zusammengefaßt werden.

2. Die Einteilung der Tibetiten des Himálaja durch v. Mojsisovics auf Grund geringen Materials scheint ihren verwandtschaftlichen Verhältnissen nicht ganz zu entsprechen. Die Gliederung der Gattung *Tibetites* v. Mojs. in die 3 Subgenera *Tibetites, Anatibetites* und *Paratibetites* scheint mir vielmehr ein Zerreißen der natürlichen Formenreihen zu bedeuten. Deshalb wäre es angebracht, von diesen dreien nur ein Subgenus aufrecht zu erhalten, das demnach die sämtlichen 4—5 vorhandenen Formenreihen in sich begriffe. Ich schlage dafür die Bezeichnung *Paratibetites* v. Mojs. vor, so daß im ganzen nur die Bezeichnung *Anatibetites* in Fortfall kommt. Soweit die Arten v. Mojsisovics' Individuen aus mehreren Reihen umfassen, wird man sie, falls die Artnamen beibehalten werden, in mehrere Spezies auflösen müssen.

3. Gemeinsam ist allen Tibetiten die Formenbreite, der Typ des Windungsquerschnittes, der Skulptur und der Lobenlinie.

4. Von Unterschieden kommen in Betracht: *Paratibetites* (s. nostro) ist etwas weiter genabelt; die Lobenlinie zeigt eine durchgehende Tendenz zur Verschmälerung der Sättel und Loben und zur Kerbung der Sattelhälse; der mediane Doppelkiel ist kräftiger und geht erst bei großen Individuen in den unpaaren Mediankiel über.

Neotibetites besitzt im allgemeinen etwas flachere und breitere Loben und Sättel. Ausgenommen die Lateralsättel besteht eine Neigung zur Kerbung der Sattelköpfe. Der schmalere und schwächere mediane Doppelkiel fließt schon auf mittleren Wachstumsstadien in den unpaaren zusammen.

Neben diesen Untersuchungen der Beziehungen der *Weteringi*-Gruppe zu den Tibetiten des Himálaja erscheint im Folgenden eine Besprechung geboten:

1. der Beziehungen der Untergattung *Neotibetites* zu europäischen Gattungen, und
2. der angeblichen Beziehungen zwischen gewissen triadischen Ceratitengattungen und den Tissotien der Oberkreide.

---

[1] Exemplare von *Paratibetites* (s. nostro), welche die Verschmelzung des Doppelkieles zeigten und somit eine annähernde Berechnung dieser Differenz ermöglichten, sind unter den Abbildungen v. Mojsisovics' leider nicht vorhanden.

[2] Eine derartige Deutung hat Deninger, Einige Bemerkungen usw., S. 15, augenscheinlich vorgeschwebt, als er für *Neotibetites* erheblich jüngeres Alter in Anspruch nahm.

1. Es war früher schon die Rede davon, daß v. MOJSISOVICS die Gattung *Tibetites* mit der alpinen Gattung *Cyrtopleurites* in enge Verbindung brachte, die zwar schon in der obersten Karnischen Stufe erscheint, deren Hauptentwicklung indessen in die untere Norische Stufe[1] fällt. »Würden sich die indischen Formen in unseren Gegenden finden, so würde man berechtigt sein, in denselben nach ihrer Entwicklungsstufe die unmittelbaren Vorläufer unserer europäischen Cyrtopleuriten zu vermuten.«[2] Später[3] ging der Genannte auf diese Beziehungen nochmals ein. Seine Gattung *Tibetites* vertritt in der indischen Trias die Stelle der europäischen Gattung *Cyrtopleurites*. Und bezüglich seiner Untergattung *Tibetites* heißt es dort: »Die morphologische Übereinstimmung mit *Cyrtopleurites* s. s. ist eine außerordentlich weitgehende und kann bloß das Fehlen der für *Cyrtopleurites* so charakteristischen Einkerbungen auf den Externohren als ein unterscheidendes Merkmal der Schale bezeichnet werden.« Kurze Zeit darnach wies v. MOJSISOVICS[4] dann auf die bedeutenden Verschiedenheiten der Sutur hin und ferner auf die Gleichaltrigkeit von *Tibetites* und *Cyrtopleurites*, die eine Entstehung dieser Gattung aus jener unwahrscheinlich mache. Was v. MOJSISOVICS hier von der Stellung der Tibetiten des Himálaja zu *Cyrtopleurites* sagte, sollte bei der engen Verwandtschaft derselben mit *Neotibetites* nun zwar in ähnlicher Weise auch für diese Untergattung gelten. Nach sorgsamer Abwägung der übereinstimmenden und trennenden Merkmale der Gattungen *Tibetites* und *Cyrtopleurites* bin ich insofern zu einem etwas abweichenden Resultat gekommen, als ich meine, daß es auf Grund unserer heutigen Kenntnis außerordentlich schwer hält, den Grad ihres verwandtschaftlichen Verhältnisses richtig einzuschätzen.

Bei der Bewertung der Beziehungen der dem Genus *Tibetites* untergeordneten Subgenera *Neotibetites* und *Paratibetites* (s. nostro) ging ich aus von der Übereinstimmung beider sowohl im Typ wie in der Formenbreite der Skulptur- und des Windungsquerschnittes. Gewisse Unterschiede der Skulptur, wie die längere Persistenz des medianen Doppelkieles bei *Paratibetites* (s. nostro) betrachtete ich dabei lediglich als graduell, ebenso die etwas größere Nabelweite dieses Subgenus. In Übereinstimmung mit den beiden Untergattungen besitzt nun auch *Cyrtopleurites* sichelförmig geschwungene, durch Spaltung und Einschaltung sich vermehrende, Lateral- und Marginalknoten bildende und in Externohren auslaufende Rippen. Seine Gehäuse sind ebenfalls hochmündig. Seine Formenbreite ist — sobald wir allein die aus der unteren Norischen Stufe vorliegenden Typen unter Ausschluß der oberkarnischen *C. Herodoti* und *C. Strabonis* und des unternorischen *C. Hutteri* ins Auge fassen ziemlich analog der Formenbreite jeder einzelnen der asiatischen Untergattungen.[5] Man könnte die gesamten unternorischen Formen — eine geschlossene Gruppe ähnlich *Paratibetites* (s. nostr.) und *Neotibetites* — am besten als Unterarten einer Großart auffassen. Anderseits besitzt *Cyrtopleurites* abweichend von *Neotibetites*, dessen Entwicklung uns ziemlich gut bekannt ist, in der Jugend Nabelknoten, seine Berippung erscheint beträchtlich dichter als bei den asiatischen Gruppen, der Externteil weist eine hohlkehlenartige Furche auf, die lateralen Knotenreihen bezw. Kiele persistieren umgekehrt länger als die marginalen, die Externohren sind infolge der

[1] Der Begriff untere Norische Stufe gilt in dieser Arbeit, sobald auf die alpine Trias Bezug genommen wird, stets im Sinne einer Zweiteilung der Norischen Stufe nach v. ARTHABER (l. c. S. 375).

[2] v. MOJSISOVICS, Cephal. d. Hallst. Kalke, S. 516.

[3] Idem, Ceph. d. ob. Trias d. Himálaja, S. 535.

[4] Idem, l. c. S. 536.

[5] Dieser Umstand soll selbstredend nicht als Beweis für die Verwandtschaft mit den obigen Gruppen gelten. Ammonitengruppen mit ähnlichem Querschnitt und ähnlicher Skulptur zeigen auch ähnliche Formenbreite.

starken und regelmäßigen Entwicklung der Anwachsstreifen durchgehends gewimpert,[1] auch besitzt die alpine Gattung neben den Spiralkielen noch Spiralstreifen. Bezüglich des Typs der Lobenlinie von *Paratibetites* (s. nostro) und *Neotibetites* ergab sich völlige Übereinstimmung. Davon abgesehen zeigte die erstere Gruppe schmalere, die letztere breite Loben, jene eine Neigung zur Zackung der Sattelhälse, diese der Sattelköpfe. Anders verhält sich *Cyrtopleurites*. Trotz der Hochmündigkeit der Gehäuse besitzt diese Gattung nur einen Hilfssattel. Der Externsattel ist dreilappig. Sättel und Loben sind ringsum gezackt. Zwischen der asiatischen und der europäischen Formenreihe ergibt sich so eine Reihe gewichtiger Unterscheidungsmerkmale.

Mit v. Mojsisovics bin ich zwar der Meinung, daß von den alpinen Gruppen *Cyrtopleurites* den *Paratibetites* (s. nostro) und *Neotibetites* am nächsten steht, ein an sich vielleicht schätzenswertes Ergebnis, das aber, wegen der soeben besprochenen Verschiedenheiten der austral-asiatischen und alpinen Formen und angesichts ihrer eventuellen Gleichaltrigkeit, vorläufig weder in stratigraphischer noch in phylogenetischer Hinsicht einen wirklichen Gewinn bedeutet.

Von dem kleinwüchsigen, ziemlich enggenabelten *Heraclites Ariciae* v. Mojs.[2] unterscheiden sich Jugendformen des Subgenus *Neotibetites* ziemlich beträchtlich durch den Besitz eines erhöhten Doppelkieles an Stelle einer Furche und durch kräftige, dort fehlende Lateralknoten. Abweichend von *Neotibetites* besitzt jene Form zudem einen doppelt geteilten Externsattel, geteilte und ziemlich kräftig gegliederte Lateralsättel und nur einen Hilfssattel. Erwachsene Exemplare unserer Gruppe sind von großwüchsigen *Heraclites*-Arten wie *H. robustus* v. Mojs.[3] in Form, Skulptur und Lobenlinie grundverschieden. Ob demgegenüber gewisse Anklänge der Flanken-Skulptur und Nabelweite der ältesten Umgänge von *N. Weteringi*[4] an die betreffenden Merkmale bei *H. robustus* ins Gewicht fallen, entzieht sich vorläufig meinem Urteil.

Im ganzen scheint der engere Verwandtenkreis von *Neotibetites* sich vorläufig auf die der nämlichen Faunenprovinz angehörende Untergattung *Paratibetites* (s. nostro) zu beschränken. Zuverlässige, auf einen geschlossenen Kreis von Merkmalen gestützte enge Beziehungen zu Formenkreisen der alpin-mediterranen Provinz sind einstweilen nicht erweisbar.

2. *Neotibetites* und *Tissotia*. Die Übereinstimmung zwischen *Neotibetites* und *Tissotia* mit Bezug auf gewisse Merkmale wird anschaulich erläutert durch den Hinweis auf die bereits erwähnte irrtümliche Bestimmung der nachstehend beschriebenen Ammoniten als echte Tissotien der Kreide durch G. Boehm. Die einzige von ihm gegebene, auf guterhaltene Exemplare gestützte Diagnose lautet[5]: »Die eine Species gehört zu *Tissotia* in der engen Fassung Peron's. Es sind sechs ganzrandige Sättel vorhanden. Der Externsattel ist breit, unsymmetrisch zweilappig. Außer dem zweispitzigen Externlobus finden sich fünf

[1] Unter den verdrückten Exemplaren von *N. Weteringi* aus den Asphaltschiefern am Sifu erwähne ich später ein schwachskulpturiertes Exemplar der *Compressus*-Reihe, dessen sonst glatter Mediankiel eine zarte Granulierung aufweist ähnlich der von *Cyrtopleurites socius* und *bicrenatus*. Leider vermag ich aber nicht sicher zu entscheiden, ob es sich dort um ein zuverlässiges Merkmal handelt.

[2] v. Mojsisovics, Ceph. d. Hallst. Kalke, S. 508, Taf. 197, Fig. 2—3.

[3] Idem, Ebenda, S. 505, Taf. 138, Fig. 1, Taf. 140, Fig. 9 u. 10.

[4] Diese Arbeit, Taf. IX, Fig. 5 a, b.

[5] G. Boehm, Weiteres aus d. Molukken, S. 75.

oder sechs Lateralloben. Die beiden äußeren sind deutlich, die übrigen — wenn überhaupt — so doch nur undeutlich gezähnelt.« Nun ist die Übereinstimmung der Sutur von *Neotibetites* mit der gewisser echter Tissotien der *Ewaldi*-Reihe in der Tat fast vollkommen. Denn diese besitzen gleichfalls ganzrandige Sättel und gezähnelte Loben. Ebenso wird vom Außensattel durch einen Lobulus ein kleiner, nicht selten gekerbter (*Tissotia Robini* THIOLL.) Außenast abgetrennt. Die Anzahl der Sättel beträgt bei *Tiss. Ewaldi* v. BUCH zwar nur 4—5, bei einem aus der Münchner paläontologischen Staatssammlung mir vorliegenden Exemplar der *T. Ewaldi* var. *africana* PER. von Les Tamarins (Algier) indessen deren sechs und bei einem solchen der *T.* cfr. *Thomasi* PER. vom nämlichen Fundorte sogar deren acht. Dabei bleibt allerdings ungewiß, ob besagte Übereinstimmung sich auch auf den den Externlobus ausfüllenden Medianhöcker erstreckt, der sich nirgends erhalten bezw. abgebildet vorfand. Übrigens darf nicht übersehen werden, daß die Sättel der Tissotien im ganzen breiter und flacher und zudem kräftiger eingeschnürt sind als bei *Neotibetites*. Davon abgesehen läßt sich die kurze Beschreibung der Sutur durch G. BOEHM ohne Zweifel ebensogut auf *Tissotia* (s. str.) anwenden wie auf unsere Ceratiten. Nicht hierin liegt der Irrtum der BOEHM'schen Auffassung, sondern in dem Mangel an Berücksichtigung der Form und, was im vorliegenden Falle den Ausschlag gibt, der Skulptur des Gehäuses.

Bezüglich der Gestalt unterscheiden sich mittelgroße Individuen des Genus *Tissotia* s. str. von gleichgroßen Exemplaren des Subgenus *Neotibetites* vielfach durch erheblichere Nabelweite und, infolge Fehlens der Lateralknoten, durch gerundete Flanken. Betreffs der Skulptur aber weichen sie von *Neotibetites* ab durch den Besitz nur einer, nämlich der marginalen Knotenreihe, durch die Gabelung der Rippen am Nabel und ferner durch die im ganzen kräftigere Entwicklung der Rippen und Knoten. Wichtige Merkmale der Tibetiten wie Lateralkiele bezw. -Knoten, der mediane Doppelkiel und — soviel mir bekannt ist — auch die Runzelschicht der Schalenoberfläche fehlen *Tissotia* s. str. vollkommen.

Nun zeigt *Neotibetites* auf dem Stadium nach dem Verschwinden der lateralen Kiele und Knoten, wenn nur noch die Marginalkiele und der eine Mediankiel persistieren, zwar eine täuschende Ähnlichkeit mit ausgewachsenen Tissotien. Solche auf Alterserscheinungen beruhende Ähnlichkeiten sind für phylogenetische Folgerungen natürlich nicht brauchbar. Wichtig ist dagegen die Frage, wie hoch wir den stammesgeschichtlichen Wert einerseits des Typs der Skulptur, anderseits den der Sutur einzuschätzen haben. Das große Material der einen *Weteringi*-Gruppe ergab, wie wir sahen, eine auffallende Konstanz dieser beiden Typen. Manche Forscher, wie z. B. W. WAAGEN[1], E. PHILIPPI[2], v. MOJSISOVICS, schätzten den Wert der Skulptur auf Grund ihrer umfassenden Untersuchungen in dieser Hinsicht sogar höher ein als den der Lobenlinie. In ähnlichem Sinne äußerte sich in den »Geologischen Grundlagen« auch STEINMANN. Andere, wie neben ZITTEL FRECH, v. ARTHABER u. a. scheinen der Sutur dagegen mehr Wert beizumessen.

Jedenfalls läßt sich das eine wohl bestimmt sagen: wo, wie im vorliegenden Falle, bezüglich der Sutur auffallende Übereinstimmung herrscht wie zwischen *Neotibetites* und den Tissotien der *Ewaldi-Robini*-Reihe, betreffs der Skulptur aber Merkmale von sonst durchgreifend trennender Bedeutung mitsprechen,

[1] W. WAAGEN, *Amm. subradiatus* S. 240 ff.

[2] PHILIPPI, Ceratiten S. 19.

ist ein genetischer Zusammenhang dieser Formen, besonders angesichts des erheblichen Zeitunterschiedes, vorläufig nur eine wissenschaftlich nicht genügend gestützte Annahme.[1]

---

[1] Hier bietet sich mir Gelegenheit zu einigen a. a. O. in Aussicht gestellten (Centralbl. f. Min. usw. 1911, S. 22) Bemerkungen über die erst kürzlich durch STEINMANN (Ammoniten-Phylogenie) näher begründete Ableitung der untersenonen Gattung *Heterotissotia* PERON von Trias-Ceratiten. Das, worauf es ihm dabei ankommt, bezeichnet der Autor dort als „präcis erwiesen". Träfe dies aber zu, so wäre meine für *Neotibetites* soeben dargelegte Ansicht bei den engen Beziehungen zwischen *Heterotissotia* und *Tissotia* s. str. höchstwahrscheinlich falsch. Eine eingehende Prüfung der STEINMANN'schen Ausführungen schien mir deswegen unerläßlich.

Ontogenie. Mit einschlägigen ontogenetischen Untersuchungen über Trias-Ceratiten befaßte sich auf Grund großen Materials E. PHILIPPI (Ceratiten S. 15 ff) mit dem Ergebnis, daß er, abweichend von den Untersuchungen NEUMAYR's, W. WAAGEN's, L. WÜRTENBERGER's u. a. an Jura-Ammoniten, bei den Ceratiten der *Nodosus*-Gruppe eine „Streckung" der Ontogenie vorfand. Besitzen die Jugendstadien einer geologisch jüngeren Art bei jenen für gewöhnlich — nicht selten auch mit Abkürzungen (Caenogenese) — die Merkmale der erwachsenen, geologisch älteren Individuen, so zeigt sich in der *Nodosus*-Gruppe, daß „gleichgroße Jugendwindungen jüngerer gegenüber ausgewachsenen älterer Formen eine weitaus primitivere Skulptur aufweisen". Zwischen der Ontogenie von *Heterotissotia* und der der Nodosen besteht demnach ein namhafter, von STEINMANN anscheinend übersehener Unterschied.

Form und Skulptur. *Heterotissotia neoceratites* STEINM. gliche nach Ansicht des Autors mit Bezug auf Aufrollung und Querschnitt „auffallend" dem *Ceratites dorsoplanus* E. PHILIPPI (l. c. Taf. 50, Fig. 3, Taf. 51 und 52). Wie bei jener läge die größte Breite auch bei diesem im unteren Schalendrittel. Dagegen ist einzuwenden: *C. dorsoplanus* ist evoluter, sein Nabeleinfall steiler; seine Rippen besitzen niemals Nabelknoten wie die der Kreideform, gabeln sich vielmehr unter Bildung von Lateralknoten. Daher liegt die größte Breite auch im mittleren Schalendrittel. Folglich hat auch der Querschnitt abweichenden Umriß.

Seine Vergleichsobjekte für die Anfangswindungen von *H. neoceratites* wählt sich STEINMANN dann aus einer anderen Gruppe, nämlich der des *Ceratites lenis* v. HAUER (Ceph. a. d. Trias von Bosnien, S. 16, Taf. 6, Fig. 1–7) aus dem bosnischen Muschelkalk, einer Gruppe, die sich durch den Besitz von Nabelknoten und den Mangel an Lateralknoten von der *Nodosus*-Gruppe von vornherein erheblich unterscheidet. Nun sind mittelgroße Individuen der *C. lenis* bedeutend feiner skulpturiert als selbst die jugendlichen Windungen der Kreideform. Ebenso übertrifft der erstere die letztere bezüglich der Anzahl der Nabel- und Marginalknoten nahezu um das Doppelte. Schließlich vermag ich zwischen den feinen S-förmig geschwungenen Rippen der Triasform und den anscheinend ziemlich kräftig nach vorn geneigten, wulstigen Rippen von *Heterotissotia* eine nennenswerte Ähnlichkeit nicht zu entdecken. Ich bemerke ausdrücklich, daß STEINMANN diese letzteren Verschiedenheiten zum Teil selbst erwähnt. Gleichwohl soll nach seiner Meinung auch hier weitgehende Übereinstimmung herrschen. Obschon STEINMANN also die angeblichen Vorfahren von *Heterotissotia*, je nachdem sie dazu besser geeignet erscheinen, für diese Merkmale in *Lenis*-, für jene in den von den *Lenis*-Formen abweichend verzierten *Nodosus*-Formen erkennen möchte — eine Methode, die mit seiner Auffassung von der Konstanz der Stammbäume übrigens in gewissem Gegensatze steht — scheinen mir seine Ableitungen der von ihm selbst angenommenen Beweiskraft zu ermangeln. Ebensowenig kann ich seinen Ausführungen über die Sutur beistimmen.

Von *C. dorsoplanus* ist dabei überhaupt nicht mehr die Rede Als Unterschiede der *Heterotissotia*-Sutur von *C. lenis* gibt STEINMANN die schmale und hohe Form der Sättel und Loben dieses letzteren und ebenso die Anzahl von vier Hilfssätteln gegenüber dem einzigen bei *Heterotissotia* zu. Außerdem sei hier hingewiesen auf die von *Heterotissotia* stark abweichende, ringsum gezackte Beschaffenheit des Mediansattels im Außenlobus von *C. lenis*, dessen Breite mit der der zugehörigen schmalen Hauptsuturelemente lebhaft kontrastiert. Als relativ ähnlichsten Typ findet STEINMANN dann zum Schluß die Lobenlinie des *C. semipartitus*, die sich nun gleichfalls durch die höhere Zahl von Hilfselementen von *Heterotissotia* unterscheidet.

Für wichtige systematische Unterschiede aber zwischen den genannten Ceratitengruppen und den Tissotien der Kreide, nämlich 1. die Zweiteilung des Externsattels durch einen Lobulus, und 2. die Kerbung des zweiten Lateralsattels bei *Heterotissotia* hat STEINMANN (Ammoniten-Phylogenie, S. 14) nur die folgende Wendung übrig: „Denn .... die gegenüber Triasceratiten etwas vorgeschrittene Kerbung und Zerteilung der Sättel gehört ja nicht zu den Merkmalen, mit Hilfe derer wir phylogenetische Zusammenhänge ermitteln können ...." Nun tritt die Zweiteilung des Außensattels aber bekanntlich gerade bei *Tissotia* mit großer Beharrlichkeit auf als eins der Hauptcharakteristika dieser Gattung. Ebenso bildet die Kerbung des zweiten Lateralsattels eines der Kardinalmerkmale der Gattung *Heterotissotia* PER. und verdient es nicht, in

Neotibetites und *Barroisiceras.* In der Annahme, daß *Neotibetites Weteringi* in die Oberkreide gehöre, wies KOSSMAT[1] seinerzeit auf die Ähnlichkeit der Skulptur der *Weteringi*-Gruppe mit *Barroisiceras Haberfellneri* v. HAUER[2] hin. Sie besteht darin, daß diese Art in der Jugend Lateralknoten, Marginalknoten und Externohren von ganz ähnlicher Entwicklung besitzt wie *Neotibetites.* Man vergleiche nur l. c. Taf. I, Fig. 4a—b und Taf. II, Fig. 7. Ich möchte dazu noch kurz bemerken, daß die kretazische Form sich von der triadischen im übrigen in nahezu sämtlichen wichtigen Merkmalen unterscheidet. So ist der Nabel bei jener erheblich weiter und durch eine Kante gegen die Flanken abgesetzt. Die Stammrippen beginnen zuweilen, wie das Exemplar l. c. Taf. II, Fig. 3, mit Nabelknoten. Die Externseite zeigt bei erwachsenen Exemplaren abweichend von *Neotibetites* ein gesetzmäßiges Streben nach Abflachung. Ein medianer Doppelkiel oder auch nur Spuren davon fehlen bei *Barroisiceras*[3]. Die Sutur aber besitzt lediglich drei starkgezackte Sättel.

Tissotia s. str. sowohl wie *Barroisiceras* fanden sich nach PERON, PERVINQUIÈRE und SOLGER bisher nur im Emscher (Coniacien)[4]. Als ihre gemeinsame Wurzel galt bisher *Pseudotissotia,* und zwar für *Tissotia* nach der Meinung H. DOUVILLÉ's[5], für *Barroisiceras* nach der von PERVINQUIÈRE[6]. Vergliche man jedoch *Pseudotissotia* mit *Neotibetites* in der Erwartung, daß die von anderer Seite behaupteten genetischen Beziehungen zwischen *Tissotia* und *Neotibetites* sich bei der geologisch älteren, von jenen Forschern als Vorläuferin von *Tissotia* bezeichneten *Pseudotissotia* etwa in verstärktem Maße zeigen möchten, so würde man auch bei dieser Probe sich enttäuscht sehen.

Neotibetites[7] subg. nov.

Neotibetites Weteringi G. BOEHM emend. Krumb.

Beschreibung: Gehäuse entweder flach scheibenförmig, fein verziert, mit engem Nabel und spitzovalem Querschnitt oder mehr oder weniger aufgeblasen, mit gröberer Skulptur, etwas weiter genabelt und von eckigem, siebenseitigem Querschnitt. Mediankiel anfangs doppelt, später einfach, entweder geohrt und dann beiderseits von marginalen Knotenreihen begleitet, oder aber glatt, schneidend

---

eine Reihe gestellt zu werden mit labilen Kennzeichen wie die gelegentliche Kerbung des Außensattels und der Seitensättel bei den Tissotien. An anderer Stelle hat STEINMANN mit Bezug auf den zweiten Lateralsattel übrigens selbst geäußert: „Er besitzt fast stets eine Kerbe". Und selbst wenn diese, wie STEINMANN angibt, bei Exemplaren von 35 mm zuweilen noch nicht entwickelt ist, so wäre dies meines Erachtens noch kein Beweis gegen ihren systematischen Wert.

Alles in allem genommen sehe ich den Grund nicht ein, weshalb sich aus der einseitigen und deshalb anfechtbaren Übereinstimmung zwischen Tissotien und nodosen Ceratiten STEINMANN's weittragende Schlußfolgerungen ableiten lassen sollen.

[1] F. KOSSMAT, Asphaltschiefer der Bara-Bai, S. 689.

[2] Bei DE GROSSOUVRE, Craie supér., S. 51 ff., Taf. 1—2.

[3] Der auf den ältesten Windungen von *Neotibetites* vorhandene Doppelkiel war bei den von KOSSMAT untersuchten Exemplaren des BOEHM'schen Materials nicht sichtbar.

[4] Ob die durch O. ECK von der Cenoman—Turon-Grenze der östlichen arabischen Wüste beschriebenen Tissotien (Sitzber. Ges. naturf. Freunde, Berlin, Jahrg. 1909, S. 187) wirklich zu *Tissotia* s. str. gehören, halte ich vorläufig für unentschieden.

[5] DOUVILLÉ, H., Sur les Tissotia Tissoti, Bull. Soc. géol. de France, 3. Ser., Bd. 19, S. 502.

[6] PERVINQUIÈRE. Paléont. tunisienne, I, S. 365 u. 380.

[7] Nach der Neugruppierung der Trias-Ammoniten durch v. ARTHABER (l. c.) erhält *Neotibetites* auf Grund der geringen Wohnkammerlänge seinen Platz unter den *Mikrodoma* und zwar zusammen mit *Tibetites* in der Familie der *Carnitidae,*

und flankiert von paarigen Marginalkielen. Außenfelder[1] ausnahmslos konkav. Flanken im ganzen stets konvex, bei kräftiger Verzierung aber in der Mitte geknickt und oben wie unten konkav. Nabeleinfall steilgerundet.

Die grobe Skulptur besteht aus einfachen, etwas über dem Nabelrande beginnenden, nach vorn geneigten, schwach konkaven Stammrippen, die sich an den etwas über der Flankenmitte gelegenen Knoten in zwei leicht rückwärtsgebogene, gleichfalls nach vorn konkave Äste gabeln, deren jeder nach Bildung eines Marginalknotens mit der entsprechenden Rippe der Gegenflanke auf dem Mediankiel ein Externohr bildet. Häufig findet eine Gabelung überhaupt nicht statt. Dann tritt in der Regel eine Schaltrippe auf.

Die Verzierung der Schalenoberfläche besteht aus zahlreichen, feinen, nicht selten schwach gebündelten, ziemlich scharfen, kräftig geschwungenen Anwachsstreifen, die von einer minutiös feinen Runzelschicht überzogen werden. An Stellen, wo bei frisch entfernter Schale die blanke, spiegelnde Oberfläche des Steinkernes zutage liegt, zeigt diese als Abdruck der Innenfläche der Schale winzig feine, vorwiegend quergestellte Runzeln und Runzelfurchen.

Der Sipho[2] liegt als dünner, drehrunder, beim Durchtritt durch die Septen schwach eingeschnürter, von einer zarten, glänzenden, braunen Epidermis umhüllter Strang dicht unter dem Mediankiel, dessen gewellten bezw. glatten Verlauf er bei gleichbleibendem Abstande begleitet.

Lobenlinie: Ceratitisch, zumeist mit ganzrandigen Sätteln und mit gezackten bezw. gezähnelten Loben. Anzahl der äußeren Hilfssättel 3—4, der inneren 2—3. Externlobus mit breitem, selten symmetrischem Medianhöcker(-sattel). Erster Laterallobus tiefer als der Außenlobus. Außensattel durch einen Lobulus in einen breiteren und höheren Innenast und einen zumeist wesentlich kleineren Außenast geteilt. Köpfe der beiden Äste des Außensattels und der Hilfssättel nicht selten gekerbt. Lateralsättel dagegen ausnahmslos ganzrandig. Loben mit wechselnder Anzahl von Zacken. Zweiter Laterallobus häufig ein- oder zweispitzig.

Entwicklung: Abweichend von der sehr eng genabelten, hochmündigen Gestalt der Individuen dieser Gruppe auf späteren Stadien des Wachstums erscheinen die 3—4 ältesten Umgänge erheblich weiter genabelt. Der erste, älteste Umgang ist breiter als hoch und wahrscheinlich noch ganz glatt. Dann erfolgt auf Kosten der Breite eine raschere Höhenzunahme. Der 3. Umgang ist schon ziemlich hochmündig. Von der Skulptur entwickelt sich wahrscheinlich zuerst die Extern- und Marginalverzierung, etwas später die laterale. Bemerkenswert sind außerdem breite, flache, auf dem 2.—4. Umgange auftretende Einschnürungen, die den jüngeren Windungen fehlen. Die Sutur besteht nach Ablauf etwa der ältesten 1 1/2 Windungen aus einem glatten Außenlobus und Außensattel. Nach Ablauf von im ganzen 3 Umgängen zeigt sie bereits die sämtlichen Hauptlobenelemente nebst den Anlagen des Medianhöckers im Außenlobus und des Lobulus des Externsattels.

Bemerkungen: Bereits oben erwähnte ich, daß die in ungewöhnlich großer Anzahl mir vorliegenden Individuen einen geschlossenen Kreis von Formen bilden, die Gruppe des *Neotibetites We-*

[1] Als solche bezeichne ich der Kürze halber im folgenden die Abschnitte zwischen dem Mediankiel und den Marginalkielen bezw. Knotenreihen.

[2] Der Sipho, welchen Branca bei Ammoniten aus der europäischen Trias nur selten erhalten fand (Foss. Ceph. I, S. 57), ließ sich bei zahlreichen der Buru-Exemplare dagegen mit Leichtigkeit präparieren. Sein Durchmesser wächst einerseits mit der individuellen Größenzunahme, anderseits mit der Dickenzunahme der Varietäten.

teringi, als dessen Urtyp ich das erste von G. Boehm untersuchte, in die Reihe des *N. Weteringi medius* gehörende Exemplar ansehe. Ich wies dort auch schon darauf hin, daß mir als adäquatester systematischer Ausdruck für diesen Formenkreis ein erweiterter Artbegriff erscheint, nämlich die Großart in speziell paläontologischer Auffassung. Auf die Verwendung des Artbegriffs im engeren Sinne ist der Paläontologe ja in der Regel angewiesen, wo, wie beispielsweise im Falle v. Mojsisovics und der Tibetiten des Himálaya, aus einer Formenreihe nur wenige Vertreter vorliegen. Hier dagegen handelt es sich um eine lange, fast lückenlose Reihe von eng verwandten Individuen, die mit Bezug auf die Lobenlinie restlos übereinstimmen und zugleich den nämlichen Typ der Skulptur und des Querschnittes aufweisen. Dazu kommt noch, daß alle diese Formen, wie der Erhaltungszustand zeigt, einem geologischen Horizont angehören. Einen zwingenden Grund zur Zerreißung dieses einheitlichen, natürlichen Komplexes in verschiedene Spezies vermag ich daher nicht anzuerkennen.

Unter Berücksichtigung gewisser trennender Merkmale im Stärkegrad nicht im Typ! der Skulptur und des Querschnittes unterscheide ich hier innerhalb der Art (Großart) 4 durch Übergänge getrennte Varietäten. Als geeignetste Bezeichnungsweise aber verwende ich für diese die trinome Namengebung, weil sie nicht nur das Variieren innerhalb des Rahmens der auf einen geologischen Horizont beschränkten Art leicht faßlich wiedergibt, sondern zugleich auch eine schätzenswerte Entlastung der Fachliteratur sowohl als des Gedächtnisses des einzelnen bedeutet. Demzufolge trenne ich nach der Form des Windungsquerschnittes und dem Stärkegrade der Skulptur als extremste Glieder die *Inflatus*- und *Compressus*-Reihe ab, zwischen die sich eine *Medius*- und *Laevis*-Reihe einschalten.

Während eine kurze Diagnose der Untergattung und zugleich der Art bereits gegeben wurde und die zur Abscheidung von Varietäten führenden Verschiedenheiten der Form und Skulptur des Gehäuses bei den Unterarten eingehend behandelt werden, komme ich im folgenden zu einer näheren Untersuchung der bei allen Varietäten vollkommen gleichartig ausgebildeten Lobenlinie. Als Grundlage dafür dienten mir Messungen und Beobachtungen an 72 dazu geeigneten Exemplaren.

Variieren der Sutur.

Der Verlauf der Lobenlinie zwischen Nabel und Mediankiel ist vorwiegend nur schwach nach vorn konvex. Gerader Verlauf, starke Konvexität oder Einknickung in der Mitte (Taf. 11, Fig. 23) bilden seltene Ausnahmen.

Anzahl der Sättel: Die geringste Anzahl von 4—5 Sätteln wurde bei 11 mm Radius beobachtet; die größte von 8 Extern- bezw. 7 Internsätteln bei 84 mm Radius. Eine gesetzmäßige Abhängigkeit der Anzahl der Sättel von der Länge des Halbmessers besteht natürlich, insofern die Vermehrung der ersteren von der Zunahme des letzteren abhängt. Zahlenmäßig festlegen läßt sich das Verhältnis indessen nicht. Die Schwankungen sind von Fall zu Fall dazu viel zu bedeutend. So liegt beispielsweise das Auftreten von 5 Sätteln zwischen einem Radius von 13 und 43 mm, von 6 solchen zwischen 22 und 77 mm, von 7 sogar zwischen 18 und 82 mm.

Die Gestalt der Sättel ist bald gerade, wenn der Hals beiderseits gleichmäßig eingeschnürt ist, oder, bei stärkerer Einziehung auf der Innenseite, nicht selten auch nach innen geneigt.

Hinsichtlich der Kerbung der Sättel erwähnte ich oben schon, daß sie bei sämtlichen Sätteln auftreten kann mit alleiniger Ausnahme der beiden Lateralsättel. Besonders variabel erwies sich in dieser

Hinsicht der Medianhöcker des Externlobus. Man findet ihn verhältnismäßig selten von glatter Beschaffenheit. Häufiger ist dagegen das Maximum von 3 Kerben, während 1—2 Kerben die Regel bilden. Symmetrie zeigt sich ebenfalls selten; wo sie aber besteht, fehlt durchaus ein Zusammenhang mit der Zahl und Anordnung der Kerben. Meine Vermutung, daß sich die Asymmetrie des Sekundärsattels mit gesteigerter Zuschärfung der Außenseite, also bei den flacheren Varietäten, vielleicht vermehren würde, fand keine Bestätigung; auch nicht im Verlaufe der individuellen Entwicklung.

Auch die Äste des Außensattels zeigen bedeutende Schwankungen. Bald erscheint der Außenast nur als Anhängsel eines breiten, stark entwickelten Innenastes (Taf. XI, Fig. 5, 10, 13, 19), während er in anderen Fällen die Breite desselben beinahe erreicht (Fig. 18, 21) und nur noch in der Höhenentwicklung von ihm übertroffen wird. Das Normale ist es allerdings, wenn der Innenast an Breite und Höhe beträchtlich überwiegt. Gekerbt ist von der Gesamtheit der Externsättel etwa der 6. Teil, und zwar sind es bald beide Äste auf beiden Flanken oder aber nur auf einer, oder überhaupt nur ein Ast auf beiden Seiten oder auf einer. Die Größe eines Lobulus erreichen diese Kerben selten. Als Unikum zeigt Fig. 7, Taf. XI einen rechten Außenast, der neben einer Kerbe noch einen echten Lobulus besitzt. Den einzigen Fall von doppelter Kerbung des Innenastes führt uns Textfig. 7 vor Augen.



Textfig. 7.
N. Weteringi inflatus Krumb.
Sutur. Bilkófan.

Mit Bezug auf das Größenverhältnis des ersten Lateral- zum Externsattel gilt ausnahmslos, daß er von diesem an Breite immer, an Höhe zumeist übertroffen wird. Ein Vergleich des Lateralsattels mit dem Innenast des Außensattels hat ergeben, daß er je in etwas mehr als der Hälfte der Fälle breiter ist als dieser und beim 5. Teil ebenso breit. Bei etwa dem 9. Teil überwiegt der Innenast.

Nicht unerhebliche Verschiedenheiten herrschen sodann hinsichtlich der Breite der Hilfssättel. Bald sind sie bedeutend breiter als die Hilfsloben, dann findet wieder das Umgekehrte statt. Letzteres gilt besonders vom 2. Hilfssattel abwärts. Eine Kerbung der Auxiliarsättel zeigt sich seltener als bei den Ästen des Externsattels. Sie wurde nur beim 10. Teil der Individuen beobachtet. Eine irgendwie gesetzmäßige Anordnung der Kerben muß für die Hilfssättel ebenso wie schon früher für den Außensattel verneint werden. Gleichsinnige Kerbungen auf beiden Flanken sind eher eine Ausnahme als die Regel.

Sättel und Loben sind für gewöhnlich, besonders bei jungen Individuen, ziemlich breit und niedrig. Hohe und breite Sättel sind gewöhnlich von schmalen und tiefen Loben begleitet und umgekehrt. Oft sind sämtliche Loben flach und breit und nur der eine 2. Laterallobus schmal und spitz. Daß der Lobengrund gezackt ist, wurde oben schon erwähnt. Es gilt aber nur mit gewissen Einschränkungen; beispielsweise vom Externlobus, der durch den großen Medianhöcker fast ganz ausgefüllt ist, so daß von dem eigentlichen Lobus beiderseits nur schmale, bald einspitzige, bald zweispitzige, selten symmetrische Lobuli übrig bleiben. Systematisch wichtig ist es, daß der erste Laterallobus den Externlobus mit einer einzigen Ausnahme an Tiefe übertrifft und ebenso schmaler ist als der 1. Lateralsattel mit den wenigen Ausnahmen, wo jener und dieser gleich breit sind. Im Grunde des 1. Laterallobus zählt man vorwiegend 4—6 mehr oder weniger kräftige Zacken, von welchen die der einen Seite denen der anderen an Größe, Zahl und hervorragend kräftiger Entwicklung einzelner Zacken selten gleichen. Der zweite Laterallobus ist, wie erwähnt, häufig von schmaler, ein- bis zweispitziger Form. Die Hilfsloben

sind ebenso häufig ein- und zwei- wie mehrzackig. Dagegen besitzt der Lobulus des Außensattels nur selten zwei, dann aber stets ungleiche Spitzen. (Textfig. 7 S. 103.)

Ergebnis: Als systematisch wichtig folgt aus dieser Zusammenstellung, daß die Sutur des *N. Weteringi* sich innerhalb der Grenzen der Art (Großart) gleichbleibend verhält, indem sie innerhalb der einzelnen Unterarten keine auf diese beschränkte Spezialisierung erfährt. Im Rahmen dieser Art entsprechen ihre Formveränderungen in gewissem Sinne denen des Gehäuses. Sie bleibt, wie uns das unveränderte Verhalten der Lateralsättel zeigt, am stabilsten auf den Flanken. Wo indessen die Schale, wie in der Extern- und Nabelgegend, erhöhte Plastizität aufweist — man erinnere sich der Schwankungen der Nabelweite und des Zuschärfungsgrades des Externteils — dort zeigt auch die Sutur mit Bezug auf Entwicklung, Kerbung und Anzahl ihrer Elemente von Individuum zu Individuum starke Veränderungen. Als die formbeständigsten Suturelemente von *Neotibetites* erweisen sich die Lateralsättel, als in verschiedenem Grade variabel dagegen die Außensättel, Nahtsättel und sämtliche Loben. Sobald man nun die sekundäre Kerbung der Sättel als Ansätze zur Weiterentwicklung der Sutur auffaßt, steht zugleich auch fest, daß deren Träger vornehmlich die Extern- und in zweiter Linie die Nahtelemente sind. Ein gesetzmäßiges Vorschreiten der Entwicklung der Sutur von außen gegen den Nabel hin, wie es BRANCA[1] antraf, läßt sich bei *Neotibetites* nicht konstatieren.

59. **Neotibetites Weteringi inflatus** KRUMB.

Taf. VII, Fig. 2a–c; 3a, b; 4, 5, 6a—c; Taf. VIII, Fig. 1a, b; 2, 3a, b.

Beschreibung: Das starkskulpturierte Gehäuse besteht bei mittelgroßen Individuen aus umfassenden, kräftig aufgeblähten und ziemlich enggenabelten, hochmündigen Umgängen. In der Seitenansicht fallen vor allem zwei kräftige, spirale Knotenreihen, eine laterale und eine marginale und als Abschluß des Externteils ein sehr kräftig gewellter Kiel ins Auge. Dem Querschnitt dieses Typs verleihen nun diese insgesamt vier Knotenreihen in Verbindung mit dem über der breiten Externseite nicht besonders hochaufragenden Kiel einen charakteristischen, siebenseitigen Umriß mit scharfausgeprägten Winkeln, wie er der ganzen Formenreihe dieser Art in graduell sich abschwächendem Maße eigen ist. Bizarres Aussehen erhält er bei dieser Varietät, sobald die mächtigen Lateral- und Marginalknoten durch ihn getroffen werden, was bei deren Stärke zumeist irgendwo der Fall ist (Fig. 2b, Taf. VII). Wie die Abbildung zeigt, erscheinen die mit Bezug auf die Medianebene paarigen, zwischen der lateralen und marginalen Knotenreihe und zwischen dieser letzteren und dem Mediankiel gelegenen Spiralfelder dabei kräftig konkav. Der Nabel ist relativ weit. (Fig. 2a, 6a.)

Die Skulptur besteht aus breiten, über dem Nabelrand allmählich sich entwickelnden, nach vorn geneigten, schwach konkaven Faltenrippen, die nach verhältnismäßig kurzem Verlauf in den starken, vorwiegend querverlängerten Lateralknoten kulminieren. Ihre Anzahl beträgt im Durchschnitt 10—11. Zu einer Gabelung der Stammrippen geben sie bei dieser Unterart nur selten Veranlassung. Erstere setzen sich vielmehr ungeteilt, aber unter schwacher Richtungsänderung nach hinten, in S-förmigem Bogen nach außen fort, wobei auf dem Marginalrande spiralgestreckte Knoten und auf dem Median-

[1] BRANCA, Foss. Cephalopoden, S. 36.

kiel durch das Zusammenwirken von je zwei Gegenrippen kräftige, schöngerundete Externohren gebildet werden. Wo, wie hier in der Regel, eine Gabelung nicht stattfindet, kommt es zur Einschaltung von je einer zumeist nur kurzen, vielfach etwas schwächeren Schaltrippe, die indessen Marginalknoten und Externohren von der nämlichen Stärke besitzt wie die Stammrippen. Demgemäß beträgt die Anzahl der Knoten und Ohren etwa 21—22, ein Betrag, der sich durch das Auftreten von überzähligen Schaltrippen und -knoten auf 24 erhöhen kann. Auf Angaben und Maße betreffs des Überganges der Externohren in den glatten Mediankiel und der geknoteten Flankenskulptur in die glatten Spiralkiele nebst der damit verbundenen Änderung des Querschnittes muß ich aus Mangel an Exemplaren von geeigneter Größe und Erhaltung verzichten.

Auch bezüglich der Entwicklung stehen mir nur wenige Daten zur Verfügung. Der Doppelkiel fließt bei dem einzigen in dieser Hinsicht gut erhaltenen Individuum bei 29 mm Radius in einen einfachen zusammen. Das älteste beobachtete Stadium von 10 mm Radius zeigt (Fig. 6a u. 6b) einen im Rahmen dieser Art weitgenabelten Typ, hochmündig, mit kleinen, dornartigen Lateralknoten, die von den Marginalknoten an Größe hier noch übertroffen werden. Die äußeren Flankenfelder sind flach, einander fast parallel und stoßen mit dem gleichfalls flachen Externteil beinahe im rechten Winkel zusammen. Einen halben Umgang weiter, bei 13 mm Radius, findet eine fast plötzlich einsetzende Verstärkung der Skulptur statt. Sie äußert sich am kräftigsten auf die Lateralknoten, welche sich jetzt zu bedeutenderer Stärke entwickeln als die marginalen. Da ferner auch diese anwachsen, ergibt sich schon nach Verlauf von abermals nur einer halben Windung der ganz ausgesprochen siebenseitige durch Fig. 6b veranschaulichte Querschnitt, dessen Höhen- und Breitenverhältnis sich sehr zugunsten der Breite verschoben hat. Übertrieben erscheint er dort übrigens dadurch, daß zufällig beiderseits die Lateral- und Marginalknoten mitbetroffen wurden. Mit dem Erlöschen der Knoten beim Übergang zur Kielbildung zeigt sich hier, wie überhaupt in der ganzen *Weteringi*-Gruppe, wieder eine merkliche Höhenzunahme des Querschnittes.

Die Oberflächenverzierung der ziemlich dünnen Schale besteht aus feinen, unregelmäßigen, parallel zu den Rippen verlaufenden, über den Kiel hinwegsetzenden, schöngeschwungenen Anwachsstreifen (Fig. 3a).

Die Wohnkammer schließt sich, wie in dem ganzen Formenkreise, in Gestalt und Skulptur den Luftkammern an. Ihre Länge beträgt etwas mehr als einen halben Umgang.

Bemerkungen: Die vier vorhandenen Wohnkammerexemplare lassen von der eigentlichen Mündung nur deren Ansatz in der Nabelgegend erkennen. Bei einigen dieser Individuen hat es den Anschein, als verstärke sich die Skulptur auf der Wohnkammer. Da diese aber stark abgewetzt ist, läßt es sich aus Mangel an Exemplaren mit gut erhaltener Wohnkammerskulptur hier nicht entscheiden, ob nicht gerade die Abwetzung diese kräftigere Skulptur vortäuscht. Da die Wohnkammerexemplare zumeist kleinere Individuen sind, so könnte die Verstärkung der Skulptur auf der Wohnkammer mit der oben beschriebenen spontanen Steigerung der Skulpturentwicklung eventuell auch zusammenfallen. Im Erhaltungszustand weichen die Wohnkammern durch ihre vorwiegende Ausfüllung mit kalkig-mergeligem Schlamm von den Luftkammern ab, deren Füllmasse zumeist aus grob- bis feinkristallinem Kalzit besteht.

Von den Varietäten dieser Art hat *N. W. inflatus* die weiteste Fassung erhalten. Es erwies sich nämlich als notwendig, von den auf Grund der Gehäusedicke ursprünglich abgetrennten fünf Varietäten

die beiden dicksten auf Grund der übereinstimmenden Skulptur zu vereinigen. Die Extreme innerhalb der *Inflatus*-Reihe werden durch Fig. 2c und Fig. 5 anschaulich wiedergegeben.

Untersuchte Stücke: Mehr als 100 Schalenexemplare und Steinkerne.

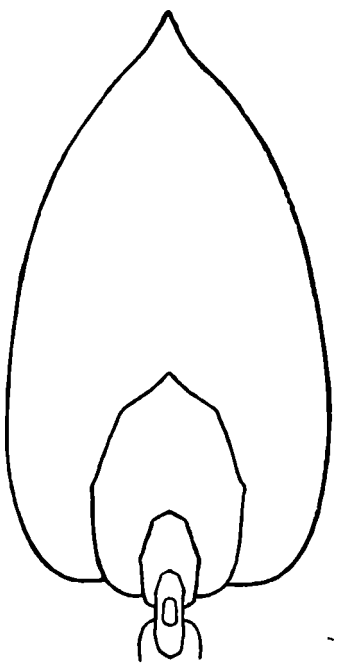
Vorkommen: In den Fogi-Schichten am Wamkaha, Walhunga, Bilkófan, Limi, Gugu Tama; ferner in den Asphaltschiefern am Sifu (Bara-Bai); West-Buru.

Originale: Geol.-paläont. Sammlung der Universität Freiburg i. B.; Sammlung G. BOEHM, ebenda.

60. **Neotibetites Weteringi medius** KRUMB.

Taf. VIII, Fig. 4a, b; 5, 6a—c; Taf. IX, Fig. 1a, b; Textfig. 8.

Beschreibung: Von *N. W. inflatus* unterscheidet sich diese mäßig gewölbte, feiner skulpturierte Varietät durch etwas engeren Nabel und frühere Herausbildung eines glatten Kieles, die im Durchschnitt bei 60 mm Radius erfolgt. Der Querschnitt ist auf mittleren Wachstumsstadien schmaler und ventralwärts stärker verjüngt, der Kiel höher und zugeschärfter. Die etwas bizarre Gestalt des Querschnittes von *N. W. inflatus* wird durch schwächere Entwicklung der Lateral- und Marginalknoten (vgl. Fig. 4b und Fig. 6c) hier gemildert. Sie ist zwar noch ausgesprochen siebenseitig[1], aber die äußeren Flankenfelder sind nur noch wenig konkav, während die Außenfelder dagegen, wie in der Diagnose des Subgenus *Neotibetites* bereits erwähnt wurde, in der ganzen Gruppe konkav bleiben.



Textfig. 8.
N. Weteringi medius KRUMB.
Querbruch. Bilkófan.

Die Berippung ist feiner und dichter als in der *Inflatus*-Reihe. Man zählt 13—14 Lateralknoten, an denen eine Gabelung der Stammrippen häufiger beobachtet wurde als bei der vorigen Varietät. Mit Einschluß von einigen zumeist noch auftretenden überzähligen Schaltrippen beläuft sich die Anzahl der Marginalknoten und Externohren im Durchschnitt auf etwa 28—30. Das Stärkeverhältnis der Lateral- und Marginalknoten verhält sich in der Regel wie bei der obigen Varietät. Hinsichtlich des Erlöschens der Skulptur gilt hier, daß in der lateralen Reihe die Knoten länger persistieren, in der marginalen aber die Spiralkiele. Ganz skulpturlose Exemplare sind mir weder von dieser und noch weniger von der vorigen Varietät aus Mangel an solchen von geeigneter Größe bekannt geworden. Wo die Schale ganz unversehrt erhalten ist, zeigt sie sich mitsamt der Skulptur von einer überaus feinen Runzelschicht überzogen. Die einzige erhaltene Wohnkammer gehört einem kleinen Exemplar von etwa 60 mm Durchmesser an. Sie ist am Nabel bis zur Mündung erhalten. Ihre Länge beträgt einen halben Umgang. Gestalt und Skulptur der Dunstkammern gibt sie aufs genaueste wieder, so daß sich auch die juvenile Abflachung der Externseite auf sie übertragen hat.

Bezüglich der Entwicklung lassen sich einige Anhaltspunkte dem obigen, leider nicht genau durch die Mitte geführten Querbruch entnehmen.

[1] Wobei stets zu berücksichtigen bleibt, daß mit abnehmender Dicke des Gehäuses nicht nur die grobe Skulptur, wie Knoten und Ohren, sondern auch Lateral- und Marginalkiele im gleichen Maße eher verschwinden. Alle derartigen Vergleiche zwischen den verschiedenen Varietäten beziehen sich demgemäß auf dasselbe Entwicklungsstadium, nicht aber auf dieselbe Größe der Individuen.

Hochmündigkeit zeigt sich anscheinend schon auf ganz frühen Wachstumsstadien. Wie bei der *Inflatus*-Reihe bemerkt man beim Übergang etwa vom dritten zum vierten Umgange auch hier eine durch plötzlich kräftigere Entwicklung der Skulptur bewirkte ziemlich spontane Verbreiterung der Schale. Diese rasche Veränderung der Verzierung hat außerdem das ebenso rasche Verschwinden der zarten Lateral- und Marginalkiele zur Folge, die bis dahin die feinen Knötchen verbunden hatten und, wie ich annehmen darf, überhaupt der zuerst auftretende Skulpturtyp sind.

Untersuchte Stücke: Mehr als 50 gut erhaltene Schalenexemplare und Steinkerne.

Vorkommen: In den Fogi-Schichten am Wamkaha, Walhunga, Bilkófan, Limi, Gugu Tama. In den Asphaltschiefern am Sifu (Bara-Bai); West-Buru.

Originale: Geol.-paläont. Sammlung der Universität Freiburg i. B.; Sammlung G. Boehm.

61. **Neotibetites Weteringi laevis** Krumb.

Taf. IX, Fig. 2a, b; 3, 4, 5a, b; Taf. X, Fig. 1a, b.

Beschreibung: In der Seitenansicht weicht dieser Typ von dem vorigen ab durch engeren Nabel und graduell feinere Skulptur. Die Entstehung eines glatten Kieles aus dem gewellten fällt etwa in ein Größenstadium zwischen 45 und 50 mm Radius. Auf den Querschnitt ist das Feinerwerden der Skulptur von dem Einfluß, daß ein siebenseitiger Umriß nur noch auf kleine Individuen beschränkt ist. Querschnitte mittelgroßer Individuen unterscheiden sich von solchen gleichgroßer der *Medius*-Reihe durch ihre ovale — nicht eckige — außen stärker zugeschärfte Form. Die Berippung verschwindet bei etwa 45 mm Radius, wobei die Spiralkiele auch hier in der marginalen Reihe eher auftreten und länger erhalten bleiben als in der lateralen. Die durchschnittliche Anzahl der Lateralknoten beträgt nach meiner Schätzung etwa 15. Das Bezeichnende der Skulptur liegt hier übrigens auch weniger in der Anzahl der Lateralknoten, die bei Fig. 3 sogar höchstens 12 beträgt, als vielmehr in der großen Anzahl von 32—34 Marginalknoten, die zum einen Teil auf die noch häufiger als in der *Medius*-Reihe erfolgende Gabelung der Stammrippen, zum anderen auf Schaltrippen zurückzuführen ist. Die Externohren sind hier klein und zierlich. Der Doppelkiel geht bei etwa 22 mm Radius in den einfachen über. Besondere Erwähnung verdient hier ein gut erhaltenes Steinkern-Individuum, dessen schon verschwundener Doppelkiel bei einem Radius von 36 mm und obendrein in außergewöhnlicher Breite wieder auftaucht und so einen halben Umgang lang bis zu der gegenwärtigen Mündung erhalten bleibt. Die Wohnkammer findet sich ganz oder zum Teil erhalten bei drei kleinen Exemplaren. Sie besitzt hier eine Länge von etwas mehr als $^1/_2$ Umgang. Ihre Form und Skulptur schließen sich an die der Dunstkammern eng an.

Entwicklung: Die Präparation eines großen, scheibenförmigen, der Boehm'schen Sammlung angehörenden Exemplars mit schneidender Externseite, das am Beginn der Wohnkammer abgebrochen war, ergab, wenn man die Länge der letzteren auf $^1/_2$ Umgang veranschlagt, eine Gesamtlänge von sieben Umgängen. Es gelang, die ältesten drei Windungen in guter Erhaltung freizulegen. Aus Fig. 5a, 5b ist zu entnehmen, daß sie erheblich weiter genabelt sind als die mittleren und noch jüngeren Stadien. So beträgt die Nabelweite bei Ablauf der 3. Windung 1,75 mm gegenüber einem Durchmesser von 6 mm, also etwa den 4. Teil, nach Ablauf von $6^1/_2$ Umgängen aber nur noch etwa den 18. Teil. Einen weiteren Hauptunterschied gegenüber den jüngeren Windungen bilden die breiten, seichten Einschnürungen

bezw. flachen, breiten Wülste, welche diesen gänzlich fehlen. Die ersten Umgänge verhalten sich vermutlich analog denen bei *N. Weteringi compressus*, d. h. der erste ist breiter als hoch, sodann erfolgt der Übergang zur Hochmündigkeit. Jedenfalls ist die 3. Windung zwar schon ziemlich hochmündig, infolge des Fehlens einer Lateralskulptur auf den Flanken aber noch gerundet. Die mediane Abknickung der letzteren tritt erst später ein. Der Nabeleinfall ist noch ganz flach. Die Skulptur der Externseite aber zeigt sich bereits fertig ausgebildet mit Doppelkiel, Marginalkielen, Marginalknoten und Externohren.

Die Sutur besteht nach Ablauf der ältesten $2^1/_2$ Umgänge aus einem schmaleren und tieferen Außenlobus mit glattem, gerade verlaufendem Grunde, aus einem breiteren und flacheren, ebenfalls glatten ersten Seitenlobus, und aus einem schmaleren, noch flacheren zweiten Seitenlobus. Von den Sätteln ist am breitesten und höchsten der Außensattel. An der Innenhälfte seines Scheitels, wo später der Lobulus auftritt, macht sich hier, ebenso wie beim Außenlobus, schon eine Abflachung bemerkbar.[1] Vorhanden ist ferner ein niedrigerer und schmalerer erster Lateralsattel. Im Verlaufe des nächsten halben Umganges ($2^1/_2$—3) ändert sich die Sutur durch das Erscheinen der fehlenden Hauptsuturalelemente und die beginnende Individualisierung des Mediansattels als kleiner Höcker und des Lobulus als seichte Einbuchtung derart um, daß sie in der Anlage jetzt als fertig gelten kann. Nach Ablauf von etwa vier Umgängen, bei 10 mm Radius, wird insbesondere die Flankenskulptur plötzlich kräftiger. Damit erhält dann auch der Querschnitt seinen typischen siebenseitigen Umriß. Merkwürdigerweise herrschen hier neben den Stammrippen nicht Gabel-, sondern Schaltrippen vor, während wir für jüngere Stadien oben das Gegenteil berichten mußten. Die Schaltrippen sind in diesem Stadium häufig fast nur auf die Marginalknoten beschränkt. Wo Stammrippen — seltenenfalls — keine Knoten tragen, sind sie ums mehrfache schwächer als die knotentragenden.

Untersuchte Stücke: Mehr als 60 gut erhaltene Schalenexemplare und Steinkerne.

Vorkommen: In den Fogi-Schichten am Wamkaha, Walhunga, Bilkófan, Limi, Gugu Tama; in den Asphaltschiefern am Sifu (Bara-Bai); West-Buru.

Originale: Geol.-paläont. Sammlung der Universität Freiburg i. B.; Sammlung G. Boehm.

62. **Neotibetites Weteringi compressus** Krumb.

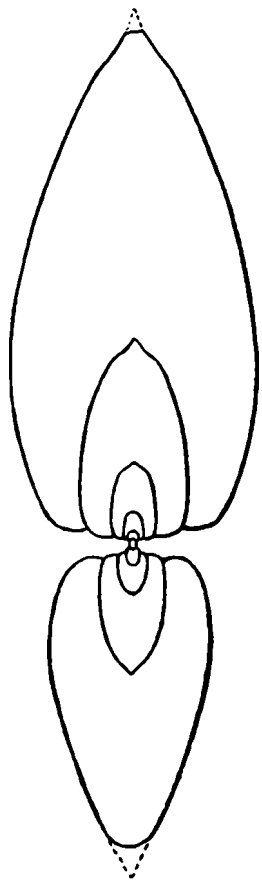
Taf. IX, Fig. 6a—c; 7; Taf. X, Fig. 2a, b; 3, 4a, b; Texttig. 9.

Beschreibung: Mit der vorigen Varietät ist dieser scheibenförmige, auf den ältesten Windungen zartskulpturierte, später glatte, sehr eng genabelte Typ durch Übergänge verbunden. In der Seitenansicht treten die spiralen Knotenreihen nur wenig hervor. Sie gehen bei etwa 40 mm Radius in Spiralkiele über, deren marginale am längsten bei einem Exemplar bis zu 60 mm Radius erhalten bleiben. Externohren kommen nur noch durch die kaum merklich gewellte Beschaffenheit des Mediankieles zum Ausdruck. Siebenseitigen Umriß des Querschnittes beobachtet man nur noch bei kleinen Individuen vom Bilkófan (Fig. 6b, Taf. IX). Gleichgroße Exemplare von Gugu Tama (Fig. 2a u. 3) lassen Lateralknoten dagegen überhaupt nicht mehr erkennen. Trotzdem zeigt der hohe und schmale Querschnitt aber selbst noch bei mittelgroßen Individuen die für die ganze *Weteringi*-Gruppe bezeich-

[1] Die Anlage der beiden Zacken der E.-Lobus erfolgt bei einem Radius von fast 3 mm, die des Lobulus des E.-Sattels um ein Geringes später.

nende Abflachung der äußeren Flankenregion und die Konkavität der Außenfelder (Textfig. 9). Der Mediankiel erreicht hier das Maximum an schneidender Schärfe.

Die Skulptur ist wesentlich feiner als die der *Laevis*-Reihe. Vorhanden sind etwa 16—20 Stammrippen und schätzungsweise — ein ganz berippter Umgang liegt mir nicht vor — etwas weniger als das Doppelte an Gabel- bezw. Schaltrippen. Rippengabelung tritt hier, soweit die infolge ihrer Feinheit etwas undeutliche Skulptur der wenigen Exemplare überhaupt ein Urteil erlaubt, bedeutend seltener auf als in der *Medius*- und *Laevis*-Reihe. Während bei den obigen, kräftiger verzierten Varietäten die primäre Skulptur, nämlich Lateral- und Marginalkiele, beim Auftreten der Knoten und Rippen verschwindet und erst später wieder erscheint, findet man sie bei den feinverzierten Individuen der *Compressus*-Reihe dauernd erhalten und besonders die Marginalkiele sehr kräftig ausgebildet (Fig. 7, Taf. IX).



Textfig. 9.
N. Weteringi compressus KRUMB. Querbruch. Landschaft Fogi.

Entwicklung: Bei dieser flachen Varietät gelang die Freilegung der älteren Windungen durch Präparation von der Seite her verhältnismäßig noch am besten. Die Embryonalblase wurde wegen des spröden Verhaltens des Kalkspates leider nicht erreicht. Der erste Umgang ist breiter als hoch. Mit dem Beginn des zweiten, bei 0,75 mm Radius, tritt vorübergehend Gleichheit von Höhe und Breite ein, worauf alsbald ein relativ rascheres Höhenwachstum folgt, wie aus den in der folgenden Tabelle zusammengestellten Messungen hervorgeht.[1]

Abgelauf. Umgang	Höhe in mm	Breite in mm	Radius in mm
1	—	—	0,75
2	1,5	1,25	—
2 3/4	2,00	1,75	—
3 1/4	3,5	2,5	—
3 1/2	4,5	3,00	—
3 3/4	7,00	4,00	7,5
4 3/4	18,5	9,00	19,00
5	—	—	23,00
5 1/2	—	—	38,00
6	—	—	62,00
6 1/4	—	—	72,00

Man ersieht hieraus, daß das Verhältnis der Höhen- und Breitenzunahme im Verlaufe des 2. und 3. Umganges ziemlich beständig bleibt. Erst vom 3. Umgang ab wächst das Gehäuse ungleich rascher in die Höhe, während anderseits der Nabeldurchmesser sich, indem er konstant bleibt, relativ verringert. Der Querschnitt ist anfangs queroval, dann vorübergehend drehrund und mit Beginn des zweiten Umgangs bereits hochoval. Eine stärkere Breitenzunahme erfährt er erst wieder im Verlauf der 5. Windung, zwischen den Radien von 16 und 41 mm, nämlich von 9 auf 20 mm, ein Verhältnis, das sich weiterhin ziemlich gleich bleibt. Zeigt doch ein großes Stück von 70 mm Radius im Verlauf des letzten Umgangs eine Breitenzunahme von 15 auf 30 mm. Seine typische Form erhält das Gehäuse

[1] Die letzten vier Maße wurden an einem zweiten Individuum ausgeführt.

erst im Laufe des 5. Umgangs. Seine Flanken werden jetzt zunehmend flacher. Gleichzeitig mit dem kräftigeren Hervortreten der Lateralknoten erfolgt die Abknickung der inneren Flankenregion gegen die äußere und die charakteristische Abplattung der letzteren. Eine gleichzeitige Streckung der Außenregion und Vertiefung der Konkavität der Außenfelder hebt auch den Mediankiel höher heraus. Sein Übergang vom doppelten in den einfachen Kiel vollzieht sich hier zwischen 13 und 15 mm Radius. Damit erhält der Externteil, der bisher einer querabgestutzten Pfeilspitze glich, seine endgültige, mit weiterer Größenzunahme mehr und mehr zugeschärfte Gestalt. Übrigens beträgt die Breite des Doppelkieles nie mehr als $^1/_2$ mm. Zwischen den Kielen befindet sich stets eine hohlkehlenartige Furche, die im Zusammenwirken mit den Depressionen der Außenfelder jedem der Kiele eine beträchtliche Zuschärfung verleiht.

Skulptur: Bei einem Radius von 1,5 mm erscheinen auf der glatten, noch breitgerundeten Außenseite die ersten Spuren eines medianen Doppelkieles als zwei feine, spiralgerichtete Erhebungen. Bei 4 mm Radius — die dazwischen liegenden Stadien konnten nicht untersucht werden — sind dann ein mit zahlreichen, feinen Längsknötchen besetzter Marginalkiel und ein sehr zart gewellter medianer Doppelkiel bereits entwickelt; ebenso auch eine seichte Depression der Außenfelder. Die Lateralkiele bilden sich anscheinend etwas später. Sie sind bei 7 mm Radius aber schon vorhanden und mit wenigen, runden Knötchen besetzt. Rippen sind auf diesem Stadium noch nicht individualisiert. Die Querskulptur beschränkt sich vielmehr auf kräftige S-förmige Anwachsstreifen, deren Neigung zur Bündelung die später erfolgende Bildung der Faltenrippen vorbereitet. Völlig ausgebildete Skulptur wurde erst von 18 mm Radius ab beobachtet. Als Hauptskulpturelemente haben hier, wie überhaupt in der *Weteringi*-Gruppe, nicht die Rippen, sondern die Spiralkiele zu gelten, wie oben bereits betont wurde. Das Erlöschen der Skulptur ist nun je nach der Fazies des Muttergesteines der Individuen durchaus verschieden. Beispielsweise verlieren die Exemplare von Gugu Tama ihre Knoten schon bei 28 mm Radius. Die marginalen Kiele aber erhalten sich bis zu 56 mm Radius. Anderseits geht die Mehrzahl der Bilkófan-Exemplare ihrer Knoten erst bei etwa 55 mm Radius und der Längskiele entsprechend später verlustig. Beziehungen zwischen der Lage der Spiralkiele und der Ausgestaltung der Lobenlinie wurden nicht beobachtet.

Bezüglich der Entwicklung der Lobenlinie ergaben sich hier nur spärliche Daten. Festgestellt wurden bei einem Radius von 1 mm, nach Ablauf von etwa $1^1/_2$ Windungen, ein breiter, flacher, glatter Außenlobus und ein ebenfalls breiter, glatter und flacher Außensattel. Wie in der *Laevis*-Reihe, sind nach Ablauf von $2^1/_2$ Windungen bereits die beiden Seitenloben und der erste Seitensattel und nach Ablauf von 3 Windungen sämtliche Hauptsuturelemente vorhanden.

Wohnkammer: Das größere, durch Fig. 7, Taf. IX veranschaulichte Exemplar einer Wohnkammer ist nur in der Dorsalregion bis zur Mündung erhalten. Seine Länge beträgt $^1/_2$ Umgang, wobei zu berücksichtigen ist, daß es einem jungen Individuum von im ganzen nur 50 mm Durchmesser angehört. In Form und Skulptur entspricht die Wohnkammer genau den anstoßenden Dunstkammern bis auf die allerdings weit kräftigere Ausbildung der Skulptur auf der linken Flanke. Weitere Schlüsse daraus sind bei der starken Verdrückung und Abwetzung des Individuums und der schlechten Erhaltung der linken Seite nicht ratsam. Der Wohnraum des kleineren Exemplars hat sich innen ebenfalls bis zur Mündung erhalten. Seine Länge beträgt nur etwa $^1/_3$ Umgang. In Gestalt und Verzierung scheint er den Luftkammern völlig zu gleichen.

Untersuchte Stücke: Mehr als 40 guterhaltene Schalenexemplare und Steinkerne.

Vorkommen: Fogi-Schichten am Wamkaha, Walhunga, Bilkófan, Limi, Gugu Tama. Asphaltschiefer am Sifu (Bara-Bai); West-Buru.

Originale: Geol.-pal. Sammlung d. Univ. Freiburg i. B.; Samml. G. Boehm.

Zusammenfassung der Untersuchung der *Weteringi*-Gruppe.

Zur Untersuchung lag ein nach Hunderten von gut erhaltenen Exemplaren zählendes Material vor, das eine Präparation der ältesten Windungen aber nur in seltenen Fällen ermöglichte. Unbekannt blieb neben der Embryonalkammer und der Gestalt des Mundsaumes die Beschaffenheit der Wohnkammer bei ausgewachsenen Individuen.

Bei der Fülle von ineinander übergehenden Formen blieben die Versuche einer Gliederung in Arten ohne Erfolg. Da ferner das gesamte Material auf Grund der Übereinstimmung mit Bezug auf Muttergestein und Erhaltungszustand und namentlich auch zufolge des Zusammenvorkommens der Formen an sämtlichen Fundorten mit den nämlichen Molluskenarten ohne Zweifel einem und demselben geologischen Horizont entstammt[1], schien mir für seine systematische Gliederung die trinome Benennungsart die geeignetste. Unterschieden wurden vier Unterarten, die durch fortlaufende Übergänge miteinander verbunden sind.

Der Rahmen dieser Art wird gebildet durch

1. die Neigung des Gehäuses nach Erhöhung und Zuschärfung des Querschnittes;
2. den übereinstimmenden Grundzug der Skulptur, nämlich den Besitz von lateralen und marginalen Knotenreihen bezw. Spiralkielen und eines doppelten, auf den letzten Umgängen aber einfachen, mit Externohren versehenen bezw. glatten Mediankieles;
3. die bei sämtlichen Unterarten übereinstimmende Lobenlinie;
4. die einen halben Umgang betragende Länge der Wohnkammer bei noch nicht ausgewachsenen Individuen und ihre Übereinstimmung mit den Dunstkammern mit Bezug auf Form und Skulptur;
5. das Vorhandensein einer Runzelschicht auf der Schalenoberfläche.

Und innerhalb solcher Artgrenzen schienen sich Form und Skulptur, je nachdem man seinen Ausgangspunkt an den einen oder anderen Pol verlegt, in inniger Wechselwirkung durch graduelle Abschwächung oder Verstärkung zu an allen Fundplätzen gemeinsam auftretenden, durch Übergänge verbundenen Varietäten zu differenzieren. Zugleich aber zeigte sich, unabhängig von der räumlichen Gruppierung, eine gewisse Plastizität jenes Rahmens, wobei die Stabilität der lateralen Schalen- und Lobenpartien in Gegensatz trat zu dem labilen Verhalten der Nabel- und Externgegend bezw. der auxiliaren und externen Suturelemente.

Nah verwandt mit *Neotibetites* zeigten sich die Tibetiten der unteren Norischen Stufe des Himálaja. *Paratibetites* (s. *nostro*) und *Neotibetites* stehen, unter der Voraussetzung ihrer Gleichaltrigkeit, zueinander möglicherweise im Verhältnis lokaler Rassen. Die von v. Mojsisovics vorgenommene Einteilung der himalajischen Tibetiten in Untergattungen läßt sich wahrscheinlich nicht aufrecht erhalten. — Von euro-

[1] Eine wertvolle Stütze dieser Anschauung liefert die petrographisch und faunistisch so homogene Asphaltschieferbank am Sifu-Flusse (Bara-Bai). Sie enthält, wie ich weiter unten nachweisen werde, Jugendexemplare sämtlicher Unterarten der *Weteringi*-Gruppe.

päischen Typen steht *Neotibetites* ziemlich nahe die Gattung *Cyrtopleurites* der unteren Norischen Stufe des Salzkammerguts, die bezüglich der Mehrzahl der von v. Mojsisovics abgebildeten Formen vielleicht ebenfalls das Bild einer Großart darbietet.

Betreffs der Annahme direkter genetischer Beziehungen zwischen *Neotibetites* und der oberkretazischen *Tissotia* kam ich zu verneinendem Ergebnis. Darin bestärkte mich die Einseitigkeit der von Steinmann für eine direkte Ableitung von *Heterotissotia* aus triadischen Ammoniten angeführten Gründe. Ich bin der Ansicht, daß bei Berücksichtigung der von mir erläuterten Verschiedenheiten der oben genannten Trias- und Kreideformen es sich vielmehr empfiehlt, den v. Buch'schen Ausdruck »Kreideceratiten«, der nur auf ein Hauptmerkmal, nämlich die Lobenlinie, Bezug nimmt, als irreführend zu beseitigen.

5. Stratigraphische Ergebnisse.

α. Gleichaltrigkeit der verschiedenen Vorkommen der Fogi-Schichten.

Zunächst geht aus der Übersichts-Tabelle (S. 150 ff.), welche außer den Arten der Fogi-Schichten auch die der Asphaltschiefer und des Athyridenkalkes enthält, hervor, daß sich die Anzahl der aus West-Buru (Fogi) beschriebenen Fossilien auf 59 oder unter Einrechnung der Unterarten der *Weteringi*-Gruppe auf 62 beläuft. Davon entfallen auf die einzelnen Fundbezirke[1]:

Wamkaha	— — —	22 (25) Arten,
Walhunga	— — —	14 (17) »
Bilkófan[2]	— — —	43 (46) »
Limi	— — —	5 (8) »
Gugu Tama	— — —	21 (24) »

Als erstes Ergebnis bringt ein Vergleich dieser Faunen die Bestätigung der schon von Wanner[3] geäußerten Ansicht, daß sie sämtlich zweifellos ein und demselben geologischen Horizont angehören. Beträgt doch die Anzahl der mit der Bilkófan-Fauna identen Arten am

Wamkaha	— — —	17 (20)
Walhunga	— — —	8 (11)
Limi	— — —	5 (8)
Gugu Tama	— — —	13 (16)

Von Interesse erscheint sodann die Frage nach dem Auftreten der einzelnen Arten an den verschiedenen Fundorten. Als Leitfossilien sehe ich dabei die den sämtlichen Vorkommen gemeinsamen Formen an. Es sind

Pecten Clignetti G. Boehm emend. Krumb.,
Neotibetites Weteringi G. Boehm emend. Krumb.,

[1] Vorkommen, wie im Wakoin, wo nur einige Exemplare von *Misolia* sp. nov. gesammelt wurden, sind weder in der Tabelle noch an dieser Stelle besonders berücksichtigt.

[2] Daß von der Gesamtzahl allein 43 Spezies auf die Bilkófan-Fauna entfallen, erklärt sich daraus, daß dieses Vorkommen, wie oben erwähnt, mehrmals ausgebeutet wurde, die anderen hingegen nur einmal. Es empfiehlt sich daher, die Bilkófan-Fauna zum Ausgangspunkt der nachfolgenden Vergleiche zu wählen.

[3] Wanner, West-Buru, S. 159.

also die beiden in größter Anzahl und in bester Erhaltung vorliegenden Typen. Man könnte den durch die obige Fauna vertretenen Schichtenkomplex daher auch als die Schichten mit *P. Clignetti* und *Neotibetites Weteringi* bezeichnen.

Die bisher auf vier der Fundorte beschränkten Formen sind:

Alectryonia parasitica sp. nov.,
? Modiola sp.,
? Palaeoneilo excentrica sp. nov.,
Cardita buruca G. Boehm emend. Krumb.
Homomya sublariana sp. nov.

Daß *? P. excentrica* vom Limi nicht vorliegt, beruht sicher darauf, daß hier überhaupt am wenigsten intensiv gesammelt wurde. Ich glaube deshalb nicht fehlzugreifen, wenn ich diese kleine, aber charakteristische und vielfach gesteinsbildend auftretende Art mit zu den Leitfossilien erster Ordnung zähle.

Von drei Fundorten liegen vor:

Nucula (? Leda) subzelima sp. nov.,
Anodontophora Griesbachi Bittn.,
Fogiella Deningeri g. nov. sp. nov,
Myophoria subvestita sp. nov.,
Nautilus subbambanagensis sp. nov.

Aus zwei Fundbezirken stammen:

Serpula sp.
Misolia sp. nov.
Pinna sp.,
Dimyopsis cfr. *intusstriata* Emmr.,
Placunopsis sp.,
Leda (*Phaenodesmia*?) sp. nov.?,
Protocardia aff. *contusa* Heal.,
Pleuromya sulcatissima sp. nov.,
Trachydomia Wanneri sp. nov.,
Moerkeia sp. ind.
Purpurina subcerithiformis sp. nov.,
Promathildia cfr. *Ammoni* v. Wöhrm.

Nur an einer Lokalität fanden sich bisher 30 Arten; davon am Bilkófan die folgenden 19:

Pseudomonotis excentrostriata sp. nov.,
Pinna sp. ind.,
Lima (*Plagiostoma*) sp. aff. *subpunctata* d'Orb.,
Lima (*Plagiostoma*) sp. ind.,
Lima (*Radula*) *subcumaunica* sp. nov.,
Pecten Clignetti var. *glabra* Krumb.,

* ? *Spondylus* sp.,
? *Modiola* sp. ind.,
Macrodon mediodepressum sp. nov.,
Cardita cfr. *trapezoidalis* KRUMB.,
* ? *Astarte* sp. nov. sp.,
? *Megalodon rostratiforme* sp. nov.,
? *Megalodon* sp. nov.,
Protocardia proteus sp. nov.,
Burmesia praecursor sp. nov.,
* *Loxonema* sp. ind.,
Sibirites ventroplanus sp. nov.,
Sibirites subspinescens sp. nov.,
Sagenites subtheodori sp. nov.

Unter diesen sind es die mit einem Stern bezeichneten, deren Zusammenvorkommen mit einer oder mehreren der obigen, sichergestellten Spezies erwiesen ist. Die *Megalodus*-Formen aber, ferner *Protocardia proteus, Burmesia praecursor,* die Mehrzahl der Exemplare von *Pecten Clignetti* var. *glabra* und als besonders wichtig die beiden *Sibirites*-Arten haben den nämlichen Erhaltungszustand wie *Anodontophora Griesbachi, Homomya sublariana, Fogiella Deningeri,* Steinkerne der *Myophoria subvestita, Pleuromya sulcatissima* und des *Neotib. Weteringi compressus.* Alles dies aber sind Formen, die entweder zu den Leitfossilien erster, zweiter oder dritter Ordnung gehören oder mit solchen vergesellschaftet vorliegen.

Andere Spezies wie *Lima subcumaunica, Astarte* sp. nov., *Macrodon mediodepressum, ? Modiola* sp. ind., *Pinna* sp. ind. entstammen dem Kalkstein, welcher die Mehrzahl der *Neotibetites* lieferte, und dessen Fauna mit der der Mergelschiefer, welcher die obigen Typen entstammen, durch in beiden vorkommende Arten in engen Beziehungen steht. Das Auftreten von *Sagenites* am Bilkófan scheint mir dagegen einstweilen nicht ganz sicher. Das Exemplar paßt in der Erhaltung besser zu den heller verwitternden Faziesarten der anderen Vorkommen. Übrig bleiben demnach nur vier in nur je einem Exemplar vorliegende Typen, von denen sich *C.* cfr. *trapezoidalis* ebenso wie die drei anderen Formen bezüglich ihrer Erhaltung der Fogi-Fauna anreiht. An isolierten Typen verbleiben also nur noch elf, und zwar nach Vorkommen geordnet

Wamkaha: 1. *Phyllocoenia subincrassata* spec. nov., 2. *Actaeonina* sp. ind.;
Walhunga: 3. *Lima* (*Plagiostoma*) sp., 4. *Alectryonia* cfr. *parasitica* KRUMB., 5. *Coelostylina* sp., 6. *Coelostylina* sp. ind.;
Gugu Tama: 7. *Serpula* sp. ind., 8. *Cassianella* sp. ind., 9. *Pecten* sp. nov.?, 10. *Loxonema subanthophylloides* sp. nov., 11. *Protorcula parvula* sp. nov.

Hiervon scheiden No. 2, 7 und 9 wegen des Zusammenvorkommens mit bereits beglaubigten Arten aus. No. 8, 10 und 11 gehören der typischen Gugu Tama-Fazies an. Der Rest aber wie No. 5 und 6 ist überhaupt unbestimmbar oder steht wie No. 3 und 4 mit der Fazies der Fogi-Schichten im Einklang. Als nicht sicher beglaubigt bleibt demnach nur No. 1, *Phyllocoenia subincrassata* übrig. Es ist

die einzige Form, deren Erhaltung, nicht aber Organisation, eine zweifellose Zurechnung zu der Fogi-Fauna vorläufig verbietet.

Ich glaube deshalb nochmals betonen zu dürfen: Die aus den Fogi-Schichten West-Burus vorliegenden Faunen gehören auf Grund des Zusammenvorkommens und Erhaltungszustandes der einzelnen Arten mit Ausnahme weniger Spezies wahrscheinlich zu **einem** Alterskomplex.

β. Das geologische Alter der Fogi-Schichten.

Im Vorwort hatte ich bereits darauf hingewiesen, daß die Fogi-Schichten auf Grund der Bestimmung von *Neotibetites* als *Tissotia* s. str. durch G. Boehm von J. Wanner, dem wir ihre geologische Erforschung an erster Statt verdanken, in die obere Kreide gestellt wurden. Bei näherer Beschäftigung mit der Fogi-Fauna, welche dem erstgenannten Forscher nur teilweise und nicht in bester Erhaltung vorlag, durfte deren obertriadischer Charakter, zumal im Hinblick auf die inzwischen erschienene indische Literatur, von mir selbstverständlich nicht übersehen werden. In einer vorläufigen Mitteilung[1] nahm ich damals bereits Gelegenheit, für das obertriadische Alter der ersteren einzutreten und bezeichnete sie dann erst kürzlich[2] als unternorisch. Leider hat meine Bestimmung des geologischen Alters der Fogi-Schichten den Nachteil, daß sie wegen der noch mangelnden Einsicht in den geologischen Bau des westlichen Buru sich ausschließlich auf die paläontologischen Resultate stützen muß. Ein weiteres Moment der Unsicherheit zeitigt der Umstand, daß unter den für die nachfolgenden vergleichenden Untersuchungen in Betracht kommenden Faunen bisher nur über die der alpin-mediterranen Provinz eine ziemlich umfassende Literatur vorhanden ist. Es liegt in der Natur der Sache, daß die Beziehungen der Fogi-Fauna zu dieser daher weit mehr in den Vordergrund treten, als es der Richtigkeit und Klarheit des Resultates vielleicht dienlich ist.

a. Beziehungen der Fogi-Fauna zu der indischen Obertrias.

Es wurden identifiziert:

Pecten Clignetti mit *P.* n. sp. ex. aff. *monilifero* Münst. und zwar mit dem Exemplar aus der unteren Norischen Stufe von Lilang (Spiti); *Anodontophora Griesbachi* in erster Linie mit dem Bittner-schen Schalenexemplar[3] aus der unteren Norischen Stufe des Bambanag-Profils (Niti).

Nahe verwandt sind:

Nautilus subbambanagensis mit *N. bambanagensis* v. Mojs. aus der unteren Norischen Stufe des Bambanag-Profils in Niti und mit *N.* cfr. *Krafti* v. Mojs. aus den unternorischen Juvavites-Schichten von Lilang (Spiti); ferner die Gruppe des *Neotibetites Weteringi* mit der *Paratibetites*-Gruppe (s. nostro) der unteren Norischen Stufe in Niti und Spiti.

Darnach scheint die Fauna der Fogi-Schichten der der unternorischen Juvavites-Schichten von Spiti und Niti ziemlich nahezustehen. Aber auch die lithologische Entwicklung dieser in Spiti[4] als

[1] Krumbeck, Kurze, vorläufige Mitteil., S. 561.
[2] Idem, Bemerkungen zu K. Deninger, S. 23.
[3] Bittner, Himalayan Trias, Brachiopoda, Taf. 8, Fig. 14.
[4] Noetling, Asiatische Trias, S. 141 ff.

rostbraun verwitternde, sandige und schiefrige Kalksteine, in Niti (Bambanag)[1] als schwarze, splittrige Schiefer mit einer Bank von schwarzgrauem oder röthlichgrauem Kalkstein weicht von der der Fogi-Schichten nicht beträchtlich ab. Daß sandige und sandig-kalkige Bildungen in den letzteren ebenfalls nicht fehlen, ergab weiter oben die Besprechung der Fazies der Fogi-Schichten (S. 25 ff.). Die durchschnittlich helleren, mehr gelblichen und rötlichen Verwitterungsfarben der Fogi-Schichten aber erklären sich zum Teil, sobald wir die erheblichen Klimaunterschiede abwägen. Steht Spiti bei etwa 34 Breitengraden nördlich des Äquators doch unter dem Hochgebirgsklima der subtropischen Zone, West-Buru dagegen bei 3° südlich vom Äquator unter dem Einfluß eines Mittelgebirgsklimas des Tropengürtels.

Direkte Hinweise auf die höheren norischen Horizonte im Himálaja sind in der Fogi-Fauna spärlicher und weniger zuverlässig. *Anodontoph. Griesbachi* BITTN. geht in Niti zwar bis in die untere mittlere Norische Stufe, in Spiti sogar bis in die Schichten mit *Monotis salinaria* hinauf. Besonders hohen Wert möchte ich dieser faunistisch interessanten Form in stratigraphischer Hinsicht hier jedoch kaum beimessen. Wichtiger ist vielleicht das Vorkommen von zwei anderen Arten in dem schiefrigen Kalksandstein mit *Spiriferina Griesbachi* des Bambanag-Profils[2], also direkt im Hangenden der unternorischen *Tibetites*-führenden Schichten. Es sind:

Lima cumaunica BITTN.[3] nahe verwandt, aber zweifellos spezifisch verschieden von unserer *L. subcumaunica; Pecten biformatus* BITTN., eine Form aus der weiteren Verwandtschaft des *P. buruticus* G. BOEHM aus den mit den *Neotibetites*-führenden Fogi-Schichten gleichaltrigen Asphaltschiefern am Sifu.

Zu den zum Teil schon der oberen Norischen Stufe angehörigen *Sagenites*-Schichten von Spiti ergeben sich ebenfalls Beziehungen auf Grund der Verwandtschaft des *P. Clignetti* zu DIENER's[4] *P.* sp. aff. *monilifero* MÜNST. Wie indessen schon im beschreibenden Teil erwähnt wurde (S. 42), steht unsere Art dem unternorischen Typ[5], zweifellos näher. Das nämliche gilt auch für das Exemplar aus den noch jüngeren obernorischen Quarzit-Schichten[6]. Von sonstigen Anklängen an die lithologisch ziemlich mannigfaltig ausgebildeten obernorischen Schichten von Spiti ist zu erwähnen das Vorkommen der *L. cumaunica*[7] in einer Ausbildung, welche der Buru-Art indessen etwas ferner steht als die unternorischen Originale BITTNER's; ferner das der ?*Spirigera Noetlingi* BITTN., einer mit *Misolia* sp. nov. anscheinend nah verwandten Spezies.

Kurz zusammengefaßt sind die Beziehungen der Fauna der Fogi-Schichten zu den Faunen der Obertrias in Spiti und Niti also folgende:

1. Verwandten Faunen begegnen wir nur in der Norischen Stufe.

2. Lithologisch wie faunistisch stehen die unternorischen Juvavites-Schichten (Hauerites- und Halorites-Schichten) den Fogi-Schichten am nächsten.

3. Demgegenüber treten die Anklänge an die jüngeren norischen Ablagerungen mehr zurück.

---

[1] NOETLING, l. c. S. 145 ff.
[2] Idem, a. a. O. S. 155.
[3] BITTNER, Himal. Trias Brach., Taf. 10, Fig. 25.
[4] DIENER, Ladinic usw., Taf. 23, Fig. 12—13.
[5] Ibidem, Taf. 18, Fig. 4.
[6] Ibidem, Taf. 18, Fig. 11.
[7] Ibidem, Taf. 24, Fig. 8—9.

b. Zu den alpin-mediterranen Faunen.

Daß ein Versuch, das Alter der Fogi-Fauna aus der Verwandtschaft mit der alpin-mediterranen Tierwelt zu ermitteln, schwieriger und unsicherer ausfallen muß als mit Bezug auf die indische, hat seinen Grund darin, daß den Vergleichen mit dieser durch zwei identifizierte Arten von vornherein bestimmte Anhaltspunkte gegeben waren. Dazu kam noch, daß die Karnische Stufe Indiens und des austral-asiatischen Archipels in ihrer Ausbildung als reine Cephalopoden-, Brachiopoden- oder Pelecypoden-Fazies und mangels verwandter Typen von vornherein ausschied. Im Himálaja zeigte nur die Norische Stufe eine der Fogi-Fauna ähnliche Tiergesellschaft.

Andere Verhältnisse bieten sich in der alpinen Obertrias.

Zwar ist diese durch zahlreiche zum Teil enge Beziehungen mit der Fogi-Fauna verbunden, Beziehungen, die sich indessen auf die gesamte obertriadische Fauna der Ostalpen verteilen. Außerdem macht sich geltend, daß in letzterer gerade in der Ladinischen, Karnischen und Rhätischen Stufe eine ähnlich zusammengesetzte Tierwelt entgegentritt, während die Norische Stufe bei ihrer vorherrschenden Ausbildung in der rein kalkigen oder dolomitischen Fazies mit jener Fauna auch faunistisch nur relativ wenige Berührungspunkte zeigt. Wer die nachstehende Analyse der Fogi-Fauna (S. 154 ff.) beachtet, wird mir, glaube ich, darin beistimmen, daß die Versuchung nahe lag, die letztere, ohne das Korrektiv der indischen Fauna, auf Grund der engen Verwandtschaft mehrerer Pelecypoden mit Raibler Typen mit den Raibler (*Cardita*-) Schichten zu parallelisieren. Anderseits verweisen die wenigen, mäßig erhaltenen Ammoniten der Gattungen *Sibirites* und *Sagenites* auf die untere Norische Stufe des Salzkammerguts. Auch hier scheinen die Ammoniten durch weite horizontale und geringe vertikale Verbreitung ihren Ruf als Leitfossilien demnach wieder zu rechtfertigen, denn sie allein bestätigen das obige durch Vergleich mit der indischen Fauna gewonnene Ergebnis. Es sei mir erlaubt, diese Verhältnisse im folgenden eingehend darzulegen.

1. Zu ladinischen Faunen.

Entferntere Beziehungen ergaben sich zu folgenden Arten aus den Cassianer Mergeln:

Nucula (*Leda*?) *subzelima* erinnert an *L. zelima* d'Orb.

? *Palaeoneilo excentrica* an *P. lineata* Goldf. und *N. elliptica* Münst.

Cardita buruca an *C. crenata* Goldf.[1]

? *Megalodon rostratiforme* an *M. rostratum* Münst.

Purpurina subcerithiformis an *P. cerithiformis* Kittl.

Loxonema subanthophylloides an *L. anthophylloides* Klipst.

Undularia (*Protorcula*) *parvula* an *U. subpunctata* Kittl.

Trachydomia Wanneri endlich nähert sich bezüglich der Skulptur *T. depressa* Hoern. aus dem Esinokalk.

2. Zu karnischen Faunen.

α. Raibler Fazies des Bakony-Waldes:

Pecten (*Aequipecten*) *buruticus* verwandt mit *P. alternicostatus* Bittn.

[1] Geht nach Broili bis in die karnischen Pachycardientuffe hinauf.

Cardita cfr. *trapezoidalis* (typisch im Athyridenkalk von Misól) mit *C. Pichleri* BITTN. (auch in den *Cardita*-Schichten der Ostalpen).

β. Pachycardien-Tuffe:

? *Modiola* sp. mit *Myoconcha parvula* BROILI.

Nucula sp. nov. mit *N. strigillata* GOLDF.

γ. Sizilianische und alpine Raibler Fazies[1]:

Myophoria subvestita nahe verwandt mit *M. vestita* v. ALB.

Promathildia cfr. *Ammoni* v. WÖHRM., vielleicht ident mit der Raibler Art.

Placunopsis aff. *fissistriata* verwandt mit *P. fissistriata* WINKL. aus Raibler und Kössener Schichten.

Dimyopsis cfr. *intusstriata* EMMR., ein kosmopolitischer Typ, wahrscheinlich ident mit karnischen sowohl wie mit rhätischen Vertretern der Art.

3. Zu norischen Faunen.[2]

Phyllocoenia subincrassata gehört in die Gruppe der *Ph. incrassata* FRECH aus den obernorischen Zlambachmergeln des Salzkammerguts.

Trachydomia Wanneri mit Bezug auf die hohe Schalenform verwandt mit *T. ornata* SCHÄF.

Sibirites ventroplanus mit *S. annulosus* v. MOJS. aus dem unternorischen Hallstätter Kalk.

Sibirites subspinescens mit *S. spinescens* v. HAUER, ebendaher.

Sagenites subtheodori mit *S. Theodori* v. MOJS., ebendaher.

4. Zu rhätischen Faunen der Kössener Fazies.

Abgesehen von den aus der Karnischen Stufe bereits erwähnten *Placunopsis-* und *Dimyopsis-*Formen sind hier noch zu nennen:

Placunopsis cfr. *Schafhäutli* WINKL. nahe verwandt mit der anscheinend kosmopolitischen Rhätform.

Protocardia proteus anscheinend nahestehend *P. rhaetica* MER.

Homomya sublariana sehr ähnlich *H. lariana* STOPP.

Aus dieser Übersicht geht zunächst hervor, daß die Mehrzahl der Ammoniten-Arten, wie oben schon erwähnt wurde, auf die untere Norische Stufe verweist. Die Pelecypoden und Gastropoden der Fogi-Fauna zeigen sich dagegen mit karnischen Typen auf das engste verbunden. Mit ladinischen Typen sind sie zwar durch zahlreiche, aber weniger enge Beziehungen verknüpft. Und an die Rhätfauna sehen wir sie eigentlich ausschließlich entweder durch kosmopolitische Typen erinnern, wie die *Placunopsis-* und *Dimyopsis*-Formen, die zum Teil schon in der Karnischen Stufe vorkommen, oder aber durch wenig

[1] In lithologischer Hinsicht überraschte mich die Ähnlichkeit der Erhaltung eines Exemplars von *Carnites floridus* WULF. aus den Raibler Schichten von Bleiberg in Kärnten der Münchner paläontologischen Staatssammlung mit den Neotibetiten des Limi-Tales.

[2] Etwaige nähere Beziehungen der Tibetiten zu der alpinen, unternorischen Gattung *Cyrtopleurites,* welch' erstere v. MOJSISOVICS als die Stellvertreter der letzteren in der indischen Trias bezeichnete, sollen hier angesichts der bedeutend verschiedenen Lobenlinien trotz beträchtlicher Ähnlichkeit der beiderseitigen Skulpturen unberücksichtigt bleiben.

formenbeständige Gruppen, wie die der *Protocardia rhaetica* MER. und *Homomya lariana* STOPP., deren letztere durch DIENER,[1] allerdings mit Vorbehalt, erst kürzlich aus der unteren Norischen Stufe von Spiti namhaft gemacht wurde.

Es wurde bereits erwähnt (S. 117), daß eine der Fogi-Fauna ähnliche Vergesellschaftung von Tiergruppen in der Ladinischen, Karnischen und Rhätischen Stufe des alpin-mediterranen Gebietes angetroffen, in der Norischen Stufe aber vermißt wird. So ist es beispielsweise eigenartig, daß die durch die Arbeiten von KOKEN, KITTL u. a. so eingehend bekannten Schnecken der unternorischen Hallstätter Kalke, abweichend von deren Cephalopoden und im Gegensatz zu der Raibler- (bezw. *Cardita*-) Fauna, irgendwelche näheren Beziehungen zu den Gastropoden der Fogi-Schichten vorläufig nicht erkennen lassen. Ebenso zeigen die Pelecypoden-Faunen der Norischen Stufe des austral-asiatischen Archipels dort, wo sie, wie in den nach WANNER obernorischen *Nucula*-Mergeln von Misól und in den unternorischen Fogi-Schichten, in der Mergel-Fazies auftraten, bisher keine Spur der die norischen Bildungen des alpin-mediterranen Gebietes beherrschenden *Megalodus*, *Dicerocardium* usw. An ihrer Stelle sehen wir in die ersterwähnten norischen Faunen eine Anzahl von ladinischen und karnischen Elementen wie *Cassianella, Lima, Nucula, Palaeoneilo, Myophoria, Cardita,* nicht in den nämlichen, wohl aber in nahe verwandten Formenkreisen aufsteigen und der Gesamtfauna ein an die älteren alpinen Stufen stark erinnerndes Gepräge geben. Anderseits sind gewisse in den Alpen auf das Rhät beschränkte Gruppen, wie die der *Protocardia rhaetica* MER. und *Homomya lariana* STOPP., hier bereits in älteren Horizonten vorhanden. Und in *Burmesia* lernten wir dann eine Gruppe kennen, die in Ober-Birma mit abweichenden Arten in das Rhät aufsteigt.

Alles in allem gewährt uns die Tierwelt der Fogi-Schichten demnach das Bild einer Faunenmischung aus alpin-mediterranen und einheimischen Elementen. Sie setzt sich zusammen einerseits aus Pelecypoden- und Gastropoden-Typen von ladinischem und karnischem Habitus, die sich möglicherweise auf einer langen und langsamen Wanderung nach Osten, entlang den Gestaden des obertriadischen Mittelmeeres — vielleicht im Verfolg der oberkarnischen Transgression — zu anderen Arten umgebildet hatten; anderseits aus den vermutlich freier beweglichen Ammoniten, deren Ausbreitung vielleicht erst in der unteren Norischen Stufe begann, aber wohl entsprechend rascher vonstatten ging. Auf die Bedeutung der in der Fogi-Fauna enthaltenen endemischen Elemente soll in den Schlußbemerkungen, S. 160 ff., näher eingegangen werden.

Ergebnis.

Die vorangegangenen Untersuchungen zeigen, daß die Fogi-Schichten von West-Buru faunistisch und lithologisch der oberen Trias angehören. Ich stelle sie auf Grund der ziemlich engen faunistischen Beziehungen zu den indischen *Juvavites*-Schichten und den unternorischen Hallstätter Kalken provisorisch in die untere Norische Stufe.

Ob die Fogi-Schichten höhere Horizonte der Norischen Stufe der indischen Obertrias mitvertreten, wofür bisher verhältnismäßig schwächere Anzeichen vorliegen, kann auf Grund des vorliegenden Materials nicht entschieden werden; unsicher bleibt vorläufig auch, ob sie nicht Teile der Karnischen Stufe in der Raibler-Fazies eventuell mitumfassen.

[1] DIENER, Ladinic usw., S. 99.

B. Die Asphaltschiefer am Sifu[1] (N.W.-Buru).

Dieses geologisch interessante und in technischer Hinsicht später vielleicht noch bedeutsame Vorkommen wurde durch VERBEEK[2] im Jahre 1899 entdeckt und von G. BOEHM[3] einige Zeit darnach ausgebeutet. Dank der Liebenswürdigkeit der beiden Forscher lag mir das gesamte Material zur Bearbeitung vor. Es besteht aus stark abgerollten, bis kindskopfgroßen, zumeist ziemlich flachen Geröllen[4] eines glimmerarmen, dunkelgrauschwarzen, hell braunschwarz verwitternden, ausgezeichnet spaltbaren, von Adern weißen Kalzits spärlich durchtrümerten, bituminösen Mergelschiefers, dessen Schichtflächen mit sehr zahlreichen, plattgedrückten Schalenexemplaren von *Neotibetites Weteringi* bedeckt sind, welch letztere sich vielerorts zu wahren Lumaschellen anhäufen. Wo nun die Schiefer, wie nicht selten, stark gefältelt sind, entsteht durch die wechselnde Folge von dunklen Mergelschiefern und hell verwitterten Schalendurchschnitten ein sehr anschauliches Bild dieser Fältelung. Auch Rutschspiegel lassen sich darin mehrfach beobachten. An Stellen gleichförmiger Lagerung des Gesteines ist dieses ebenflächig spaltend, von großmuschligem und, wo Fossilien darin fehlen, auch von feinkörnigem, tiefschwarzem Bruch. Dort, wo der Asphalt in konzentrierter Form in Gestalt von glasigen Tröpfchen oder in größeren kompakten Massen in den Schiefern auftritt, zeigt sich klar seine enge Abhängigkeit von den in diesen eingebetteten Fossilresten. Interessant ist es dabei vor allem, daß sein Vorkommen in der erwähnten Form allein an die stellenweise faustdicke Lumaschellen bildenden, wirr durcheinander liegenden Schalenreste von *N. Weteringi* geknüpft ist. Die wenigen Muschelreste lassen derartige Beziehungen nicht erkennen; noch weniger die spärlich vorhandenen Fischschuppen. Demnach scheint die bituminöse Substanz ihren Ursprung einer Anhäufung von organischen Resten als die Folge von Ereignissen zu verdanken, die das Absterben ganzer Schwärme von jugendlichen Individuen — erreicht doch keins davon einen Durchmesser von über 60 mm — einer Ammonitenart bewirkten.

Hochinteressante Ergebnisse zeitigte die chemische Analyse der Schiefer durch C. v. JOHN.[5] Sie ergab auf Grund des hohen Gehaltes von 23,1 % organischer Substanz (davon 11,6 % Teer) bei 60 % kohlensaurem Kalk und 16,9 % unverbrennbaren tonigen Stoffen eine nahezu völlige Übereinstimmung mit den Asphaltschiefern der unteren Norischen Stufe von Seefeld in Tirol. Das aber bedeutet, daß hier in einem freilich sehr günstig liegenden Spezialfalle, auf chemischen Wege und objektiv — denn die Schiefer galten damals noch als oberkretazisch — ein wahrscheinlich zutreffendes stratigraphisches Ergebnis gewonnen wurde. Bei der paläontologischen Untersuchung des Materials kam

[1] Der Sifu ist ein am Bara-Gebirge im nordwestlichen Buru entspringender, in den östlichen Teil der Bara-Bai ausmündender Küstenfluß.

[2] VERBEEK, Vorloopig Verslag, S. 10.

[3] G. BOEHM, Weiteres aus den Molukken, S. 74 ff.

[4] Weder VERBEEK noch G. BOEHM gelang es, das Anstehende dieser Gerölle, die vermutlich alle einer einzigen Lage angehören, zu entdecken. Dagegen sammelte G. BOEHM außer den Geröllen von Asphaltschiefer ein Bruchstück eines petrographisch von jenen abweichenden, helleren, grauen Mergelschiefers mit dem Reste eines Abdrucks von *Daonella* sp. ind., den BOEHM (Nachträge, IV, S. 162) nach seiner Skulptur zu *Daonella indica* stellen möchte. Trifft diese Vermutung zu, so wäre es auf alle Fälle beachtenswert, daß hier Vertreter der Karnischen und unteren Norischen Stufe zwar auf sekundärer Lagerstätte, aber doch vergesellschaftet vorkommen.

[5] v. JOHN, Über die chemische Beschaffenheit der Asphaltschiefer der Bara-Bai, S. 691.

gleichzeitig F. KOSSMAT[1] zu dem Ergebnis, daß die zahlreichen bereits erwähnten Ammonitenschälchen mit einer feinskulpturierten Varietät aus der *Weteringi*-Gruppe der im Südwesten der Bara-Bai gelegenen Landschaft Fogi sehr wahrscheinlich ident seien; der Ammoniten-Gruppe also, die damals noch fälschlich zu *Tissotia* und in die obere Kreide gestellt wurde.[2] Die schlecht erhaltenen Überreste einer anderen Ammonitengattung rechnete KOSSMAT aus diesem Grunde unter Vorbehalt zu *Schloenbachia*.

Von den Pelecypoden ist als das einzige, wirklich guterhaltene Fossil ein kleiner *Pecten* zu nennen, den G. BOEHM als *P. buruticus* bezeichnete.[3] Andere mangelhaft erhaltene Muschelreste erinnern nach Ansicht des Genannten[4] an *Placunopsis fissistriata* WINKL. sp.[5] und *Plicatula intustriata* EMMR. sp.[6] Außerdem erwähnen die genannten Forscher noch vereinzelte Fischschuppen.

Im einzelnen setzt sich diese Fauna auf Grund meiner Untersuchungen folgendermaßen zusammen.

Lamellibranchiata.

Pectinidae LAM.

Pecten KLEIN.

1. Pecten (Aequipecten) buruticus G. BOEHM emend. KRUMB.

Taf. II, Fig. 13, 14, 15.

Synonyme:

1903. *Pecten buruticus* G. BOEHM. Geol. Ergebnisse einer Reise in den Molukken, S. 4.
1906. *Pecten buruticus* F. KOSSMAT. Ammon. a. d. Asph.-Schief. d. Bara-Bai, S. 687.

Maße: Höhe 18, Breite 17 mm.

Beschreibung: Klein, feinschalig, fast ebenso breit wie hoch, besitzt das etwas schiefe Gehäuse dreieckigen Umriß, einen kräftig gerundeten, fast halbkreisförmigen Unterrand und geraden, zu dem spitzen Wirbel zusammenlaufenden Vorder- und Hinterrand. Schnurgerade ist der von mittelgroßen, in der Form sich fast gleichenden Ohren gebildete Schloßrand. Das Schaleninnere ist unbekannt.

Die Skulptur der Schalenoberfläche besteht aus 35–40 feinen, scharfgerundeten, nur in der Vorderregion leicht konkav geschwungenen, ziemlich gleichstarken, nur selten gegabelten Radialrippen, die gemeinsam mit den etwas breiteren Intercostalfurchen von sehr feinen, rundlichen, konzentrischen Streifen in dichter, regelmäßiger Anordnung überzogen sind. In der Gegend der Ansätze der Ohren treten vorn wie hinten an ihre Stelle kurze, kräftige, konzentrische Rippen, die einen schmalen, vorn kürzeren und hinten längeren, zum Schalenrand parallelen Streifen bedecken und sich unter leichter

[1] F. KOSSMAT, Bemerkungen über die Ammoniten aus den Asphaltschiefern der Bara-Bai, S. 686.
[2] Vergl. das Vorwort zu dieser Abhandlung.
[3] G. BOEHM, Geolog. Ergebnisse einer Reise in den Molukken, S. 4.
[4] G. BOEHM, Nachträge. IV. N. Jahrb. f. Min. 1910, S. 161—163.
[5] Diese Bestimmungen hat G. BOEHM erst ausgeführt, nachdem das obertriadische Alter der Asphaltschiefer und der Fogi-Schichten vom Verfasser bereits veröffentlicht war.
[6] Etwas mit diesen beiden Formen wirklich Verwandtes vermochte ich an dem mir vorliegenden BOEHM'schen Material indessen nicht zu beobachten.

Abschwächung auf die Ohren fortsetzen. Dort rufen sie auf den vier kräftigen, gerundeten Radialrippen der oberen Ohrenpartien eine gleichmäßige und kräftige Körnelung hervor.

Bemerkungen: Wenn vorhanden, vollzieht sich die Gabelung der Rippen im oberen oder mittleren Schalendrittel. Ein gewisses Alternieren der Radialrippen zeigt sich bei einer guterhaltenen rechten Klappe, und zwar in der Weise, daß je die fünfte oder sechste Rippe etwas stärker ist. Interessant erscheint dieses Exemplar noch dadurch, daß es (Fig. 14) nur die Innenseite der Klappe zeigt, auf welcher die Skulptur dank der dünnen Schalenbeschaffenheit vorzüglich erhalten ist.

Vergleiche: Von verwandten Typen ist in erster Linie zu nennen *P. subalternicostatus* BITTN.[1] aus der Karnischen Stufe des Bakony-Waldes, eine etwas größere und gleichseitigere Form, die sich durch bald etwas höheren, bald breiteren Schalenumriß, durch die Form der Ohren und besonders auch durch die Skulptur der Schale und Ohren *P. buruticus* stark nähert. Daneben besitzt sie auch die bezeichnenden, abweichend von der übrigen Schale verzierten vorderen und hinteren Schalenpartien. Ob diese aber die für *P. buruticus* charakteristischen konzentrischen Rippen besitzen, geht aus BITTNER's[2] Beschreibung leider nicht hervor. Jedenfalls tragen die Ohren gleichfalls stärkere konzentrische Verzierung als die übrige Schale.

Abgesehen von dieser karnischen Form ist unsere Art verwandt mit einer Gruppe von *Aequipecten* der Kössener Fazies des alpinen und ungarischen Rhaets, charakterisiert durch schiefen Umriß, vorzugsweise schmale und hohe, wohlausgeprägte, häufig dichotomierende Radialrippen, feine, scharfe, konzentrische Schalenstreifung und durch gut entwickelte, vom Schalenrand deutlich abgesetzte Ohren; besonders aber durch schmale, vorn kürzere, hinten längere, an die Ohren angrenzende, abweichend von der übrigen Schale verzierte Bezirke, deren kräftige konzentrische Rippen auf den Radialrippen der Ohren Körnelung hervorrufen.

Am wenigsten typisch ist diese Querberippung bei *P. raloniensis* OPP.[3], weil hier durch hinzutretende Radialstreifen auf dem hinteren Schalenbezirk Knotenbildung erzeugt wird.[4] Die Zahl der radialen Schalenrippen beträgt hier 50—60.

Eine ähnliche Körnelung des hinteren Bezirks findet sich bei *P. bavaricus* WINKL.[5] Leider gibt das aus der Münchner paläontologischen Staatssammlung mir vorliegende Originalexemplar über Form und Skulptur des hinteren Ohres ungenügenden Aufschluß. Die Rippenzahl beläuft sich hier auf 30—40.

P. coronatus WINKL.[6] unterscheidet sich von den übrigen Formen dieser Gruppe durch seine außergewöhnlich geringe Zahl, etwa 23, von obendrein breiteren und niemals dichotomierenden Radialrippen, die auf der Vorder- und Hinterschale mit schuppigen, auf die Ohren sich fortsetzenden Anwachsstreifen bedeckt sind und überdies noch durch den zickzack-förmigen, durch den scharf dreieckigen

[1] BITTNER, Lamell. Trias d. Bakony-Waldes S. 44, Taf. 5, Fig. 22—24.

[2] BITTNER beschränkt sich auf Erwähnung „eines schmalen, undeutlich berippten Raumes" auf beiden Seiten der Schale.

[3] OPPEL, Über die mutmaßlichen Äquivalente usw. S. 16, Taf. 2, Fig. 8a—b.

[4] An der OPPEL-SUESS'schen Figur ist das nicht ersichtlich, wohl aber an einem aus dem Karwendelgebirge mir vorliegenden Stück der Münch. paläontol. Staatssammlung.

[5] WINKLER, Oberkeuper, S. 469, Taf. 5, Fig. 12a—b.

[6] Ibidem, S. 470, Taf. 6, Fig. 3a—c. Aus der obenerwähnten Sammlung liegen mir mehrere Exemplare der Art vor, darunter auch WINKLER's Original.

Querschnitt der Furchen bedingten Verlauf der Anwachsstreifen. Dagegen entspricht die konzentrische Berippung des vorderen und hinteren abweichend verzierten Schalenraums der des Buru-Typs.

Mit *P. buruticus* am besten in Einklang zu bringen ist schließlich *P. acuteauritus* SCHAFH.[1], die aus diesem Formenkreise aus den bayrischen Alpen am häufigsten vorliegende Form. Auf die Figur SCHAFHÄUTL's erstreckt sich diese Ähnlichkeit allerdings weniger. Denn in Wirklichkeit ist die Schale im Verhältnis zur Höhe breiter, der Wirbel exzentrisch, etwas mehr nach vorn gelegen, das vordere Ohr höher, nicht ganz so scharf abgesetzt und nur im oberen Teil mit fünf Radialrippen verziert, im unteren glatt bis auf die Anwachsstreifen, das hintere kleiner, mit nur drei schwächeren Radialrippen verziert. Dem so skizzierten Typ liegt ein von mir präpariertes Exemplar der Münchner paläont. Staatssammlung von Hohen-Aschau zu Grunde, das sich von der Buru-Form unterscheidet durch bedeutendere Größe, regelmäßige, nicht alternierende Rippen, feinere konzentrische Schalenstreifung und Berippung des hinteren wie vorderen Schalenbezirkes und entsprechende zartere Körnelung der Ohrenrippen.

Als *P. biformatus* beschrieb BITTNER[2] aus der mittleren Norischen Stufe von Spiti eine kleine Form mit gleichfalls abweichend verzierter hinterer Schalenregion, deren Radialrippen nach Art des einen unserer Exemplare (Fig. 14) ein gewisses, ziemlich regelmäßiges Hervortreten jeder vierten (bei unserem Exemplar jeder fünften) Rippe erkennen läßt. Von dieser Form unterscheidet sich *P. buruticus* durch bedeutendere Größe, schieferen Umriß, stärker abgesetztes und verziertes hinteres Ohr und kräftigere konzentrische Verzierung des an dieses angrenzenden Schalenbezirkes.

Untersuchte Stücke: Sieben flachgedrückte Exemplare mit wohlerhaltener Skulptur.

Vorkommen: Asphaltschiefer am Sifu (Bara Bai). West-Buru. Zusammen mit *Neotibetites Weteringi.*

Originale: Sammlung G. BOEHM in Freiburg i. B.

Anomiidae GRAY.

Placunopsis MORR. u. LYC.

2. **Placunopsis** sp.

Wie G. BOEHM[3] bereits erwähnte, liegt aus den Asphaltschiefern eine Reihe von kleinen, konzentrisch gefalteten und sehr fein radial berippten Muscheln vor, die mir wegen ihres verdrückten Erhaltungszustandes aber nicht sicher bestimmbar erscheinen. Das am besten erhaltene Exemplar scheint beträchtlich breiter als hoch zu sein. Es ist mit zart gewellten Radialstreifen verziert.

Mit der weiter oben beschriebenen *Placunopsis* sp. ind. aff. *Mortilleti* STOPP. aus den Fogi-Schichten am Bilkófan (Fogi) stimmt ein Teil dieser Individuen mit Bezug auf die Skulptur überein. Der Schalenumriß des erwähnten Exemplars weicht durch seine breitere Beschaffenheit zwar von den Bilkófan-Formen ab. Ein anderes, vergleichsweise höheres Stück aber erinnert durch seine schmalere Form mit

[1] SCHAFHÄUTL, Über einige neue Petrefakten usw., S. 416, Taf. 7, Fig. 10. Ob *Monotis barbata* SCHAFH. (Über die geogn. Horiz. i. d. bayr. Voralpen, Taf. 6, Fig. 6) von v. DITTMAR (l. c. S. 156) trotz ihrer kräftigen Anwachsstreifen mit Recht an *P. acuteauritus* SCHAFH. angeschlossen wurde, kann erst auf Grund größeren und besser erhaltenen Materials, als es ihm vorlag, endgültig entschieden werden.

[2] BITTNER, Himal. fossils, S. 59, Taf. 10, Fig. 23—24.

[3] G. BOEHM, Zur Geologie d. indo-austral. Archip., Nachträge, IV, S. 162.

spitzem, geradem, zentralem Wirbel lebhaft an den auch am Bilkófan auftretenden oben (S. 47) erwähnten Typ, der mich zu Vergleichen mit *P.* cfr. *Mortilleti* HEALEY aus dem Rhät von Ober-Birma veranlaßte.

Vorkommen: Asphaltschiefer am Sifu-Fluß (Bara-Bai). West-Buru.

Sammlung: G. BOEHM in Freiburg i. B.

Incertae sedis.

3. **Fogiella** cfr. **Deningeri** KRUMB.

Nur die vordere Schalenhälfte dieser plattgedrückten Exemplare liegt mir vor. Deshalb identifiziere ich sie mit der obigen Art, speziell mit dem zartberippten Individuum von Gugu Tama (Fogi) (S. 57, Taf. III, Fig. 25) nur unter Vorbehalt. In Analogie mit diesem ist ihre Wirbelregion mit schmalen, gleichmäßigen, konzentrischen, durch breitere Zwischenräume getrennten Rippen verziert, an deren Stelle im unteren Schalendrittel zarte, scharfe, dichtgedrängte Anwachsstreifen treten. Bezüglich des Umrisses ist die Übereinstimmung etwas unsicherer. Die Sifutypen scheinen sich nämlich durch vergleichsweise geringere Höhe und zentraler gelegene Wirbel von denen des Bilkófan ziemlich erheblich zu unterscheiden. In dieser Hinsicht hält das Exemplar von Gugu Tama zwischen jenen und diesen etwa die Mitte ein. Infolge des Fehlens der Hinterregion ist es ja auch ungewiß, wie sich die Lage der Wirbel hier zur Gesamtbreite der Muschel verhält. Möglicherweise sind die Sifutypen gestreckter als die des Bilkófan, so daß Höhe und Breite im nämlichen Verhältnis zueinander stehen.

Untersuchte Stücke: Je 1 Skulptursteinkern und Schalenabdruck.

Vorkommen: Asphaltschiefer am Sifu (Bara-Bai); West-Buru.

Sammlung: G. BOEHM in Freiburg i. B.

Cephalopoda.

Ammonoidea.

4. ? **Sagenites** sp. ind.

Synonym: *Schloenbachia* sp. F. KOSSMAT. Bemerk. üb. d. Ammon. a. d. Asphaltschief. d. Bara-Bai, S. 690—691.

Vor mir liegen zwei Schalenbruchstücke, darunter das eine etwa 40 mm lang und 15 mm hoch. Seine Skulptur besteht aus kräftigen, unregelmäßigen, etwas welligen Faltenrippen und aus schwächeren, die letzteren überziehenden Spiralleisten, die von außen nach der Nabelgegend hin allmählich feiner werden. Auch eine Abschwächung der ersterwähnten Querrippen findet von außen nach innen statt, so daß die dem Nabel benachbarte Region des Stückes ausschließlich spiral berippt ist. Seine ventrale Begrenzung bildet ein schmaler, glatter Saum, den schon F. KOSSMAT unter Vorbehalt für den Abdruck des Kieles erklärte. Dieser Unsicherheit betreffs des Vorhandenseins eines Kieles wegen möchte ich die obige Genusbezeichnung gleichfalls als provisorisch betrachtet wissen.

Vorkommen: Asphaltschiefer am Sifu (Bara-Bai). West-Buru. Zusammen mit *Neotibetites Weteringi.*

Sammlung: G. BOEHM in Freiburg i. B.

Ceratitidae v. Buch.

Tibetites v. Mojs. (Neotibetites Krumb.).

Neotibetites Weteringi G. Boehm emend. Krumb.

Synonyme: *Tissotia* cfr. *Weteringi* F. Kossmat. Asphaltschiefer der Bara-Bai, S. 687.

Zu dieser in der Landschaft Fogi so zahlreich und in trefflichem Erhaltungszustande vorkommenden, weiter oben (S. 92 ff.) ausführlich behandelten Gruppe gehören, wie Kossmat es bereits für wahrscheinlich hielt, die sämtlichen aus den Asphaltschiefern vorliegenden Ammoniten mit alleiniger Ausnahme der beiden obigen unbestimmbaren Skulpturreste. Die durch das cfr. ausgedrückten damaligen Bedenken Kossmat's galten der Unsicherheit, ob ein Mediankiel existiere. Inzwischen konnte ich nicht nur mehrfach einen wohlausgeprägten, mit deutlichen Externohren versehenen Mediankiel nachweisen, sondern auch, was wichtig ist, seinen unpaaren Charakter festzustellen.

Das vorliegende Material besteht ausnahmslos aus plattgedrückten, in zahlreiche Stücke zerbrochenen Schalenexemplaren, welche die Hauptmerkmale der Art — engen Nabel, laterale und marginale, längsgerichtete Knotenreihen bezw. Kiele — deutlich erkennen lassen. Auch ein mit Ohren besetzter Mediankiel ist, wie eben erwähnt, mehrfach vorhanden. In einem Falle gelang auch der Nachweis, daß nur ein Mediankiel vorhanden ist, was zur Unterscheidung von den sonst sehr ähnlichen, aber auch auf den letzten Windungen einen medianen Doppelkiel besitzenden Tibetiten des Himálaja von Bedeutung ist[1].

Untersuchte Stücke: Etwa 20, davon 10 vergleichsweise gut erhalten, aber sämtlich flachgedrückt.

Vorkommen: Asphaltschiefer am Sifu (Bara-Bai).

Sammlung: G. Boehm in Freiburg i. B.

5. Neotibetites Weteringi inflatus Krumb.

Von dieser Unterart liegen zwei teilweise beschalte, nur mäßig gut erhaltene Abdrücke vor. Zur *Inflatus*-Reihe gehören sie wegen der bedeutenden Dicke der Schale, der sehr kräftigen Entwicklung der Rippen und Knoten und wegen der Anzahl von 10 Lateralknoten.

6. Neotibetites Weteringi medius Krumb.

Hierher rechne ich, abgesehen von einigen minderwertigen Resten, ein kräftig skulpturiertes, vergleichsweise überhaupt am besten erhaltenes Exemplar von etwa 27 mm Radius. Vorhanden sind 13 Stammrippen und etwa das Doppelte an Flankenrippen, welch letztere sich vorwiegend aus Schaltrippen zusammensetzen. In die *Medius*-Reihe stelle ich es wegen der Anzahl und der kräftigen Entwicklung der Rippen und Knoten. Dafür spricht ferner die relativ bedeutende Dicke der Schale, deren Oberfläche übrigens gut erhalten ist und die feinen, bis zu der Lateralreihe nach vorn geneigten und nach hinten schwach konkaven, von da ab radial gestellten und lang S-förmigen, über dem Nabel und an den Knoten zierlich gebündelten Anwachsstreifen gut erkennen läßt.

[1] *Neotibetites* besitzt einen schmalen Doppelkiel nur auf den älteren und mittleren Wachstumsstadien.

7. **N. Weteringi laevis** KRUMB.

Mit Bestimmtheit zähle ich zu dieser Formenreihe neben einer Anzahl von mangelhaft erhaltenen Resten ein ziemlich gut erhaltenes Schalenexemplar von 30 mm Radius, das mit Bezug auf die Zahl und Entwicklung der Rippen und der Lateral- wie Marginalknoten mit den *Laevis*-Exemplaren der Fogi-Schichten völlig übereinstimmt. Das gilt besonders bezüglich der Beschaffenheit der Marginalreihe, deren Knoten in spiraler Richtung stark verlängert und durch das Auftreten der Spiralkiele in ihren Zwischenräumen zu einer fortlaufenden Kette verbunden werden.

8. **N. Weteringi compressus** KRUMB.

Hierher gehören einwandfrei nur zwei feinskulpturierte Schalenreste, deren besser erhaltener, ein Individuum von etwa 26 mm Radius, deutlich wahrnehmbare Lateral- und Marginalkiele und einen unpaaren Mediankiel besitzt. Erhalten ist es gerade bis zu dem Stadium, auf welchem die Lateralknoten den Lateralkielen Platz machen, so daß nur noch die 3—4 letzten spitzen Knötchen sichtbar sind. Dahingegen zeigen Marginal- und Medianreihe, wie stets in dieser Gruppe, ein längeres Persistieren der Knoten, die hier als winzige, dicht gescharte Knötchen ausgebildet sind, und zwar in derart guter und deutlicher Erhaltung wie bei nicht einem der Exemplare aus Fogi. Es liegt hier ein Stadium der Ausbildung von Marginal- und Medianreihe vor, das unter dem sonst so reichen Materiale aus Fogi offenbar zufällig nicht erhalten ist und eine — allerdings unwesentliche — Lücke in der Gesamtreihe des *N. Weteringi* ausfüllt.[1]

Pisces.

9. ? **Pholidophorus** sp. ind.

Vor mir liegt eine größere Anzahl von lackartig glänzenden Schuppen von wechselndem, zumeist rhombischem Umriß, breiter als hoch und am Hinterrande zu einem kurzen, breiten Dorn verlängert. Die Oberfläche ist verziert mit zarten, konzentrischen, zum Außenrande parallelen Streifen. Die Schuppen sind schräg angeordnet. Ihre Nähte bilden eine Zickzacklinie.

Eine Schuppe von ähnlicher Form und Skulptur findet sich bei *Pholidophorus microlepidotus* KNER[2] aus der Karnischen Stufe von Raibl (Kärnten).

Vorkommen: Asphaltschiefer am Sifu-Fluß (Bara-Bai). West-Buru.

Sammlung: G. BOEHM in Freiburg i. B.

---

[1] Die Lücke besteht in der weiter oben (S. 108 ff.) eingehend behandelten *Compressus*-Reihe zwischen einigen ganz glatten Stücken und solchen, bei denen die Marginal- und Medianknötchen in kräftigerer Ausbildung als bei dem hier beschriebenen Individuum noch eine kurze Strecke persistieren.

[2] KNER, Fische d. bitum. Schief. von Raibl, S. 183, Taf. 2, Fig. 3.

Zusammenstellung.

Arten der Asphaltschiefer am Sifu	Arten der Fogi-Schichten
1. *Pecten (Aequipecten) buruticus* G. BOEHM emend. KRUMB.	—
2. *Placunopsis* sp.	*Placunopsis* sp. aff. *Mortilleti* STOPP.
3. *Fogiella* cfr. *Deningeri* KRUMB.	*Fogiella Deningeri* KRUMB.
4. *? Sagenites* sp. ind.	—
5. *Neotibetites Weteringi inflatus* KRUMB.	*N. Wet. inflatus* KRUMB.
6. *N. Wet. medius* KRUMB.	*N. Wet. medius* KRUMB.
7. *N. Wet. laevis* KRUMB.	*N. Wet. laevis* KRUMB.
8. *N. Wet. compressus* KRUMB.	*N. Wet. compressus* KRUMB.
9. *? Pholidophorus* sp. ind.	—

Das geologische Alter der Asphaltschiefer.

Die Übereinstimmung der Fauna der Asphaltschiefer am Sifu mit der der Fogi-Schichten mit Bezug auf sämtliche Unterarten der die erstere vorzugsweise zusammensetzenden *Weteringi*-Gruppe spricht für die **Gleichaltrigkeit der Asphaltschiefer und Fogi-Schichten.** In Analogie mit diesen stelle ich die Asphaltschiefer deshalb provisorisch in die untere Norische Stufe.

Daß die beiden Vorkommen wahrscheinlich heteropische Bildungen sind, wird angesichts ihres ziemlich ähnlichen lithologischen Verhaltens niemand überraschen. Ob diese Äquivalenz der Asphaltschiefer, die, soviel die Gerölle erkennen lassen, einen nur wenig mächtigen Horizont bilden, sich nur auf die *Neotibetites* führenden Lagen der Fogi-Schichten, von welchen als anstehend bisher nur die einzige, 0,30 m mächtige Kalkbank aus dem Bilkófan-Profile WANNER's näher bekannt ist,[1] erstreckt oder zugleich auch auf Mergelschiefer-Horizonte, worauf das Vorkommen der *Fogiella* cfr. *Deningeri* hindeutet, bleibt vorläufig unentschieden.

[1] Die von WANNER geschilderten Lagerungsverhältnisse schließen nicht aus, daß diese Bank infolge ihres Auftretens in verschiedener Höhenlage, unter Berücksichtigung der eingangs (S. 25) erwähnten Ausnahme, die Neotibetiten ganz allein geliefert habe.

C. Der Athyridenkalk des Misól-Archipels.

Die Bezeichnung Athyridenkalk stammt von G. Boehm, welcher dieses Gestein auf seiner erfolgreichen Forschungsreise in den Molukken im Jahre 1901 entdeckte[1] und zu gleicher Zeit ergiebig ausbeutete. Der Genannte schildert es[2] als massigen, dunkelgrauen Kalkstein mit grauen und gelblichen Mergelzwischenlagen. Von J. Wanner[3], welcher den Misól-Archipel erst kürzlich besuchte und die in Rede stehenden Vorkommen studierte, wird die Mächtigkeit des Athyridenkalkes auf 50 m geschätzt. Abgesehen von den durch Boehm entdeckten Vorkommen auf dem Festlande, nämlich an den Kaps Rogal und Faron und auf den Inseln des im Süden vorgelagerten Archipels Jillu I, Saguilum und Jillu II, rechnet Wanner auch das Inselchen Jefsamaga südlich von Jefbie und, unter Vorbehalt, ebenso den größten Teil von Liós zum Athyridenkalk.

Die Lagerungsverhältnisse des Athyridenkalkes bedürfen noch der endgültigen Klärung. Er soll nach Wanner[4] sehr wahrscheinlich das unmittelbar Hangende der erst kürzlich[5] von ihm für obernorisch erklärten Nuculamergel bilden. Was die Fauna des Athyridenkalkes betrifft, so enthält dieser nach Boehm[6] und Wanner[7] zahllose Brachiopoden mit Spiralkegeln, die sämtlich einer von Boehm[8] als neu erkannten, von v. Seidlitz[9] als *Misolia* bezeichneten Gattung angehören. Zahlreiche durch G. Boehm auf Jillu II gesammelte Exemplare einer rasenbildenden Koralle bestimmte Frech[10] unter Vorbehalt als *Thecosmilia clathrata* Emmr. Das Gestein erinnerte ihn lebhaft an das alpine Rhät. Von Boehm wurden außerdem mäßig oder schlecht erhaltene Krinoiden, Pelecypoden und Gastropoden, sowie einige z. T. gut erhaltene Brachiopoden, von Wanner neben anderen Pelecypodenresten mehrere Exemplare einer trefflich konservierten kleinen *Cardita* gesammelt. Abgesehen von den Misolien lag mir das gesamte Material zur Bearbeitung vor. Ich beschreibe es im folgenden nach petrographischen und faunistischen Gesichtspunkten.

Der Athyridenkalk ist nach den aus der Boehm'schen Sammlung von Jillu II vorliegenden Handstücken zu urteilen ein dunkelgrauer, zuerst dunkelbraun, dann bräunlichgelb verwitternder, lückiger, fester, mittel- bis feinkörniger Kalkstein. Sein Bruch ist undeutlich großmuschlig und ziemlich glatt, oder aber unregelmäßig und von rauher Beschaffenheit. Auf den zahlreichen Hohlräumen haben sich allerorts teilweise schön auskristallisierte Drusen von Kalkspat angesiedelt. An Kristallformen beobachtete ich $-2\,R$ und $-\frac{1}{2}\,R$. Im Schliff zeigt sich das Gestein von zahllosen Fossilresten durchsetzt, so vor allem in den Zwischenräumen zwischen den Korallenkelchen, welche das von mir untersuchte Gestein

[1] G. Boehm, Aus den Molukken, S. 7 ff.
[2] Idem, Zur Kenntnis der Südküste von Misol, S. 205 ff.
[3] J. Wanner, Beiträge z. geol. Kenntnis der Insel Misol, S. 481 ff.
[4] Idem, l. c.
[5] Idem, Neues über die Perm-, Trias- und Juraformation usw., S. 739.
[6] Idem, l. c.
[7] Idem, Beiträge. S. 481 ff.
[8] G. Boehm. Nachträge I, S. 503.
[9] Eine ausführliche Abhandlung über *Misolia* läßt der Genannte, wie er mir freundlichst mitteilte, in diesem Bande demnächst im Druck erscheinen.
[10] Frech, *Lethaea geognostica*, Teil 2, Bd. 1, S. 212—213.

ganz erfüllen. Als am leichtesten kenntlich fallen hier nicht selten Bruchstücke der grobprismatischen Schale von *? Perna* sp. ind. ins Auge. Die Korallenkelche sind zumeist mit deformierten Kalkspatkristallen ausgefüllt, Schalenreste von Pelecypoden in Kalkspat umgewandelt. Kleinere Kalkspatdrusen erscheinen durch Aufnahme von Limonit nicht selten braun gefärbt. Die Analyse des Kalksteins ergab:

$CaCO_3$	89,29
$MgCO_3$	1,76
$(Al, Fe)_2 O_3$	4,80
Unlöslicher Rückstand . . .	3,90
Trockenverlust bei 110° . .	0,17
	99,92

Auf die einzelnen Vorkommen verteilt sich die Fauna des Athyridenkalkes wie folgt:

Beschriebene Arten	Jillu I	Jillu II	Saguilum
1. *Thecosmilia* sp. ind. cfr. *clathrata* Emmr. . . .	—	+	+
2. *Thecosmilia* sp. ind.	+	—	—
3. *Jillua tubifera* g. nov. sp. nov.	—	+	—
4. *Heterastridium* sp. nov.?	+	—	+
5. *Pentacrinus* sp.	—	+	—
6. *Pentacrinus* sp. ind.	—	+	—
7. *? Spirigera misolica* sp. nov.	—	+	—
8. *Aulacothyris subrüdti* sp. nov.	—	+	—
9. *Aulacothyris* sp. nov. aff. *cinctella* Bittn. . . .	—	+	—
10. *Cassianella subeuglypha* sp. nov.	—	+	—
11. *? Perna* sp. ind.	+	—	—
12. *Pecten (Aequipecten) Clignetti* G. Boehm emend. Krumb.	+	+	+
13. *Pecten (Aequipecten) Clignetti* var. *glabra* Krumb. .	—	+	—
14. *Dimyopsis* sp. ind. cfr. *intusstriata* Emmr. . . .	+	—	—
15. *Anodontophora Griesbachi* Bittn.	—	+	+
16. *Cardita trapezoidalis* sp. nov.	+	+	—

Von den Inseln Liós und Jefsamaga sowie vom Festlande Misól liegt mir kein Material vor.

Beschäftigen wir uns nun zunächst mit der vorstehenden Tabelle. Daß von den beiden Hauptvorkommen Jillu I und Jillu II verhältnismäßig erst so wenige gemeinsame Formen bekannt sind, ist

bei der Mächtigkeit und Ausdehnung der Vorkommen nicht weiter auffallend. Es trifft sich trotzdem günstig, daß die betreffenden Arten

Pecten Clignetti

Cardita trapezoidalis

abgesehen von den Misolien, unter den Fossilien weitaus am besten erhalten sind. Für Jillu II und Saguilum kommt als übereinstimmend *Anodontophora Griesbachi* BITTN. in Betracht. Auf Grund der Bestimmung der Fauna und der lithologischen Beschaffenheit der von Jillu I und II und von Saguilum mir vorliegenden Gesteinsproben schließe ich mich deshalb der Meinung G. BOEHM's und WANNER's an, wonach die verschiedenen Vorkommen des Athyridenkalkes im Misól-Archipel, soweit sie hier durch Fossilien vertreten sind, wahrscheinlich einem Alterskomplex angehören.

Das geologische Alter des Athyridenkalkes.

Ich erwähnte soeben schon, daß FRECH[1] den Athyridenkalk vermutungsweise mit dem alpinen Rhät parallelisierte. G. BOEHM[2] glaubte ihn eine Zeitlang mit ziemlicher Sicherheit für jurassisch halten zu dürfen, stützte sich dabei allerdings auf noch nicht bewiesene Angaben DENINGER's. Auf Grund der vorläufigen Untersuchung der Fauna sprach ich mich sodann[3] als erster mit Bestimmtheit für deren obertriadisches Alter aus, eine Deutung, der sich G. BOEHM[4] bereitwillig anschloß.

J. WANNER[5] scheint auf Grund seiner Beobachtungen im Felde im Verein mit der eben erwähnten Anschauung FRECH's dazu geneigt, den Athyridenkalk in das Rhät zu stellen. WANNER nimmt nämlich, wie oben schon berührt wurde, an, daß dieser seine obernorischen Nuculamergel direkt überlagere. Er stützt sich dabei einmal auf die Lagerungsverhältnisse und ferner auf die Tatsache, daß die Misolien des Athyridenkalkes bereits in der Oberregion der Nuculamergel auftreten. Da indessen die Parallelisierung der Fauna des Athyridenkalkes mit den Faunen genauer bekannter Ablagerungen mit WANNER's Anschauung einstweilen — vielleicht sind daran nur der mangelhafte Erhaltungszustand der Korallen oder unsere noch ziemlich primitiven Kenntnisse der obertriadischen Faunen Indo-Australiens schuld — nicht im Einklang steht, sah ich mich veranlaßt, ihr Alter vorläufig nach rein paläontologischen Gesichtspunkten zu bestimmen[6].

Die Parallelisierung der Fauna des Athyridenkalkes wurde zwecks besserer Übersicht über die in der gesamten Abhandlung beschriebenen Arten zusammen mit der Fauna der Fogi-Schichten und Asphaltschiefer von West-Buru in der Tabelle S. 150ff. vorgenommen. Das Ergebnis eines Vergleiches der Fauna des Athyridenkalkes mit den obertriadischen Faunen von West-Buru, Indien und Mitteleuropa ist darnach folgendes:

Es treten in der Fauna des Athyridenkalkes des Misól-Archipels und in den Fogi-Schichten von West-Buru gemeinsam auf

[1] FRECH, l. c.
[2] G. BOEHM. Nachträge I, S. 503.
[3] KRUMBECK. Kurze vorläufige Mitteilung. S. 561.
[4] G. BOEHM. Zur neuen obertriadischen Fauna. S. 161.
[5] WANNER. Beiträge z. Kenntn. d. Insel Misol. S. 482.
[6] KRUMBECK. Bemerkungen z. DENINGER usw. S. 23.

Pecten Clignetti G. Boehm emend. Krumb.
P. Clignetti var. *glabra* Krumb.
Dimyopsis sp. ind. cfr. *intusstriata* Emmr.
Anodontophora Griesbachi Bittn.
Cardita trapezoidalis Krumb.

Von diesen Formen stimmt *P. Clignetti* mit den Exemplaren aus den Fogi-Schichten von West-Buru bis ins einzelne überein. Ich bin geneigt, dem übereinstimmenden Vorkommen dieser charakteristischen Art erhebliche Bedeutung beizumessen.

P. Clignetti var. *glabra* weicht von den Bilkófan-Typen (West-Buru) lediglich durch etwas bedeutendere Größe ab.

Mit Bezug auf *D.* cfr. *intustriata* besteht, soweit die mangelhafte Erhaltung ein Urteil zuläßt, ebenfalls Übereinstimmung. Vorsichtshalber sei diese kosmopolitische Form hier jedoch außer acht gelassen.

A. Griesbachi kann mit den Typen von Fogi gleichfalls unbedenklich vereinigt werden. Aber auch sie soll wegen des nicht ganz einwandfreien Erhaltungszustandes der vorliegenden Exemplare hier unberücksichtigt bleiben. Das nämliche gilt mit Bezug auf *C. trapezoidalis*, mit der ich das einzige Exemplar von West-Buru (Bilkófan) nur mit Vorbehalt identifizierte.

Als wertvoll für eine Parallelisierung verbleiben sonach

P. Clignetti
P. Clignetti var. *glabra*

Auf Grund des gemeinsamen Vorkommens dieser, soviel mir bisher bekannt ist, charakteristischen Formen halte ich die durch diese vertretenen Horizonte des Athyridenkalkes und der Fogi-Schichten von West-Buru bis auf weiteres für äquivalente Bildungen.

Mit Bezug auf die fazielle Beschaffenheit der beiden Vorkommen fand sich bereits oben Gelegenheit zu dem Hinweise, daß die Athyridenkalke, soweit mir davon Proben vorliegen, schichtungslose Bildungen einer typischen Korallen- und Brachiopoden-Fazies sind; in den Fogi-Schichten lernten wir dagegen eine wohlgeschichtete Gastropoden-, Cephalopoden- und Pelecypoden-Fazies kennen. Man könnte jene unter Berücksichtigung ihres relativ geringen Gehaltes an Ton und Eisen als Riffbildungen aus vielleicht etwas küstenferneren Gebieten der Flachsee betrachten. Dahingegen scheinen mir die Fogi-Schichten wegen des fast völligen Zurücktretens von Riffbildnern, wegen des Formenreichtums ihrer Gastropoden- und Pelecypoden-Fauna, wegen des hohen Prozentsatzes an schlammliebenden Formen und besonders wegen der engen Verknüpfung mit neritischen Typen aus küstennäheren Zonen der Flachsee hervorgegangen zu sein. Wenn wir dies berücksichtigen, dann ergibt ein Vergleich der oben mitgeteilten Analyse des Athyridenkalkes mit der des Kalksteines der Fogi-Schichten S. 20 eine bemerkenswerte Übereinstimmung beider. Daß die korallogenen Riffkalke einen höheren Kalkgehalt aufweisen, entspricht durchaus ihren natürlichen Bildungsbedingungen. Anderseits findet der höhere Gehalt der Kalksteine der Fogi-Schichten an Eisen und tonigem Material eben in dem Umstande Erklärung, daß für ihre Bildung küstennähere Bezirke in Betracht kommen, wofür ja auch die gelegentliche Einschaltung von Kalksandsteinen spricht. Daß übrigens auch diese etwas kalkärmeren, küstennäheren Bildungsräume zwar nicht für Korallen, aber doch für Brachiopoden hinreichende Lebensbedingungen boten, zeigen

die mit den Misolien des Misól-Archipels identen Formen aus den Fogi-Schichten (S. 28 ff.), beweist vielleicht auch das massenhafte Auftreten der von DENINGER[1] im Tifu-Bezirk, südlich der Landschaft Fogi, gesammelten *Misolia*-Art.

Nach dem augenblicklichen Stande unserer Kenntnisse scheinen demnach der Athyridenkalk des Misól-Archipels und die Fogi-Schichten West-Burus, wenn auch vielleicht nicht ganz, so doch teilweise zueinander im Verhältnis heteropischer Fazies zu stehen.

Die faunistischen Beziehungen des Athyridenkalkes zu den im Hinblick auf ihr geologisches Alter genauer erforschten obertriadischen Faunen des Himálaja und der alpin-mediterranen Provinz erhellen aus der nachfolgenden Tabelle. Zu ihrer Ergänzung sei an dieser Stelle bemerkt, daß sich zu den fossilreichen, von HEALEY[2] aus Ober-Birma beschriebenen Rhät-Bildungen, einer typischen Pelecypoden-Fazies, einwandfreie Beziehungen nicht ergeben haben, ein negatives Ergebnis, dem ich in stratigraphischer Hinsicht eine gewisse Bedeutung beimesse.

Arten des Misól-Archipels	des Himálaja	der Nord- und Südalpen
Heterastridium sp. nov.?	*Heterastridium* am Karakorumpaß	*Heterastridium lobatum* REUSS, unternorisch
Aulacothyris subrüdti sp. nov.	—	*A. Rüdti* BITTN., oberkarnisch *A. compressa* BITTN., norisch
Aulacothyris sp.	—	*A. cinctella* BITTN., norisch
Cassianella subeuglypha sp. nov.	—	*C. euglypha* LAUBE, oberladinisch u. *C. euglyphoides* BITTN., karnisch
Pecten Clignetti G. BOEHM emend. KRUMB.	*Pecten* n. sp. ex aff. *monilifero* DIEN., unternorisch	—
Cardita trapezoidalis sp. nov.	—	*C. Pichleri* BITTN., karnisch

Es leuchtet ein, daß die geringe Anzahl der aus dem Athyridenkalk bekannten obigen Arten zu einer endgültigen Fixierung seines Alters nicht ausreicht. **Unumstößlich fest steht nur, daß der Athyridenkalk zur oberen Trias gehört.** Im übrigen weist die Identifizierung des *P. Clignetti* mit *Pecten* n. sp. ex aff. *monilifero* DIEN. auf die untere Norische Stufe hin. Damit stimmt die Verwandtschaft des *Heterastridium* sp. nov.? mit Heterastridien aus dem unternorischen Hallstätter Kalk überein.

[1] DENINGER. Einige Bemerkungen. S. 12.

[2] HEALEY. Napeng-beds of Upper Burma.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen von *Aulacothyris subrüdti* und *Aulacothyris* sp. scheinen auf gewisse Faziesähnlichkeiten des Athyridenkalkes mit den norischen Korallenkalken der Rax-Alpe hinzudeuten, welch' letztere allerdings bis an die obere Grenze der Norischen Stufe hinaufgehen. Auf der anderen Seite bietet die Verwandtschaft mit *A. Rüdti* einen Hinweis auf ältere, oberkarnische Bildungen. Für ein höheres Alter spräche auch die Verwandtschaft unserer Formen mit *Cassianella euglypha* und *Cardita Pichleri*.

Bei sorgsamer Abwägung des Für und Wider halte ich es vorläufig für das Sicherste, den Athyridenkalk bezüglich seiner durch *Pecten Clignetti* gekennzeichneten Komplexe provisorisch in die untere Norische Stufe einzureihen.

Sollte es sich später herausstellen, daß *P. Clignetti* in Spiti bis in die mittelnorischen Monotis-Schichten hinaufreicht, eine Frage, die sich an Hand der Diener'schen Arbeit[1] vorläufig noch nicht sicher entscheiden läßt, so könnte der Athyridenkalk allerdings noch in höhere norische Horizonte hinaufgehen, eine Möglichkeit, für die in Anbetracht des noch nicht endgültig geklärten Alters der nach Wanner's Ansicht obernorischen Nucula-Mergel übrigens ein gewisser Spielraum besteht[2].

Beschreibung der Arten des Athyridenkalkes.

Anthozoa.

Astraeidae Edw. u. H.

Thecosmilia E. u. H.

1. Thecosmilia sp. ind. cfr. **clathrata** Emmr.

Synonym: 1908. *Th.* cfr. *clathrata* Frech. Lethaea geognost., Teil II. Bd. 1, S. 213.

Bemerkungen: Unter den Hunderten von herausgewitterten Individuen befinden sich einzelne mit leidlich erhaltener äußerer Struktur. Das Innere zeigte sich beim Anschleifen durchweg mit kristallinem Kalk erfüllt. Der große vorliegende Stock von 23 cm Höhe und 17 cm Breite ähnelt bezüglich Habitus und Erhaltungszustand ganz außerordentlich einem gleichgroßen Stock der *Th.* cfr. *clathrata* Emmr. der Erlanger Universitäts-Sammlung, der vermutlich den Kössener Schichten der Koth-Alpe am Wendelstein in den Bayrischen Alpen entstammt. Seine Individuen bilden langgestreckte, zylindrische, untereinander ziemlich parallele und dicht gedrängte, verschieden dicke Röhren, die sich einerseits in verschiedener Höhe verästeln, aber auch durch seitliche Sprossen anostomosieren. Die Anzahl der Septen eines Kelches konnte ich nicht genau feststellen. Der größte beobachtete Kelch zeigt bei 9 mm Durchmesser etwa 12—14 Hauptsepten, deren Zwischenräume je 3 Nebensepten aufweisen. Das ergäbe 4 Zyklen mit insgesamt 50—60 Septen und entspräche somit der von

[1] Diener, Ladinic usw., faunae of Spiti. Taf. 23. Fig. 11—13.

[2] Nebenbei sei hier bemerkt, daß mich ein Vergleich der, wie wir soeben sahen, mit der Fauna des Athyridenkalkes vielleicht gleichaltrigen Fauna der Fogi-Schichten von W.-Buru mit indischen Faunen auf gewisse, vielleicht ziemlich enge Beziehungen jener zu den schiefrigen, brachiopodenreichen Kalken der mittleren Norischen Stufe mit *Spiriferina Griesbachi* Bittn. des Bambanag-Profiles (Niti) hinwies. Altersgleiche Bildungen finden sich nun auch am Lingti-Flusse (Spiti), jedoch in der Ausbildung als massige Korallenkalke. So gut demnach die mittlere Norische Stufe im Himálaja durch heteropische Bildungen vertreten ist, könnten auch Fogi-Schichten und Athyridenkalk — falls meine obige Vermutung sich als zutreffend erwiese — als äquivalente Fazies in höhere norische Horizonte hinaufreichen.

Frech[1] für diese Art angegebenen Durchschnittszahl. Auch die Variationsbreite der Kelchumrisse des Misól-Typs deckt sich mit der der Abbildungen[2] des genannten Autors. Im Vertikalschliff erweisen sich die Septen als durch zarte Querböden (Dissepimente) miteinander verbunden. Kleine Endothekzellen im Zentrum scheinen von schwach blasiger Beschaffenheit zu sein.

Der erste Hinweis auf die Ähnlichkeit des Gesteins der vorliegenden Handstücke mit dem alpinen Rhät und dieser Art mit *Th. clathrata* Emmr. ist dem Scharfblick Frech's[3] zu verdanken. Seiner Ansicht, daß eine Spezies- und Horizontbestimmung bei der mangelhaften Erhaltung der Formen ausgeschlossen sei, kann ich mich nur anschließen.

Untersuchte Stücke: Ein großer und eine ganze Anzahl von kleineren Stöcken, ausnahmslos unbestimmbar; zusammen mit *Jillua tubifera.*

Vorkommen: Gesteinsbildend im Athyridenkalk von Jillu II; Misól-Archipel.

Sammlung: G. Boehm in Freiburg i. Br.

2. **Thecosmilia** sp.

Taf. I, Fig. 6.

Anordnung und Beschaffenheit der Septen lassen diese Form verwandt erscheinen mit *Thecosmilia* (?) *cyathophylloides* Frech[4] aus den Zlambach-Schichten (obere Norische Stufe) der Ödalm in der Gosau, deren Originalexemplare mir aus der Münchner paläontologischen Staatssammlung vorliegen. Auch die größten davon sind indessen halbmal kleiner als unser Individuum. Statt der 36—42 Septen besitzt dieses zwar deren 48, die aber wie bei der alpinen Art in drei Zyklen abgestuft sind und verhältnismäßig weite Zwischenräume zeigen. Die Frage, ob die Kelche parallel oder verzweigt waren, ist nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Manches deutet jedoch auf Verzweigung hin, während die alpine Spezies parallele Sprossen besitzt. Zum Unterschied von dieser läßt unsere Form auch weder Septaldornen noch Dissepimente erkennen. Verschiedene Dissepimentzonen wie bei *Th. cyathophylloides* sind daher nicht zu beobachten.

Untersuchte Stücke: Ein Exemplar in mäßigem Erhaltungszustand.

Vorkommen: Athyridenkalk von Jillu II; Misól-Archipel.

Original: Sammlung G. Boehm in Freiburg i. Br.

? **Hydromedusae** Vogt.

? **Hydrocorallinae** Mos.

3. **Jillua tubifera** g. nov. sp. nov.

Taf. I, Fig. 1.

Beschreibung: Für das unbewaffnete Auge kennzeichnet sich die Kolonie als glatte, allen Unebenheiten ihrer Unterlage sich anschmiegende, ziemlich dünne Rindenschicht, in welche zahlreiche,

[1] Frech, Korallenfauna, S. 15.

[2] l. c., Taf. 4.

[3] Frech, Lethea, II. 1, S. 212—213.

[4] Idem, Korallenfauna, S. 12, Taf. 3, Fig. 6—7.

anscheinend regellos in bald geringeren, bald größeren Abständen angeordnete, scharf umgrenzte, nicht sehr tiefe, rundliche Öffnungen eingesenkt sind. Sie treten von 1,5 mm Durchmesser an abwärts in allen Größen auf. Von ihren Rändern strahlen nach allen Seiten schmale, scharf eingeritzte Furchen von wechselnder Länge aus, die sich häufig einmal oder mehrfach verästeln und in ihren peripheren Teilen allmählich in die Oberfläche verlaufen. Jedes dieser Furchensysteme bildet für sich ein von den anderen unabhängiges Ganzes. Zur Ausbildung zusammenhängender Strukturen kommt es auch dort nicht, wo diese Systeme ineinandergreifen. Neben diesen Gebilden finden sich noch zahlreiche, feinere, glatte und rundliche Öffnungen. Bei 10facher Vergrößerung zeigt sich die Oberfläche der Rindenschicht an guterhaltenen Stellen überdies von sehr zahlreichen, winzigen Öffnungen durchbohrt, die der letzteren ein fein poröses Aussehen geben und den Eindruck erwecken können, als bestehe das Rindenskelett aus einem feinmaschigen Coenenchym.

Bemerkungen: Von dieser ansehnlichen Form, die unter dem vorliegenden Material eine Anzahl von Knollen des norischen Athyridenkalkes bis zu 12 cm Durchmesser überkrustet, ist leider nur die Oberfläche für eine Untersuchung geeignet. Quer- und Tangentialschliffe ließen irgendwie deutliche Strukturen nicht erkennen. Auf eine befriedigende systematische Bestimmung muß bei der Wichtigkeit des inneren Baues gerade solcher Formen deshalb von vornherein verzichtet werden.

Verwandte Typen aus der Trias sind mir bisher nicht bekannt geworden. Formen mit verzweigten Radialfurchen an der Oberfläche finden sich dagegen unter den paläozoischen, milleporoiden *Stromatoporoidea.* Nur sind die Radialkanäle dieser, so z. B. diejenigen der sonst ähnlich gebauten *Stromotopora* (*Parallelopora*) *dartingtoniensis* Cart. aus dem mittleren Devon von Devonshire in der vorzüglichen Darstellung von Nicholson[1] flacher und breiter als bei *Jillua.* Während aber die Radialfurchen bei sämtlichen bisher bekannten mit Astrorhizen versehenen *Stromatoporoidea*, den *Coenostromatidae* im Sinne von Wentzel[2], von warzenartigen Erhöhungen der Oberfläche ausstrahlen, nehmen sie bei der Misól-Gattung ihren Ausgang von den oben beschriebenen, relativ weiten, flachröhrenartigen Makroporen, die ich als Zooidröhren deuten möchte. Da aber auch die *Coenostromatidae* Zooidröhren und Radialkanäle besitzen, und ähnliche Gebilde auch bei *Millepora* und den *Pharetrones* vorkommen, so ergeben sich anschließend die folgenden Fragen:

1. Entsprechen die Makroporen von Jillua dem Zentralkanal der Astrorhizen? Stellen sie vielleicht eine Umbildung desselben vor?
2. Oder sind erstere gleichwertig den Gastroporen und entsprechen die feinsten Poren womöglich den Dactyloporen von *Millepora?*
3. Sind jene nicht vielmehr analog den Ostien und verzweigten Kanälen gewisser *Pharetrones* (*Inozoa*)?

Zu Nr. 1 und Nr. 2 sei bemerkt, daß für eine Ableitung der Makroporen plus Radialkanäle bei *Jillua* von den Astrorhizen beweiskräftige Anhaltspunkte vorläufig nicht vorliegen. Als interessant

[1] Nicholson. British Stromatoporoids. Teil 3, S. 199 ff. Taf. 24, Fig. 14.

[2] Wentzel. Über fossile Hydrocorallinen. S. 16 ff.

möge hier indessen an die Ansicht von WENTZEL erinnert werden, daß der Zentralkanal der Astrorhizen den kelchförmigen Räumen der Hydrocorallinen homolog sei und »daß die Zooide erst im Laufe der Stammesgeschichte Astrorhizen und kelchartige Räume gebildet haben«. Daß die *Tubiferae* sich ferner im Laufe der Zeit von den *Coenostromatidae* abgezweigt hätten. Einer solchen Annahme von verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen *Hydrocorallinae* (z. B. *Millepora*) und *Coenostromatidae* stellte STEINMANN[1] seinerzeit übrigens die Bedenken entgegen, daß die Astrorhizen der letzteren ja stets von einem Zentrum ausstrahlen, und daß sie ferner nicht, wie bei *Millepora*, ein zusammenhängendes (der Oberfläche parallel verlaufendes) System bilden.

Eine etwas andere Deutung ergibt die Beantwortung von Nr. 3. Zunächst ist festzustellen, daß die großen, flachvertieften, in relativ geringer Anzahl vorhandenen Ostien der *Inozoa* mit den tieferen, scharfumgrenzten und ungleich zahlreicheren Makroporen bei *Jillua* nicht ohne weiteres genetisch verknüpft werden können. Ebenso zeigen deren Radialkanäle mit den tieferen und breiteren, morphologisch überhaupt stark abweichenden Furchen, beispielsweise von *Stellispongia,* weit weniger Übereinstimmung als mit den betreffenden Kanälen der *Coenostromatidae.* Als mißlich kommt hinzu, daß wir über die innere Struktur von *Jillua* nichts wissen. Jedenfalls unterscheidet sich diese von den knolligen und kugeligen Körpern von *Stellispongia* morphologisch ganz erheblich.

Eine andere Gattung der *Inozoa, Elasmostoma,* beispielsweise *E. consobrinum* ROEM. aus dem Grünsand *(Tourtia)* von Essen, erinnert an unsere Form durch ihre glatte Deckschicht und die zahlreichen, seichten, rundlichen Kanalöffnungen. Allein auch sie ist nicht inkrustierend, ihr Skelett hat grobporöse Oberflächenstruktur und die Ostien ermangeln überdies der verzweigten Radialfurchen. Wie wenig Wert anderseits in manchen Fällen auf das Vorkommen von verzweigten Radialkanälen zu legen ist, falls sie sich nicht mit anderen Merkmalen wie z. B. Zooidröhren kombinieren, zeigen beispielsweise die verzweigten Kanäle einer echten Bryozoe, *Ceriopora astroites* MÜNST.[2] sp. aus Cassianer Mergeln, welche denen von *Stromatopora concentrica* var. *striatella* ROEM.[3] aus dem obersilurischen Korallenkalk von Gotland fast völlig gleichen.

In kurzer Zusammenfassung komme ich zu dem Ergebnis, daß die vorliegende Form wahrscheinlich eine neue Gattung vertritt, deren systematische Stellung hauptsächlich aus Unkenntnis der inneren Struktur als unsicher erscheint. Ich stelle sie auf Grund des inkrustierenden Baues, des Besitzes von Makro- und Mikroporen und des vermutungsweise maschigen Rindenskeletts provisorisch zu den *Hydrocorallinae.*

Untersuchte Stücke: Mehrere Kolonien mit angewitterter Oberfläche.

Vorkommen: Häufig im Athyridenkalk von Jillu II; Misól-Archipel.

Original: Sammlung G. BOEHM in Freiburg i. Br.

---

[1] STEINMANN. Triadische Hydrozoen vom östlichen Balkan. S. 18.

[2] Graf MÜNSTER. St. Cassian. Taf. 1, Fig. 18.

[3] Von beiden Formen liegt mir Vergleichsmaterial, von ersterer das Original-Exemplar des Grafen MÜNSTER aus der Münchner paläontologischen Staatssammlung vor.

Hydrozoa.

Tubulariae.

Heterastridium Reuss.

4. **Heterastridium** sp. nov.?

Taf. I, Fig. 2, 3, 4a, b.

Beschreibung: Diese Form umkrustet in Gestalt kleiner Individuen — das größte unvollständig erhaltene, hat einen Durchmesser von 2,5 cm, das kleinste von 1,3 cm —, rundliche oder unregelmäßig gestaltete Fremdkörper. Ihre Dicke schwankt dabei zwischen 2,5 und 6 mm.

Das Skelett des Tieres besteht aus einem feinmaschigen Coenenchym mit vorherrschender Vertikalgliederung der Skelettfasern. Seine Oberfläche (Fig. 2) erscheint als ein feines, unregelmäßig polygonales Netz, dessen Maschen mit unbewaffnetem Auge eben noch wahrgenommen werden. In Größe und Umriß weichen die letzteren sämtlich voneinander ab. Ebensowenig besteht ein einheitliches Schema für ihre Anordnung. Innerhalb der Maschen dieses Netzes aber hebt sich das die Coenenchymzellen erfüllende Gesteinsmaterial in Gestalt von kleinen rundlichen Höckern über jene hinaus und verleiht der Oberfläche ein feingranuliertes Aussehen. Ein Vertikalschnitt durch das Skelettgewebe von zweien der Exemplare zeigt nun einen einfachen Aufbau aus sehr zahlreichen, vergleichsweise kräftigen, gleichsinnig verlaufenden, korkzieherartig gewellten Fasern, deren Abstände je nach Stellung und Lumenweite der getroffenen Zellen naturgemäß ganz verschieden sind. Im allgemeinen kommen die Zwischenräume den Fasern an Breite etwa gleich. Ein anderer Schnitt schief zur Vertikalen durch das kleinste, in voller Größe vorhandene Individuum, läßt erkennen, daß diese Faserzüge durch Querfasern von der nämlichen Stärke in mannigfaltiger, unregelmäßiger Weise untereinander zusammen hängen (Fig. 3). Ein Querschnitt durch das dritte Individuum (Fig. 4b), das ich angesichts der beträchtlichen Stärke der Coenenchymelemente für das größte halten möchte, ergibt weiterhin, daß die einzelnen Fasern in zahlreichen kleinen Zentren radienförmig zusammenlaufen, wobei sie sich verstärken, um zuletzt um eine kleine rundliche Öffnung herum zu einem mehrfach durchbrochenen Ring zu verschmelzen. Die Anzahl der auf diese Art konvergierenden Fasern beträgt unter den relativ wenigen im Schnitt vorliegenden Zentren höchstens 23, deren Zahl sich wegen Raummangels in der nächsten Umgebung des Ringes durch Verschmelzung auf elf verringert. Der Durchmesser des größten dieser Zentren beträgt fast 5 mm. Interessant ist nun das Ergebnis eines Vertikalschnitts durch dieses radiär gebaute Gewebe (Fig. 4a). Indem sich das letztere nämlich zu Faserbündeln (Pfeilern) gruppiert, die sich nach dem einen Ende hin verjüngen, entstehen zwischen solchen Pfeilern Hohlräume von schmal trichterförmiger Beschaffenheit, die im Schnitt allerdings durch einige wenige querverlaufende Fasern gekreuzt werden. Ob diese Hohlräume auf der nicht sichtbaren Oberfläche des vorliegenden Exemplars etwa ausmünden, ist mir nicht bekannt.

Bemerkungen: Zu einer abschließenden Kenntnis dieser Form ist das vorliegende Material leider nicht zureichend. Gehört das letztbeschriebene Exemplar wirklich zu den beiden anderen aus feineren Coenenchymfasern aufgebauten, so fände sein radiärer, mit gleichzeitiger Bildung von Hohlräumen verbundener Bau eine Erklärung etwa so, daß wir ihn als jüngeres Entwicklungsstadium jener

gelten ließen; oder in der Annahme, daß der radiäre, mit Hohlräumen verknüpfte Bau nur auf bestimmte Bezirke des Coenenchyms beschränkt sei.

Nach der Beschaffenheit desselben gehören die vorliegenden Exemplare in die weitverbreitete Gattung *Heterastridium,* die von REUSS[1] und FRECH[2] aus der unteren Norischen Stufe des Salzkammerguts, von STEINMANN[3] aus der oberen Trias des Balkan und von DUNCAN[4] und OPPENHEIM[5] aus obertriadischen Kalken am Karakorum-Paß (Klein-Tibet) beschrieben wurde. Zu der Frage, ob ein Teil der indischen Exemplare und ein solches aus dem Balkan (STEINMANN l. c.), wie DUNCAN und STEINMANN vorschlugen, als *Stoliczkaria* von *Heterastridium* abzutrennen sei, vermag ich auf Grund meines Materiales nicht Stellung zu nehmen. Jedenfalls ergab die letzte Untersuchung indischer Formen durch OPPENHEIM[6], daß ein Exemplar, das im übrigen mit *Stoliczkaria granulata* DUNC., dem Urtyp dieses Genus, ident ist, anderseits echte Zooidröhren besitzt, jenes Merkmal also, das eben auf *Heterastridium* beschränkt sein sollte. Nach dem Vorgange von FRECH[7] und NICHOLSON[8] will deshalb auch OPPENHEIM[9] *Stoliczkaria* in *Heterastridium* aufgehen lassen, eine Meinung, die sich mit den scharfsinnigen Beobachtungen von STEINMANN[10] sehr wohl in Einklang bringen ließe.

Mit Bezug auf Form und Stärke der Coenenchymfasern zeigt mit unseren Verhältnissen überraschende Übereinstimmung die von FRECH[11] gegebene photographische Vergrößerung eines Vertikalschnittes durch *Heterastridium lobatum* REUSS aus der unteren Norischen Stufe des Salzkammerguts. Von diesem Typ unterscheidet sich der von Misól nur durch die bedeutendere Stärke seiner Skelettelemente. Bezüglich der radiären Anordnung der Coenenchymfasern weist er, wie ein Vergleich der Querschnitte lehrt, enge Analogien auf mit den zahlreichen von REUSS gegebenen Abbildungen. Zeigen diese doch sogar die kleinen, rundlichen, im Zentrum der sternförmigen Gebilde befindlichen Öffnungen[12], die jenem gleichfalls eigen sind.

Es existiert also eine bedeutsame Übereinstimmung der Misól-Exemplare mit typischen *Heterastridium*-Arten aus der unteren Norischen Stufe hinsichtlich der Beschaffenheit und radiären Anordnung der Coenenchymfasern. Dagegen bleibt es unsicher, ob die oben erwähnten Hohlräume mit den Zooidröhren von *Heterastridium* ident sind. Bezüglich der Oberflächenbeschaffenheit der ersteren aber wissen wir nur, daß es den Exemplaren mit fehlendem (bezw. noch nicht entwickeltem radiärem Bau) an Makroporen sowohl wie an oberflächlichen Höckern gänzlich mangelt. Da es nun aber, wie aus der eingangs zitierten Literatur hervorgeht, indische, von DUNCAN als *Stoliczkaria* beschriebene Formen gibt, denen die Zooidröhren und damit auch Makroporen vollständig fehlen, die im übrigen aber mit *Hetera-*

[1] REUSS. Zwei neue Anthozoen. S. 381 ff.
[2] FRECH. Korallenfauna d. Trias. S. 95.
[3] STEINMANN. Triadische Hydrozoen vom östlichen Baĺkan.
[4] DUNCAN. Description of some new species of Syringosphaeridae. S. 83 ff.
[5] OPPENHEIM. Über usw. Heterastridien. S. 722 ff.
[6] l. c.
[7] FRECH, l. c. S. 92.
[8] Das betreffende Werk stand mir leider nicht zur Verfügung.
[9] OPPENHEIM, S. 726.
[10] l. c. S. 472.
[11] FRECH, l. c. S. 95. Textfig.
[12] REUSS, l. c. Taf. 1, Fig. 3.

stridium ident sind, so bedarf es unter Außerachtlassung dieses Merkmales zum endgültigen Beweise für die Zugehörigkeit unserer Formen zu *Heterastridium* in Zukunft nur noch des Nachweises von Höckern an der Oberfläche, auf deren Bestehen die oben erwähnte Pfeilerbildung des radiär struierten Exemplars vielleicht hindeutet.[1]

Untersuchte Stücke: 3 im Gestein steckende Exemplare, davon 2 unvollständig erhalten.

Vorkommen: Athyridenkalk von Jillu I und Saguilum; Misól-Archipel.

Sammlung: G. Boehm in Freiburg i. B.

Crinoidea.

Pentacrinidae d'Orb.

5. **Pentacrinus** sp.

Bemerkungen: Ein Stielglied von fünfseitig gerundetem Umriß, dessen Seiten flach einspringende gerundete Winkel bilden. Von der fein durchbohrten Gelenkfläche im Zentrum strahlen 5 Paare von kurzen, erhabenen, parallelen, gleichlangen Leistchen gegen die Mitte der einspringenden Winkel aus. Zwischen jedem dieser Leistenpaare bleibt ein V-förmiger Raum frei, der sich nach der Peripherie hin zu einem schmalen, länglichen, gleichmäßig und flach vertieften Oval verbreitert. Um jedes dieser Ovale herum gruppieren sich nun wieder im ganzen elf senkrecht oder etwas schräg zu dessen Umkreis gestellte einfache Leistchen, an beiden Seiten je fünf und ein unpaares außen. Von den fünf auf jeder Seite sind die drei der Mitte zunächstliegenden nach innen gerichtet und berühren sich hier zuweilen mit den korrespondierenden Leisten der ihnen zugekehrten Seite des Nachbarovals. Die äußeren Leistchen überspannen den Raum zwischen Oval und Außenrand. Die längsten der Leistchen, von innen aus gerechnet das zweite und dritte, sind nicht selten nach innen konkav und hängen dann beiderseits der Mitte ein wenig herab.

Bemerkungen: Bei dem Versuch, das Stück mittelst Ätzkali aus dem Gestein zu befreien, wurde die Gelenkfläche leider so stark angegriffen, daß sie nicht abgebildet werden kann. Deren Skulptur und Form zeigten große Ähnlichkeit mit einer Reihe von kleinen Stielgliedern von *Pentacrinus Fuchsii* Laube[2] der Münchner paläontolog. Staatssammlung aus der Ladinischen Stufe von St. Cassian in Süd-Tirol.

Untersuchte Stücke: Ein Exemplar in gutem Erhaltungszustand.

Vorkommen: Athyridenkalk von Jillu I, zusammen mit *Cardita trapezoidalis*. Misól-Archipel.

Original: Sammlung G. Boehm in Freiburg i. B.

[1] Sollte aber Oppenheim Recht behalten mit seiner Vermutung, daß die Zooidröhren bei *Stoliczkaria* vielfach übersehen worden seien, daß Zooidröhren also bei allen Heterastridien vorkommen, so könnten in den Exemplaren von Misól eventuell interessante Entwicklungsstadien vorliegen. Vielleicht vertreten die beiden der Radiärstruktur ermangelnden Exemplare dann das primitivste röhrenlose Stadium, das dritte aber das Stadium der Anlage der Röhren, während die großen, von Reuss, Steinmann, Duncan und Nicholson abgebildeten Individuen bereits vollendete Zooidröhren besäßen.

[2] Laube, St. Cassian, S. 56, Taf. 8a, Fig. 18a—c.

6. **Pentacrinus** sp. ind.

Bemerkungen: Auf einem Handstück des norischen Athyridenkalkes von Jillu I im Misól-Archipel befinden sich 5 Bruchstücke sehr kleiner Krinoidenstiele, deren längstes aus etwa 15 Stielgliedern besteht, sehr flachen Plättchen mit gerundeter Außenwand, deren Nähte deutlich hervortreten.

Mit Bezug auf den Umriß und die dünnplattige Beschaffenheit der Stielglieder besitzen diese Exemplare bedeutende Ähnlichkeit mit dem von Broili[1] abgebildeten Exemplar des *Pentacrinus propinquus* Münst. aus den karnischen Pachycardientuffen von Südtirol. In Anbetracht der Unkenntnis der Skulptur der Gelenkfläche jener Exemplare messe ich dieser Übereinstimmung einen besonderen Wert nicht bei.

Sammlung: G. Boehm in Freiburg i. B.

Brachiopoda.

Spiriferidae King.

7. ? **Spirigera misolica** sp. nov.

Taf. I, Fig. 8a—d.

Maße: Höhe 16 mm, Breite 15 mm, Dicke 11 mm.

Beschreibung: Eine kleine, kräftig gewölbte, deutlich 5seitige, dickschalige Form mit auffallend kräftig entwickeltem Wirbel der Dorsalschale.

Die größere Ventralklappe besitzt einen starken, den Schloßrand ziemlich überragenden, an den Seiten stark abfallenden, kräftig gebogenen Schnabel, dessen Öffnung anscheinend infolge einer Verdrückung seiner Oberregion unkenntlich geworden ist. Wahrscheinlich berühren sich die Wirbel der beiden Klappen. Die Kommissuren fallen von dem nur wenig gebogenen Schloßrande zuerst senkrecht ab, werden durch die flacheren Lateralfurchen der Ventralklappe zu einer seichteren Biegung nach vorn, darauf durch die tieferen Seitenfurchen der Dorsalklappe zu einer kräftigeren Rückwärtsbiegung veranlaßt und vereinigen sich endlich in der schwach nach oben konvexen Stirnnaht, die infolge des Zusammentreffens der Medianfurchen beider Klappen in der Mittellinie nach innen geschweift ist. Im unteren Teil, nahe dem Unterrande, besitzt diese Klappe kurze, seichte Lateralfurchen, die einen breiten, schwach markierten Wulst bilden, der, eingeengt durch die kräftigeren lateralen Depressionen der Gegenklappe, mit seiner Mittelregion als flacher in der Mitte geteilter Sinus nach unten vorspringt.

Die Dorsalklappe besitzt die nämliche Wölbung, im unteren Teile aber kräftigere Gliederung als die andere Klappe. Paarige, bereits dicht unterhalb der Schalenmitte beginnende Lateralfurchen begrenzen hier den relativ schmalen aber kräftig abgesetzten Wulst, dessen schmale und seichte Medianfurche mit der der großen Klappe korrespondiert. Bemerkenswert sind auf dem Steinkern sodann radial verlaufende, rippenartige Erhebungen — soweit ersichtlich vier auf der Ventral-, sechs auf der Dorsalklappe —, die zumeist auf die durch die Median- und Lateralfurchen gebildeten Wülste zulaufen. Als Abdrücke der Innenfläche der Schale sind sie auf die Struktur der Manteloberfläche zurückzuführen.

[1] Broili, Pachycardientuffe mit Ausschluß usw., Seite 151—152, Taf. 17, Fig. 8, 8a—b.

Die Skulptur der Schalenoberfläche besteht aus breiten, sehr flachen, regelmäßigen, durch schmale Zwischenräume getrennten, konzentrischen Rippen, welche sich von der Schalenmitte gegen die Seiten hin allmählich verschmälern. Sie gehören nur der obersten, an Bruchstellen deutlich abgesetzten Lamelle der dicken, faserigen Schale an.

Bemerkungen: An *Spirigera* erinnert in mancher Hinsicht die konzentrische Verzierung dieses vielleicht eine neue Gattung oder Untergattung vertretenden Exemplars. Andererseits zeigt selbst die ähnlichste mir bekannte Form, *Spirigera concentrica* v. Buch aus dem mittleren *Productus*-Kalk der indischen Salzkette, mit Bezug auf die Beschaffenheit der Wirbel, des Stirnrandes und selbst der Skulptur eine Reihe von derart abweichenden Merkmalen, daß man ohne Kenntnis vom inneren Bau der Misól-Form von näheren verwandtschaftlichen Beziehungen zu *Spirigera* vorläufig nicht sprechen kann.

Untersuchte Stücke: Ein teilweise beschaltes Exemplar.

Vorkommen: Athyridenkalk von Jillu II; Misól-Archipel.

Original: Sammlung G. Boehm in Freiburg i. B.

Terebratulidae King.

Aulacothyris Douv.

8. **Aulacothyris subrüdti** sp. nov.

Taf. I, Fig. 13a—d.

Maße: Höhe 15 mm, Breite 12 mm, Dicke 8 mm.

Beschreibung: Eine kleine Form von gerundet fünfseitigem Umriß und mäßiger Wölbung, im oberen Teil breit und nach unten gleichmäßig und kräftig verschmälert.

Die weitaus aufgeblasenere Ventralklappe besitzt einen kleinen, schräg nach oben gerichteten, zu beiden Seiten der kleinen rundlichen Öffnung von zwei gerundeten Kanten begrenzten Schnabel, der bis über den kurzen, stark gebogenen Schloßrand vorragt. Die hintere Schnabelpartie setzt sich in den schmalen, durch zwei schwache Kanten flankierten, im unteren Teil leicht abgeflachten und wulstartigen Schalenrücken fort, dessen Flanken sich ziemlich steil und leicht konkav abdachen.

Die flachere, im Gegensatz zur anderen breitgewölbte Dorsalklappe ist charakterisiert durch eine ziemlich nah unter dem Wirbel beginnende, nach unten wesentlich verbreiterte, seichte Depression, die unten in einen Sinus ausläuft. Demgemäß biegen die in ihren Lateralpartien geraden, außen zugeschärften Kommissuren am Stirnrand ventralwärts aus. Die sonst ganz glatte Schale zeigt nur in der Nähe des Schalenrandes schwache Andeutungen von Anwachsstreifen.

Bemerkungen: *Aulacothyris subrüdti* gehört in die Gruppe der *A. angusta* Schloth., von welcher mir zahlreiches Vergleichsmaterial, darunter Bittner's[1] Originale aus der Münchner paläontologischen Staatssammlung vorliegen. Sie unterscheidet sich von der mitteleuropäischen Form durch bedeutendere Größe, flacheren Sinus der Dorsalklappe und durch die, wenn auch nur leichte Abflachung des Schalenrückens. Der Schnabel jener Form ist in seinem hinteren oberen Teil überdies rund und nicht gekielt. Die Schnabelkanten erscheinen weniger scharf als die der Muschelkalk-Spezies.

[1] Bittner, Brachiopoden der alpinen Trias, S. 7 ff., Taf. 36, Fig. 41—47.

Von alpinen Arten gehören in die nächste Verwandtschaft unserer Form *A. compressa* BITTN.[1] aus den norischen Korallenkalken der Raxalpe und *A. Rüdti* BITTN.[2] aus der oberen Karnischen Stufe (*Subbullatus*-Schichten) von Oberseeland (Steiner-Alpen). Mit dieser letzteren Art stimmt *A. subrüdti* überein bezüglich der Schalengröße, der bedeutenden Verschmälerung nach unten, der oben vorgewölbten, unten aber sinuosen Beschaffenheit der Dorsalklappe, der Konkavität der Flankenpartien der Ventralschale und der Zuschärfung der Kommissuren. Sie unterscheidet sich von der alpinen Spezies durch stärkere Einkrümmung des Schnabels und durch die erheblichere Dicke und Wölbung des Schnabelbugs. Zu der stärkeren Verschmälerung ihrer Stirnpartie tritt dann noch die geringere Schweifung der Seitennähte.

Im Vergleich damit erscheint *A. compressa* kleiner und schlanker als *A. subrüdti*. Die kleine Klappe ist oben flacher, unten konkaver und besitzt ebenso wie *A. Rüdti* einen weniger aufgeblähten Schnabelbug. Die übereinstimmenden Merkmale zwischen *A. compressa* und *A. subrüdti* beschränken sich mehr auf allgemeine habituelle Ähnlichkeit. Im ganzen steht die karnische Form dem Misól-Typ entschieden näher.

Untersuchte Stücke: Ein gut erhaltenes Schalenexemplar.

Vorkommen: Athyridenkalk von Jillu II; Misól-Archipel.

Original: Sammlung G. BOEHM in Freiburg i. Br.

9. **Aulacothyris** sp. nov. aff. **cinctella** BITTN.

Taf. I, Fig. 14a—c.

Beschreibung: Ein kleines Schalenexemplar, dessen Schnabel und Dorsalklappe auf der linken Seite abgebrochen sind. Gleichwohl gewinnt man von der Beschaffenheit dieses Typs eine ziemlich klare Vorstellung.

Nicht nur die große, sondern — eine Seltenheit in dieser Gruppe — auch die kleine Klappe ist kräftig gewölbt. Auf ihrer Mitte trägt diese eine kräftig ausgeprägte, wenn auch nicht sehr breite Furche, welcher auf der Ventralschale eine am Wirbel beginnende Abplattung entspricht, die in ihrem unteren Teil, in der Mitte der Stirn, jederseits von einer flachen Depression begleitet ist. Die Nähte sind allseits scharf und verlaufen auf den Seiten unter leichter Konvexität nach vorn. Am Stirnrand sind sie vermutlich schwach ventralwärts ausgebogen.

Bemerkungen: Trotz ihrer bedeutenderen Größe steht diese Spezies ziemlich nahe der *Waldheimia* (*Aulacothyris*) *cinctella* BITTN.[3] aus den norischen Korallenkalken der Raxalpe. Charakterisiert BITTNER diese letztere doch gleichfalls durch die kräftige Wölbung und den Besitz einer Medianfurche bei der Dorsalklappe in Verbindung mit der Abflachung der Ventralklappe. Übereinstimmung ergibt sich ferner mit Bezug auf die kräftige Entwicklung der Wirbel und die Schärfe der nahezu in einer Ebene liegenden Kommissuren. Zum Unterschied von der alpinen Form zeigt sich das Misól-Exemplar indessen stärker seitwärts verbreitert. Nicht eingedrückt ist hier wie bei jener der mediane Teil der Ventralklappe,

[1] BITTNER, Nachtrag, S. 29, Taf. 3, Fig. 24, 25, 26.

[2] Idem, l. c., S. 19, Taf. 3, Fig. 30.

[3] Idem, Brachiopoden d. alpinen Trias, Nachtrag, S. 30, Taf. 2, Fig. 25.

sondern, wie oben schon erwähnt wurde, schwach konvex abgeplattet. Ob endlich die Medianfurche der kleinen Klappe von *A.* aff. *cinctella* ebenfalls schon am Wirbel beginnt oder, wie es mehr den Anschein hat, erst unterhalb der Mitte, bleibt vorläufig unsicher.

Vorkommen: Athyridenkalk von Jillu II; Misól-Archipel.

Original: Sammlung G. Boehm in Freiburg i. Br.

Lamellibranchiata.

Aviculidae Lam.

Cassianella Beyr.

10. **Cassianella subeuglypha** sp. nov.

Taf. I, Fig. 16a—d.

Beschreibung: Die abgebildete, etwa 14 mm hohe, am Schloßrand etwa 8 mm breite und etwa 9 mm dicke, sehr kräftig gewölbte, linke Klappe zerfällt durch drei Radialkiele in zwei konkave Radialfelder. Von diesen breiten, flachen, auf den Seiten durch schwache Kanten begrenzten Kielen, sind der vordere und hintere, an denen der Rücken gegen die Flügel steil abgesetzt ist, am kräftigsten entwickelt. Alle drei Kiele setzen sich bis zur Spitze des nach vorn gebogenen spitzen, sehr stark eingerollten Wirbels fort, der so eine unregelmäßig-kantige Form erhält.

Von den Ohren ist das vordere, stark gewölbte und bei weitem größere, durch eine kräftige Furche von der mittleren Schalenpartie getrennt. Dagegen schließt sich das hintere Ohr an den steilen Abfall der letzteren ohne Bildung einer Furche als kurze, dreieckige Hervorragung an.

Die Skulptur der Schalenoberfläche zeigt sich bei dem kleineren Exemplar auf dem Rücken und Vorderrohr in allen Einzelheiten erhalten. Darnach ist die Schalenmitte im allgemeinen minutiös fein gegittert durch dicht gescharte und fein gewellte radiäre Rippchen, die von schwächeren konzentrischen gekreuzt werden. Etwas abweichend erscheint hingegen die Verzierung des Vorderrohrs, wo wir ausschließlich dichtgedrängte, sehr regelmäßige und feine konzentrische Rippchen antreffen. Die Radialberippung spielt hier nur insofern eine Rolle, als sie von der Mittelschale aus über die Furche hinüber auf das Ohr noch etwas übergreift. Die Wellung der Radiärrippen ist übrigens darin begründet, daß jede einzelne davon an jeder konzentrischen Rippe um ein Stückchen nach der einen oder anderen Seite verschoben ist. Schon die Radialskulptur des kleinen Individuums verschwächt sich nach dem Unterrande hin erheblich. Bei dem großen, seinem ganzen Habitus nach ausgewachsenen Individuum aber macht sie in den beiden unteren Schalendritteln der konzentrischen Berippung völlig Platz und tritt gegen diese auch im oberen Drittel etwas zurück. Mit Bezug auf die im folgenden erwähnte *C. euglypha* sei hier auf Andeutungen einer regelmäßigen Querfaltung der *C. subeuglypha* noch in Kürze hingewiesen.

Bemerkungen: Diese Art gehört in die durch den Besitz von zwei hinteren Kielen ausgezeichnete Gruppe von Cassianellen, welche in der alpinen Trias durch *C. euglypha* Laube[1] aus der

[1] Laube, St. Cassian, S. 46, Taf. 17, Fig. 4, und Bittner, Lamell. d. alp. Trias, S. 52, Taf. 7, Fig. 1.

Ladinischen Stufe der Südalpen und durch *C. euglyphoides* Bittner[1] aus der Karnischen Stufe der Nordalpen vertreten wird. Von beiden Arten unterscheidet sie sich wesentlich durch stärkere Wölbung, durch etwas schmaleren, nach hinten abgeschrägten Rücken und durch schwächer abgesetzten, hinteren Kiel. Auffallend ist besonders der Größenunterschied der beiderseitigen hinteren Ohren: das der alpinen Formen erscheint als breiter, flach angesetzter Flügel im Gegensatz zu der kleinen, aber etwas stärker abgesetzten Hervorragung des Misól-Typs. Andererseits ist das Vorderrohr des letzteren, das, wie oben betont wurde, ursprünglich breiter und in seinem vordersten Teil höher war, bedeutend gewölbter als bei den alpinen Arten. Bei engerem Vergleich paßt *C. subeuglypha* mit Bezug auf die Schalengröße und die Schmalheit des Rückens am besten zu dem Straßburger Exemplar von *C. euglypha*[2]. Dagegen zeigt die Skulptur bezüglich der infolge von Überwiegen der Radialstreifen weniger ausgeprägten Gitterung mehr Anklänge an *C. euglyphoides*. Ich fand diese aus den Abbildungen gewonnene Anschauung an dem Vergleichsmaterial der Münchner paläontologischen Staatssammlung bestätigt.

Untersuchte Stücke: Zwei linke Klappen, deren größere bis auf die vorderste und unterste Schalenregion intakt ist. Exakte Maße können jedoch nicht gegeben werden.

Vorkommen: ? Athyridenkalk von Jillu II; Misól-Archipel.

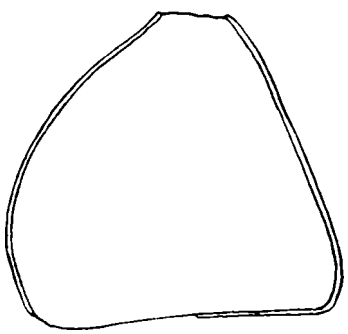
Originale: Sammlung G. Boehm in Freiburg i. Br.

Pernidae Zitt.

Perna Brug.

11. ? Perna sp. ind.

Taf. III, Fig. 1; Textfig. 10.



Textfig. 10.
? Perna sp. ind.
Querschnitt durch d. abgebildete Exemplar. Das obere Eck deckt sich mit dem Schalenrücken im Vordergrunde der Taf. 3, Fig. 1.

Beschreibung: Das vorliegende Exemplar stellt man sich am besten als die Mittelregion einer ziemlich großen und dickschaligen, kräftig gewölbten, vielleicht auch gleichklappigen, ziemlich verdrückten, dreieckigen Muschel vor. Denken wir uns aus jenem (das ich aus technischen Gründen verkehrt herum zeichnen ließ) die ganze Muschel wiederhergestellt, so erhalten wir allem Anschein nach eine schiefe Form mit kräftig gewölbtem Schalenrücken, der, aus dem Verlauf der konzentrischen Streifen zu schließen, dem Vorderrande[3] stark genähert war und sehr steil, vielleicht sogar etwas überhängend und unter Bildung einer schwachen Konkavität, gegen ihn abfiel; woraus wieder hervorginge, daß der Wirbel, ähnlich wie bei *Perna*, ziemlich terminal gelegen habe. Nach hinten dachte sich der Schalenrücken allmählicher, vielleicht auch unter Bildung eines durch eine flache Einsenkung gebildeten Flügels, zu der vermutlich zugeschärften Hinterregion ab.

[1] Bittner, Lamell. alp. Trias, S. 52, Taf. 7, Fig. 2—3.
[2] Idem, l. c., Fig. 1.
[3] Derselbe liegt bei Fig. 1, Taf. 3 auf der rechten Seite.

Von der Schale hat sich nur die aus groben Kalkspatprismen aufgebaute, nach dem Unterrande hin stärker verdickte Prismenschicht erhalten. Ihre Oberflächenverzierung besteht aus feinen, ziemlich regelmäßig angeordneten, im Mittel durch etwa 1 mm breite Zwischenräume getrennten, feingewellten oder zart gekräuselten, konzentrischen Streifen, die unten dichter angeordnet und auf dem Schalenrücken kräftig ausgebuchtet sind.

Untersuchte Stücke: Ein mit Schalenresten bedeckter Steinkern.

Vorkommen: Athyridenkalk von Saguilum; Misól-Archipel.

Original: Sammlung G. Boehm in Freiburg i. B.

Pectinidae Lam.

Pecten Klein (Aequipecten Fisch.).

12. **Pecten (Aequipecten) Clignetti** G. Boehm emend. Krumb.

Taf. XI, Fig. 1.

(Synonyme: S. 36.)

Bemerkungen: Die hier vorliegenden Exemplare erlauben unbedenklich eine Identifizierung mit dem oben behandelten, vorzüglich erhaltenen Material aus den Fogi-Schichten von W.-Buru. Die am besten konservierte, linke Klappe zeigt sich zwar nicht in den Umrissen, wohl aber bezüglich der der Skulptur prächtig erhalten. Vorhanden sind sechs Radialrippen erster Ordnung, besetzt mit je einer Reihe von Knoten, deren Größe und Anzahl mit der der Buru-Exemplare völlig übereinstimmt. Das nämliche gilt mit Bezug auf die in den Hauptradialfurchen auftretenden 2—3 Rippen zweiter Ordnung und die Stärke und Anordnung der zickzackförmigen Innenrippen. Auf Grund der Außen- und Innen-Skulptur können trotz ihrer mangelhaften Erhaltung auch die Exemplare von Jillu I hierher gestellt werden.

Als einziger Unterschied der Misólexemplare von den Fogitypen macht sich bei jenen eine zuweilen erheblich kräftigere konzentrische Streifung geltend. Die minutiös feine Radialstreifung bleibt sich dagegen hier wie dort gleich.

Untersuchte Stücke: Drei linke Klappen von Jillu II; davon eine mit vortrefflich erhaltener Skulptur. Zwei rechte und eine linke Klappe von Jillu I.

Vorkommen: Athyridenkalk von Jillu I und II; Misól-Archipel.

Sammlung: G. Boehm in Freiburg i. Br.; J. Wanner in Bonn a. Rh.

13. **Pecten (Aequipecten) Clignetti** G. Boehm var. **glabra** var. (mut.?) nov.

Taf. II, Fig. 12.

Bemerkungen: Der vorliegende Steinkern übertrifft die aus den Fogi-Schichten von West-Buru stammenden Exemplare dieser Varietät um etwa $^1/_3$ von deren Gesamtgröße. Unter den knotentragenden Individuen der Art finden sich auf Buru indessen zahlreiche ihm darin ebenbürtige Ver-

[1] Healey. Napeng beds, S. 16 ff., Taf. 2, Fig. 1—9; Taf. 3, Fig. 27.

treter. Dieser Steinkern gehört nun zu jenen im ersten Teil (S. 41) ausführlich behandelten, aberranten Typen, deren Radialrippen zweiter Ordnung in beiden Klappen zu einer sehr kräftigen, die Hauptradialfurchen beinahe ausfüllenden Rippe verschmelzen. Im vorliegenden Falle erreicht diese Art von Rippen in der rechten Klappe etwa die halbe, in der linken etwa die doppelte Breite der jeweiligen Hauptradialrippen. Bei dieser knotenlosen Abart heben sich diese letzteren vor jenen in diesem Falle also nur durch ihre beträchtlichere Höhe heraus. Stärke und Anordnung der zickzackförmigen Innenrippen stimmen mit der der Buru-Exemplare völlig überein.

In das Wesen der Zickzackskulptur erhielt man bei den fest geschlossenen, dickschaligen Gehäusen aus den Fogi-Schichten nur mit Mühe Einblick. Der vorliegende Schalenrest bietet dazu günstigere Gelegenheit. Nach der Breite der Rippen und Furchen zu urteilen, kam die Muschel bei voller Größe in ihren Abmessungen dem obigen Steinkern gleich oder übertraf ihn darin noch etwas. Nur sind ihre Hauptradialfurchen normalerweise durch 2—3 Radialrippen zweiter Ordnung gegliedert. Die Oberfläche der Klappe liegt dem Gestein auf und bietet dem Beschauer in diesem einzig günstigen Falle die Innenfläche und damit auch die Eigenart der Zickzackstreifen aufs schönste dar. Sie erscheinen hier als feine (in ihrem Verlaufe auf S. 38 ff. eingehend geschilderte), der Innenfläche der Schale aufliegende, steil gerundete, erhabene Rippchen, die mit Bezug auf Anordnung, Höhe, Breite und gegenseitigen Abstand eine fast mathematische Regelmäßigkeit erkennen lassen. Die Schale selbst ist hier so dünn, daß, ganz abgesehen von den gröberen Anwachsstreifen, auch die — wie wir oben sahen bei den Misól-Typen etwas stärker entwickelten — konzentrischen Streifen auf der Innenfläche hervortreten.

Untersuchte Stücke: Ein Steinkern und eine linke Klappe (von Jillu II).

Vorkommen: Athyridenkalk von Jillu I und II; Misól-Archipel.

Sammlung: G. BOEHM in Freiburg i. B.

Spondylidae GRAY.

Dimyopsis BITTN.

14. **Dimyopsis** sp. ind. cfr. **intusstriata** EMMR.

Von dieser in besserer Erhaltung aus den Fogi-Schichten von West-Buru auf S. 44 dieser Abhandlung beschriebenen und abgebildeten Art liegen aus dem Athyridenkalk zwei konkave Schälchen vor. Das kleinere 6 mm hohe und 5 mm breite zeigt deutlich zarte, etwas undulierende Radialrippen, welche auf der charakteristischen Abknickung des Außenrandes der Schale zu Längsknötchen anschwellen. Das größere, 10 mm hohe und ebenso breite Exemplar hat einen anscheinend ziemlich langen und geraden Schloßrand und schiefen, infolge von winkligen Abbiegungen des Unterrandes gegen Vorder- und Hinterrand beinahe rhombischen Umriß. Hier sind die Radialrippchen und ihre Verdickungen auf der Abknickung des Außenrandes weniger deutlich.

Vorkommen: Athyridenkalk von Jillu I; Misól-Archipel.

Anthracosiidae Amalitzky.

Anodontophora Cossm.

15. Anodontophora Griesbachi Bittn.

(Synonyme: S. 56.)

Bemerkungen: Mit den zahlreichen Exemplaren aus den Fogi-Schichten von West-Buru sind die vorliegenden Exemplare zweifellos ident. Neben einem höheren, schmaleren Typ mit stärker entwickeltem, mehr nach vorn gelegenem Wirbel läßt sich auch hier ein niedrigerer und breiterer mit zentraler gelegenen Wirbeln unterscheiden. Der Erhaltungszustand weicht von dem der Steinkerne aus den Fogi-Schichten von West-Buru nur unwesentlich ab.

Untersuchte Stücke: Zwei ziemlich gut erhaltene Exemplare von Jillu I, zwei von Jillu II; sämtlich Steinkerne.

Vorkommen: Athyridenkalk von Jillu I und II; Misól-Archipel.

Sammlung: G. Boehm in Freiburg i. B.; J. Wanner in Bonn a. Rh.

Astartidae Gray.

Cardita Brug.

16. Cardita trapezoidalis sp. nov.

Taf. IV, Fig. 15a—c; Textfig. 11.

Maße: Höhe 10, 9 mm,
Breite 14, 12 mm,
Dicke 9, 9 mm.

Beschreibung: Eine kleine, kräftig gewölbte, schiefe, gleichklappige, dickschalige Muschel, von außen gesehen von querverlängertem, ungleichmäßig trapezförmigem, im Querschnitt aber von rhombischem[1] Umriß. Bedingt ist dieser durch die kräftigen Diagonalkiele, die von den kleinen, spitzen, im vorderen Schalendrittel gelegenen, nach vorn gedrehten und zusammenstoßenden Wirbeln nach dem hinteren unteren Schaleneck verlaufen. Sie scheiden die vordere, etwas größere, gewölbte Schalenregion von der konkaven Area. Unmittelbar vor den Wirbeln besitzt jene eine kleine, sehr tiefe, schmale, spitzovale Lunula. Ihre Vorderseite wird begrenzt von dem steil abfallenden Vorderrand und dem, in diesen in kräftiger Rundung übergehenden, schwach konvexen Unterrand. Die im oberen Teil konvexe Wölbung dieser Region wird gegen den Außenrand leicht konkav. Innerhalb des eingedrückten Arealraumes interessiert besonders die kleine, flach konkave aber scharf umgrenzte Areola, innerhalb welcher der gleichfalls leicht konkave Schloßrand gratartig



Textfig. 11. *Cardita trapezoidalis* Krumb. Nat. Größe. Anwachsstreifen und Rippen der Areola am Original deutlicher. Jillu II.

[1] Derartige rhombische Querschnitte finden sich in beträchtlicher Anzahl auf einem Handstück des Athyridenkalkes von Jillu II.

aufragt. Nach vorn dringt die Areola bis unter die Wirbel vor und erhöht dort noch deren durch die Diagonalkiele bewirkten Steilabfall. Im übrigen erhält die Arealregion durch die Vereinigung des am distalen Ende kräftig aufgebogenen Oberrandes und des nach hinten konvex ausspringenden, steil abfallenden Hinterrandes ein geflügeltes Aussehen. Ein mit dem Original wahrscheinlich identes Exemplar von Jillu II mit vollständig erhaltenem Hinterflügel (Textfig. 11) macht es wahrscheinlich, daß der letztere auch bei den Exemplaren von Jillu I ein scharfes Eck bildete, welches bei diesen, wie der Erhaltungszustand zeigt, erst durch Abschleifung gerundet wurde.

Die Skulptur der Schalenoberfläche besteht insgesamt aus 21 ziemlich kräftigen, gegen den Schalenrand gleichmäßig verdickten, leicht S-förmig geschwungenen Radialrippen, von welchen nur die alleräußersten auf den Seiten merklich feiner sind als in der Mitte. Ein weiterer Unterschied besteht in der schmaleren Beschaffenheit und den breiteren Zwischenfurchen der 11 vorderen Radialrippen gegenüber den 10 derberen von engeren Intercostalfurchen begleiteten auf der Area. Lunula und Areola sind durch feinere Berippung ausgezeichnet und zwar zählt jene 4, diese aber 8 scharfe Radialrippchen, deren letztere eine sehr zierliche Kerbung des gratartig erhöhten Schloßrandes hervorrufen. Auch der übrige Schalenrand erscheint durch die Radialverzierung je nachdem bald feiner, bald kräftiger krenuliert. Die Oberfläche mit Ausnahme der Lunula ist außerdem mit feinen, in der Oberregion in weiteren, unten hingegen in engeren Abständen angeordneten, scharfen, konzentrischen Streifen überzogen. Das Schaleninnere ist unbekannt.

Bemerkungen: Von dem abgebildeten Exemplar weichen die übrigen von Jillu I und II aus dem Misól-Archipel vorliegenden Schalenexemplare nur wenig ab. Stärker dagegen ein nur teilweise beschalter, am Unterrand beschädigter, oben beschriebener (S. 64) Steinkern aus den Fogi-Schichten von West-Buru. Die Schalenhöhe erscheint bei diesem im Verhältnis zur Breite derart verkürzt, daß wir es, unter der Voraussetzung der Gleichaltrigkeit, möglicherweise mit einer Varietät der *C. trapezoidalis* zu tun haben.

Vergleiche: Wirklich nahe Verwandte dieser Art sind mir bisher nicht begegnet. Durch den Besitz einer scharfumgrenzten Lunula erweist sie sich als in die Verwandtschaft der *C. Pichleri* BITTN.[1] gehörig aus der Karnischen Stufe des Bakony-Waldes in Ungarn. In Übereinstimmung mit dieser Form zeigt sie eine flügelförmige Beschaffenheit der arealen Region in Verbindung mit konkaver Ausbildung des Schloßrandes und der Arealrippen. Andererseits unterscheidet sie sich von jener durch mehr als die doppelte Schalengröße, durch relativ erheblichere Schalenbreite und abgerundetere Vorderseite, ferner durch die kielartige Zuschärfung der Arealkante und durch die Berippung der Lunula und Areola, welche dort glatt sind. Allem Anschein nach sind die Radialrippen der Misól-Art überdies schärfer und von feineren, dichter angeordneten, konzentrischen Streifen überzogen.

Noch tiefgreifender ist die Verschiedenheit zwischen *C. trapezoidalis* und *C. Pichleri* BITTN.[2] aus den karnischen *Cardita*-Schichten der Ostalpen. Davon abgesehen muß es meines Erachtens als zweifelhaft gelten, ob BITTNER diesen Typ mit Recht mit der Bakony-Art identifiziert hat trotz dessen nach vorn gedrehten Wirbeln und der nach hinten konvexen Biegung der Radialrippen.

Untersuchte Stücke: 5 gut erhaltene Schalenexemplare; 1 Steinkern.

[1] BITTNER. Triaslamell. d. Bakony, S. 13, Taf. 7, Fig. 7.
[2] Idem. Lamell. alp. Trias, S. 38, Taf. 24, Fig. 8—10.

Vorkommen: *C. trapezoidalis* findet sich in Gestalt von Schalenresten und -querschnitten häufig im Athyridenkalk von Jillu I und II im Misól-Archipel. Anscheinend selten und in etwas abweichender Ausbildung in den Fogi-Schichten von West-Buru.

Original: Sammlung WANNER in Bonn a. Rh.

Anhang zur Fauna des Athyridenkalkes.

Abgesehen von den obigen teils gut, teils annähernd bestimmbaren Formen wurden beobachtet unbestimmbare Reste von: *? Theocosmilia* sp. ind., *? Pentacrinus* sp. ind., ein sehr kleiner Seeigelstachel, *Placunopsis* sp. ind., *Modiola* sp. ind., *? Megalodon* sp. ind. und ein winziger, unbestimmbarer Steinkern einer Turmschnecke.

Tabellarische Übersicht über die beschriebenen Faunen.[1]

Seite	Beschriebene Arten	Wamkaha	Waihunga	Bilkófan	Limi	Gugu Tama	Sifu	Misól Jillu I?	Misól Jillu II	Andere Vorkommen der Austral.-asiat. Provinz	Indische Provinz	Alpin-mediterrane Provinz
27	*Phyllocoenia subincrassata* sp. nov.	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	*Ph. incrassata* Frech Obernorisch. Salzkammergut
133	*Thecosmilia* sp. ind. cfr. *clathrata* Emmr.	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	*Th. clathrata* Emmr. Alpines Rhät
134	*Thecosmilia* sp.	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	*Th. cyathophylloides* Frech Obernorisch. Salzkammergut
134	*Jillua tubifera* g. nov. sp. nov.	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
137	*Heterastridium* sp. nov.?	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	*H. lobatum* Reuss Unternorisch. Salzkammergut
139	*Pentacrinus* sp.	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
28	*Serpula* sp.	+	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–
28	*Serpula* sp. ind.	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–
140	*? Spirigera misolica* sp. nov.	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
28	*Misolia* sp. nov.	–	–	+ (W. koln)	–	+	–	–	–	Ident mit einer *Misolia*-Art von Jillu II	*? Sp. Noetlingi* Bittn. Obernorisch. Kaschmir	–
141	*Aulacothyris subrüdti* sp. nov.	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	*A. Rüdti* Bittn. Oberkarnisch. Steiner-Alpen
142	*Aulacothyris* sp. nov. aff. *cinctella* Bittn.	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	*A. cinctella* Bittn. Norisch. Raxalpe
31	*Pseudomonotis excentrostriata* sp. nov.	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
143	*Cassianella subeuglypha* sp. nov.	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	*C. euglypha* Laube Ladinisch. St. Cassian
31	*Cassianella* sp. ind.	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–
32	*Pinna* sp.	+	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
32	*Pinna* sp. ind.	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
144	*? Perna* sp. ind.	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–
33	*Lima* (*Plagiostoma*) sp. aff. *subpunctata* d'Orb.	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	*L. subpunctata* d'Orb. Ladinisch. St. Cassian
33	*Lima* (*Plagiostoma*) sp.	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	

34	*Lima* (*Plagiostoma*) sp. ind . .	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−
34	*Lima* (*Radula*) *subcumaunica* sp. nov.	−	−	+	−	−	−	−	−	−	*L. cumaunica* Bittn. Mittelnorisch. Niti	−
36	*Pecten* (*Aequipecten*) *Clignetti* G. Boehm emend. Krumb. . .	+	+	+	+	+	−	+	+	−	*P.* sp. ind. n. sp. aff. *monilifero* Dien. Unternorisch. Spiti	−
43	*P.* (*Aequipecten*) *Clignetti* G. Boehm var. *glabra* var. nov. . . .	−	−	+	−	−	−	+	+	*? P. Verbeekii* Boettg. ? Obernorisch. Sumátra	−	−
121	*P.* (*Aequipecten*) *buruticus* G. Boehm emend Krumb.	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	*P. subalternicostatus* Bittn. Karnisch. Bakony
44	*Pecten* sp. nov.?	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−
44 146	*Dimyopsis* cfr. *intusstriata* Emmr.	+	−	+	−	−	−	+	−	−	−	*D. intusstriata* Emmr. Karnisch und rhaetisch
45	*? Spondylus* sp. ind.	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−
45	*Placunopsis* aff. *fissistriata* Winkl.	−	−	(?)+	−	−	−	−	−	−	−	*P. fissistriata* Winkl. Karnisch und rhaetisch
46	*P.* cfr. *Schafhäutli* Winkl. . .	−	−	(?)+	−	−	−	−	−	−	−	*P. Schafhäutli* Winkl. Rhaetisch
47	*P.* sp. ind. aff. *Mortilleti* Stopp. .	−	−	+	+	−	(?)+	−	−	*P.* cfr. *Mortilleti* Stopp. Rhaet. Ober-Birma	−	−
47	*Alectryonia parasitica* sp. nov. .	+	+ Tai	+	−	+	−	−	−	−	−	−
48	*Alectryonia* cfr. *parasitica* Krumb.	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−
49	*Modiola* sp.	+	+	+	−	+	−	−	−	−	−	*M. parvula* Broili Karnisch. Seiser-Alpe
49	*Modiola* sp. ind.	−	−	+	−	−	−	−	−	−	-	−
50	*Nucula* (*? Palaeoneilo*) *excentrica* sp. nov.	+	+	+	−	+	−	−	−	−	−	*Pal. lineata* Goldf. u. *N. elliptica* Münst. Ladinisch und karnisch. Südalpen u. Bakony
51	*Leda* (*? Phaenodesmia*) sp. nov.? .	−	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−
52	*N.* (*? Leda*) *subzelima* sp. nov. .	+	−	+	−	+	−	−	−	−	−	*Leda Zelima* d'Orb. Ladinisch. St. Cassian
53	*Nucula* sp. nov.	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	*N. strigillata* Goldf. Ladinisch u. karnisch. Alpen u. Bakony
54	*Macrodon mediodepressum* sp. nov.	−	−	+	−	−	−	−	−	*M. Lycetti* Moore Rhaet. Ober-Birma	−	−
55	*Anodontophora Griesbachi* Bittn. .	+	−	+	−	+	−	+	+	−	*A. Griesbachi* Bittn. Unt. u. mittelnorisch	−

[1] Die Tabelle gibt eine Übersicht über die aus den Fogi-Schichten und Asphaltschiefern von West-Buru und aus dem Athyridenkalk des Misól-Archipels beschriebenen Arten und über die ihnen nächstverwandten Typen aus anderen Gegenden.

[2] Die Fossilien des kleinen Vorkommens Saguilum im Misól-Archipel östlich von Jillu I werden in dieser Reihe mit aufgeführt.

Seite	Beschriebene Arten	Wamkaha	Walhunga	Bilkófan	Limi	Gugu Tama	Sifu	Misól Jillu I	Misól Jillu II	Austral.-asiat. Provinz	Indische Provinz	Alpin-mediterrane Provinz
57 124	*Fogiella Deningeri* g. nov. sp. nov.	+	–	+	–	+	+	–	–	–	–	–
58	*Myophoria subvestita* sp. nov. . .	+	–	+	–	+	–	–	–	–	–	*M. vestita* v. ALB. Karnisch. Sizilien. Ostalpen
60	*Cardita buruca* G. BOEHM emend. KRUMB.	+	+	+	+	–	–	–	–	*C. singularis* HEAL. Rhaet. Ober-Birma	–	–
147 64	*C. trapezoidalis* sp. nov. . . .	–	–	+	–	–	–	+	–	–	–	–
64	*? Astarte* sp. nov. sp. ind. . . .	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
64	*? Megalodon rostratiforme* sp. nov.	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	*M. rostratum* MÜNST. Oberladinisch. St. Cassian
66	*? Megalodon* sp. nov.	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
67	*Protocardia* aff. *contusa* HEAL. .	–	–	+	–	+	–	–	–	*P. contusa* HEAL. Rhaet. Ober-Birma	–	–
69	*P. proteus* sp. nov.	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	*P. rhaetica* MÉR. Rhaetisch. Alpen
71	*Pleuromya sulcatissima* sp. nov. .	+	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
72	*Homomya sublariana* sp. nov. .	+	+ Tal	+	–	+	–	–	–	–	–	*H. lariana* STOPP. Rhaetisch. Alpen
74	*? Thracia applanata* sp. nov. . .	+	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
76	*Burmesia praecursor* sp. nov. . .	–	–	+	–	–	–	–	–	*B. lirata* HEAL. Rhaet. Ober-Birma	–	–
77	*B.* sp. nov. aff. *lirata* HEAL. . .	–	+	–	–	–	–	–	–	*B. lirata* HEAL. Rhaet. Ober-Birma	–	–
78	*Trachydomia Wanneri* sp. nov. .	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	*T. ornata* SCHÄF. Norisch. Alpen *T. depressa* HOERN. Ladin. Esino
79	*Moerkeia* sp. ind.	+	–	+	–	–	–	–	–	–	–	*Promathildia coronata* KOK. Oberladin. u. karnisch. Süd-Alpen.
80	*Purpurina subcerithiformis* sp. nov.	+	–	–	–	+	–	–	–	–	–	*P. cerithiformis* KITTL. Oberladinisch. St. Cassian
81	*Loxonema subanthophylloides* sp. nov.	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	*L. anthophylloides* KLIPST. Oberladinisch. St. Cassian
82	*Loxonema* sp. ind.	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	*Loxonema* sp. ind. Rhaet. Nord-Alpen
83	*Coelostylina* sp.	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	*C. solida* KOKEN. Karnisch. Seiser Alpe
83	*Coelostylina* sp. ind.	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	*C. pyramidalis* MÜNST. Oberladinisch. St. Cassian
83	*Promathildia* cfr. *Ammoni* v. WÖHRM.	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	*P. Ammoni* v. WÖHRM. Karnisch. Alpin-mediterran

85	*Protorcula parvula* sp. nov. . .	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	*P. subpunctata* MÜNST. Oberladinisch. St. Cassian
85	*Actaeonina* sp. ind.	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	*A. scalaris* MÜNST. Oberladinisch. St. Cassian
86	*Nautilus* (*Indonautilus*) *subbambanagensis* sp. nov.	+	−	+	−	+	−	−	−	*N. bambanagensis* v. MOJS. Unternorisch. Spiti	−	−
88	*Sibirites ventroplanus* sp. nov. .	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	*S. annulosus* v. MOJS. Unternorisch. Salzkammergut
89	*S. subspinescens* sp. nov. . . .	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	*S. spinescens* v. HAU. Unternorisch. Salzkammergut
91	*Sagenites subtheodori* sp. nov. . .	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	*S. Theodori* v. MOJS. Unternorisch. Salzkammergut
124	*? Sagenites* sp. ind.	−	−	−	−	−	+	−	−	−	--	−
104 125	*Neotibetites Weteringi* (G. BOEHM) *inflatus* KRUMB.	+	+	+	+	+	+	−	−	−	*Paratibetites*-Gruppe (s. n.) Unternorisch Himálaja (Spiti und Niti)	
106 125	*N. Weteringi medius* KRUMB. . .	+	+	+	+	+	+	−	−	−		
107 126	*N. Weteringi laevis* KRUMB. . .	+	+	+	+	+	+	−	−	−		
108 126	*N. Weteringi compressus* KRUMB. .	+	+	+	+	+	+	−	−	−		
126	*? Pholidophorus* sp. ind.	−	−	−	−	−	+	−	−	−		

Schlussbemerkungen.

1. Analyse der Faunen der Fogi-Schichten, der Asphaltschiefer und des Athyridenkalkes.

Konnte ich in den obigen Kapiteln zeigen, daß die beiden ersteren Faunen untereinander bestimmt altersgleich sind, mit dem Athyridenkalk aber mit einem bedeutenden Grade von Wahrscheinlichkeit, so diene der nachfolgende Abschnitt einer kurzen Besprechung der wichtigeren paläontologischen Ergebnisse.

Rechnen wir die in der Tabelle aufgeführten 5 Varietäten als besondere Arten, so ergeben sich für die obigen Faunen 74 verschiedene Spezies, zu denen noch 6 weitere, mangelhaft erhaltene Typen hinzutreten. Auf die Fogi-Schichten und Asphaltschiefer entfallen davon 64, auf den Athyridenkalk 10 Arten.

In dieser Gesamtfauna sind enthalten 2 neue Gattungen: *Jillua* und *Fogiella;* ein neues Subgenus: *Neotibetites*; und 41 neue Arten.[1] Identifiziert wurden 2 Arten, nämlich *Pecten Clignetti* mit *Pecten* sp. ind. sp. nov. aff. *monilifero* DIEN. und *Anodontophora Griesbachi* BITTN.; unter Vorbehalt identifizierte ich *Dimyopsis* cfr. *intusstriata* EMMR. und *Promathildia* cfr. *Ammoni* v. WÖHRM. — Als nur teilweise bestimmbar oder unbestimmbar erwies sich der Rest von 15 Arten. Es liegen vor:

Hydrozoen: Von den beiden neuen Spezies gehört das eine zu der neuen Gattung *Jillua,* die einerseits an die paläozoischen *Coenostromatidae* erinnert, andererseits an mesozoische Schwämme aus der Familie der *Inozoa.* — *Heterastridium* sp. nov.? ist eine echte Hydrozoe, deren kleine Exemplare sich von typischen Vertretern der Gattung aus der unteren Norischen Stufe des Salzkammerguts durch den Mangel an oberflächlichen Höckern unterscheiden.

Korallen: Von den 3 Arten tritt *Thecosmilia* sp. ind. aff. *clathrata* EMMR., in Form und Erhaltung ganz ähnlich der alpinen Spezies, im Athyridenkalk anscheinend riffbildend auf. — *Phyllocoenia subincrassata*, wahrscheinlich aus den Fogi-Schichten, ist verwandt mit einer Art der Zlambachmergel, an welche die Ausbildung eines intrakalzinalen Walles und die keulenförmigen Endigungen der Stammsepten lebhaft erinnern.

Echinodermen: 2 verschiedene Arten von Stielgliedern von *Pentacrinus* und ein winziger Seeigelstachel.

Würmer: eine größere rauhschalige und eine kleinere, glattere Form, die vorzugsweise auf linken Klappen von *Pecten Clignetti* schmarotzen.

Brachiopoden: Unter den 4 Arten finden sich 2 neue *Aulacothyris*-Formen aus dem Athyridenkalk nächstverwandt mit Formen aus den norischen Korallenkalken der Ostalpen; ebendaher eine kleine *Spirigera*-ähnliche Form von ziemlich fremdartigem Habitus. — Aus den Fogi-Schichten liegt eine kleine, stark variable Art der neuen Gattung *Misolia* v. SEYDL. vor, ident mit einer *Misolia*-Gruppe des Athyridenkalkes.

Lamellibranchiaten: 43 Arten. — *Pseudomonotis excentrostriata* fällt durch ihre Form und exzentrische Skulptur aus dem Kreise der bisher bekannten obertriadischen Vertreter des Genus heraus. — *Cassianella subeuglypha*, sehr verschieden von den bisher bekannten Arten der indischen Obertrias,

[1] Mit Einschluß dreier Unterarten, einer Varietät und dreier zum ersten Male abgebildeter Arten.

gehört in die alpine Gruppe der ladinischen *C. euglypha* LAUBE. — Von mehreren recht mäßig erhaltenen *Lima*-Typen wurde der eine in die Gruppe der alpin-ladinischen *L. subpunctata* D'ORB. der Cassianer Schichten gestellt, die nach MANSUY[1] angeblich auch in der Obertrias von Indochina auftritt. Dagegen ist *Lima (Radula) subcumaunica* dem bisher nur aus der indischen Provinz bekannten Kreise der *L. cumaunica* zuzurechnen, deren unternorischen Vertretern sie am nächsten steht. — Die Pectiniden sind ausschließlich durch Angehörige der Untergattung *Aequipecten* vertreten. *P. Clignetti* und *P. Clignetti* var. *glabra* sind vielleicht die ältesten bisher bekannten Repräsentanten der charakteristischen, weit verbreiteten, wahrscheinlich auf die Norische Stufe der indo-australischen Region beschränkten Gruppe des *P. Verbeeki* BOETTG., die für eine Gliederung der dortigen Obertrias eventuell noch von Bedeutung werden wird. Es sind, je nach der Fazies, kräftiger oder schwächer skulpturierte, zumeist große Formen mit 5 bezw. 6 Hauptradialrippen, kräftigen, fast gleichgroßen Ohren und einer sehr bezeichnenden die Innenfläche der linken Klappen bedeckenden Zickzackskulptur, die bei dem dickschaligen *P. Clignetti* durch das Hinzutreten einer dicken inneren Schalenschicht zur Schalenstruktur wird.[2] Die Frage, ob der Formenkreis des *P. Verbeeki* in Anlehnung an DIENER[3] auf den Cassianer *P. moniliferus* MÜNST. zurückzuführen ist, müssen wir bei der mangelhaften Kenntnis dieser Art vorläufig offen lassen. — *Pecten buruticus* wurde abgeleitet von *P. alternicostatus* BITTN. aus der Karnischen Stufe des Bakony-Waldes. Er tritt anderseits in ziemlich enge Beziehungen zu der Gruppe des *P. acuteauritus* SCHAFH. aus dem alpinen Rhät, in der indischen Provinz aber zu dem kleinwüchsigen *P. biformatus* BITTN. aus mittelnorischen Schichten des Himálaja. — Die in allen drei Faunen auftretenden *Placunopsis*-Formen und ebenso die in den Fogi-Schichten und dem Athyridenkalk häufige *Dimyopsis* cfr. *intusstriata* EMMR., kosmopolitische Typen, zeigen enge Beziehungen zu alpinen Raibler- und Rhätarten. — Neben den im übrigen indifferenten *Pinna*-Arten verdient ein mit Vorbehalt zu *Perna* gestellter Schalenrest Erwähnung mit zarter, regelmäßiger, konzentrischer Berippung und grobprismatischer Schalenstruktur. — Unter den Austern findet sich *Alectryonia parasitica* in großer Anzahl in den Fogi-Schichten, an manchen Lokalitäten in fast ganz freilebenden, an anderen in stark abgeflachten und deformierten Individuen. — Die beträchtlich variierende *Modiola subparvula* lehnt sich an Formen der Pachycardientuffe an. — Von den Nuculiden stehen sowohl *? Palaeoneilo excentrica* wie *Nucula* sp. nov. nahe den bekannten und häufigen Cassianer Typen wie *P. lineata* und *N. strigillata.* Allein vor diesen und anderen Formen zeigt sich *? P. excentrica* eigenartig differenziert durch ihre exzentrische Querskulptur. Im übrigen tritt die Art an mehreren Fundorten lumaschellenbildend auf und gehört dort sicher zu den häufigsten Fossilien. — Dagegen scheint *Leda (? Phaenodesmia)* sp. nov.? den einzigen Fall zu bilden, wo eine der untersuchten Formen mit einer solchen der arktischen Faunenprovinz vielleicht in Beziehungen tritt. — *Anodontophora Griesbachi* BITTN. spielt in den Fogi-Schichten durch Individuenreichtum und Variabilität eine ähnliche Rolle wie im Himálaja, tritt aber auch im Athyridenkalk und nach WANNER wahrscheinlich auch in den *Nucula*-Mergeln von Misól auf. — Systematisch unsicher ist die Stellung einer mittelgroßen, gleichklappigen, allseits geschlossenen

---

[1] MANSUY, Contribution, S. 66.

[2] Merkwürdigerweise zeigt sich die nämliche innere Zickzackskulptur auch bei einigen Vertretern der Untergattung *Syncyclonema* wie *P. filosus* v. HAUER, *P. Schlosseri* v. WÖHRM. und *P. Hellii* EMMR. aus der Karnischen Stufe der Ostalpen und bei *P. quotidianus* HEALEY aus den rhätischen Napeng-Schichten von Ober-Birma.

[3] DIENER, Ladinic . . faunae of Spiti, S. 98.

Art, für welche die neue Gattungsbezeichnung *Fogiella* gewählt wurde. Sie erscheint nicht selten und ziemlich stark variierend in den Fogi-Schichten und in den Asphaltschiefern am Sifu. — Die Gruppe der *Myophoria vestita* v. ALB., welche sowohl in der germanischen Trias (Gansingen) wie in der alpin-mediterranen Region auf die Karnische Stufe beschränkt ist, wird in den Fogi-Schichten vertreten durch einen beträchtlich größeren, an den verschiedenen Lokalitäten nicht unbeträchtlich variierenden Typ, dessen breitere und etwas niedrigere Formen aus der Gugu Tama-Fazies mit den sizilianischen Vorkommen namhafte Übereinstimmung zeigen. — Die vorliegenden *Cardita*-Typen sind bisher dagegen auf die austral-asiatische Provinz beschränkt. *C. buruca* ist vielleicht der älteste Repräsentant der Gruppe der *C. globiformis* BOETTG., die in der Norischen und Rhätischen Stufe der austral-asiatischen Provinz, soweit bisher bekannt, in drei verschiedenen, eng verwandten Arten auftritt. Entferntere Beziehungen hat dieser Formenkreis zu der ladinisch-karnischen *C. crenata* GOLDF., an welche auch sein Individuenreichtum erinnert. Die kleine, charakteristische *C. trapezoidalis* findet sich bezüglich der Länge und Höhe ziemlich variierend in den Fogi-Schichten von West-Buru und im Athyridenkalk des Misólarchipels. Sie zeigt Anklänge an eine karnische Art des Bakony. — Leider bleibt es vorläufig unsicher, ob *Megalodon rostratiforme,* eine sehr zahlreich vorkommende, kleine, gleichklappige Form mit stark entwickelten Wirbeln, deren äußere Gestalt stark an kleine Megalodonten der Cassianer Schichten erinnert, welch letztere sie an Größe indessen erheblich übertrifft, wirklich zur Gattung *Megalodon* gehört. Dasselbe gilt von *Megalodon* sp. nov. — Von den beiden gleichfalls sehr zahlreichen *Protocardia*-Arten gehört *P.* aff. *contusa* HEAL. einem kleinwüchsigen, lebhaft variierenden, auf die obere Trias der austral-asiatischen Provinz beschränkten Typ an. *P. proteus* steht der alpinen *P. rhaetica* MER. nahe, die sie an Variationsbreite womöglich noch übertrifft. — *Pleuromya sulcatissima* zeigt einen Typ mit sehr kräftig entwickelter Depression vor den Wirbeln, wie er meines Wissens für die Obertrias neu ist. — Als systematisch unsicher erscheint die generische Stellung von ? *Thracia applanata.* Eine äußerlich ihr ähnliche Form wurde mir nur aus der oberen Kreide bekannt. — Die neue, den *Panopaeidae* anscheinend nahestehende, eigenartig verzierte Familie der *Burmesiidae* HEALEY zeigt ihre bisher ältesten Vertreter in den Fogi-Schichten in Gestalt von *B. praecursor* und *P.* sp. ind. aff. *lirata* HEAL. Es sind niedrige, querovale, vorn und hinten klaffende Typen mit langen, fast parallelen Schloß- und Unterrändern, welche auf der Schalenmitte radiale, auf den Seiten aber konzentrische oder schiefe Rippen tragen. Mitte und Hinterseite sind außerdem mit zarten radialen Körnchenreihen bedeckt.

Gastropoden: Die vorliegenden 10 Arten entstammen sämtlich den Fogi-Schichten und zeigen ausnahmslos alpin-mediterranes Gepräge. — Die große mit 3—4 spiralen Knotenreihen verzierte *Trachydomia Wanneri* ist der erste bisher bekannte Vertreter dieser Sippe aus der indo-australischen Region. In den Fogi-Schichten zeigt sie sich am häufigsten in der Kalksandsteinfazies. — Auch die Gattungen *Purpurina* und *Undularia* (*Protorcula*) finden sich mit neuen Spezies, *P. subcerithiformis* und *U.* (*Protorcula*) *parvula,* in der genannten Provinz hier zum ersten Male vertreten. Von *Loxonema, Promathildia, Coelostylina, Moerkeia* und *Actaeonina* sind dagegen zum Teil ähnliche Typen aus der Ladinischen Stufe von Kweitschau und dem Rhät von Ober-Birma bereits beschrieben worden. — Speziell erwähnen möchte ich hier noch eine kleine, in den Fogi-Schichten und besonders in den Mergeln der Gugu Tama-Fazies sehr häufige *Promathildia*-Form von weitgehender Ähnlichkeit mit der im alpin-mediterranen Gebiet weitverbreiteten, auf die Karnische Stufe beschränkten *P. Ammoni* v. WÖHRM.

Cephalopoden: 6 (9) Arten.

Die *Nautilidae* sind vertreten durch die himalajische Gruppe des unternorischen *N. bambanagensis* v. Mojs., dessen als Steinkern erhaltene Wohnkammer besonders auf der Externseite durch schwach ausgeprägte Spiralfurchen ausgezeichnet ist, deren Entstehung auf eine stark entwickelte Längsmuskulatur des Mantels zurückgeführt wurde. —

Ammonoidea: Für die Vertreter der Gattungen *Sibirites* und *Sagenites* fanden sich nahe verwandte Typen vorläufig nur in den unternorischen Hallstätter Kalken der ostalpinen Trias. — Dagegen gehört die in vier Unterarten differenzierte, individuenreiche Gruppe des *Neotibetites Weteringi* G. Boehm emend. Krumb. in die, soweit gut bestimmbare Exemplare vorliegen, bisher auf die untere Norische Stufe der indo-australischen Region beschränkte Gattung *Tibetites* v. Mojs., welche auf mittleren Wachstumsstadien charakterisiert ist durch eng genabelte, hochmündige Gehäuse mit Lateral- und Marginalknoten, einen medianen, in Externohren aufgelösten Doppelkiel, ceratitische Lobenlinie mit geteiltem Außensattel und durch eine Runzelschicht auf der Schalenoberfläche.

2. Bemerkungen über den Bestand einer austral-asiatischen Faunenprovinz während der Obertrias.

Angesichts der Fortschritte der geologischen Erforschung des indo-australischen Archipels erscheint es angebracht, diese Abhandlung mit einigen Betrachtungen allgemeineren Inhalts abzuschließen. — Wenige Jahre sind erst verstrichen, seit Frech und Noetling[1] sich in zusammenfassendem Sinne mit der Geologie der Obertrias der austral-asiatischen Region beschäftigten. Und doch hat sich dank der Forschungen und Bemühungen von G. Boehm, Deninger, Healey und Wanner das Tatsachenmaterial innerhalb dieser kurzen Zeit in ganz erstaunlichem Maße vermehrt.

Ein einfaches Mittel zur Veranschaulichung dieser Fortschritte bietet eine statistische Zusammenstellung der Gesamtzahl der aus der oberen Trias (Karnische bis Rhätische Stufe) der austral-asiatischen Provinz (einschließlich der hinterindischen Halbinsel) damals und heute bekannten verschiedenen Arten. Bezifferte sich deren Anzahl damals nach Noetling[2] auf 14 Arten, so zählt man heute insgesamt 237 Spezies, nämlich: Hydrozoen 2, Korallen 10, Echinodermen 2, Brachiopoden 12, Muscheln 172, Schnecken 25, Cephalopoden 15. Auf die einzelnen Stufen verteilen sich diese Formen folgenderweise:

Karnisch: Brachiopoden 1, Muscheln 20. — Norisch: Hydrozoen 2, Korallen 8, Echinodermen 3, Würmer 2, Brachiopoden 10, Pelecypoden 88, Gastropoden 13, Cephalopoden 15 (12 Arten und 3 Varietäten). — Rhätisch: Korallen 2, Brachiopoden 1, Pelecypoden 63, Gastropoden 12.

Legen wir uns deshalb einmal die Frage vor, ob sich aus diesem Material nicht vielleicht neue, umfassendere Gesichtspunkte ableiten lassen.

Auffallend ist an unseren Ziffern besonders die starke Entfaltung der Pelecypoden, deren Anzahl sich auf fast $^3/_4$ der genannten Artenzahl beläuft. Zum Vergleich möge hier die Faunenmenge der indochinesischen Provinz nach Noetling[3] und Diener angeführt werden. Es sind: Brachiopoden 44, Pelecypoden 36, Gastropoden 1, Cephalopoden 314. Diesen 395 Arten stehen in der austral-asiatischen

[1] Lethaea geognost. II, 1, S. 538.

[2] Noetling, Lethaea, S. 539. Die Noetling'sche Zusammenstellung enthält noch nicht die von Boehm und Wanner damals bereits genannten Fossilien von Misól, Timor, Rotti und Savu. (Wanner, Trias-Petrefakten der Molukken usw.)

[3] Noetling, l. c. S. 539. Zu den hier gegebenen Zahlen wurden die kürzlich von Diener (a. a. O.) beschriebenen Arten der karnischen und norischen Faunen von Spiti hinzugezählt.

Provinz aus den letztgenannten Klassen also 222 Arten gegenüber. Sehr verschieden ist innerhalb dieser beiden Faunen-Komplexe die Beteiligung der einzelnen Gruppen. Beispielsweise übertreffen die Cephalopoden mit $^4/_5$ der Gesamtzahl der indischen Spezies sogar noch die hervorragende Rolle der Pelecypoden in der austral-asiatischen Region, wo Cephalopoden und, wenn auch in geringerem Grade, die Brachiopoden relativ zurücktreten, während dagegen die Gastropoden, welche in der indischen Fauna nahezu fehlen, dort ziemlich stark vertreten sind.

So komme ich hier zu einem Ergebnis, welches die NOETLING'sche Unterscheidung einer tiergeographisch selbständigen, austral-asiatischen Provinz bestätigt. Ebenso läßt sich nun der andere NOETLING'sche Satz, daß die Schieferfazies der oberen asiatischen Trias vorwiegend Lamellibranchiaten, die Kalksteinfazies dagegen Cephalopoden enthält, wie wir gleich sehen werden, auch heute noch aufrechterhalten.

Nach Maßgabe unserer heutigen Kenntnisse lassen sich in der Obertrias der austral-asiatischen Provinz vier verschiedene Fazies unterscheiden, nämlich:

a. eine kalkärmere, tonige bis kalkig-tonige Schieferfazies ohne Cephalopoden;
b. eine kalkreichere Mergel- und Kalksteinfazies mit Cephalopoden;
c. eine kalkreiche Korallen- und Brachiopodenfazies und endlich
d. eine noch am wenigsten bekannte Sandsteinfazies.

a. Die Schieferfazies in vorherrschend toniger Ausbildung ist am verbreitesten in der Karnischen Stufe und zwar in Gestalt der dunklen Mergelschiefer bezw. dünngeschichteten Plattenkalke von Sumátra[1], Timor[2], Rotti[2] und Misól[3], vielleicht auch von Savu[4], mit einer eintönigen Daonellen- und Halobienfauna. Nach HEALEY im Rhät, nach WANNER in der oberen Norischen Stufe treffen wir diese Fazies etwas kalkreicher an in den mergelig-tonigen Plattenkalken des Hochlandes von Padang[5], wo neben zahlreichen Pelecypoden einige wenige Gastropoden vorkommen; sodann in den häufig radiolarienführenden, obernorischen Schiefern und Mergelkalken von Ost-Serang[6], wo *Monotis salinaria* häufig ist. Pelecypoden überwiegen auch im Rhät von Ober-Birma[7] weitaus, wenngleich hier auch die Gastropoden in namhafter Anzahl vertreten sind und daneben, wenn auch spärlich, Korallen und Brachiopoden. Das Verhältnis der Faunen dieser Faziesbezirke zu denen des Himálaja und der Alpen scheint so zu sein, daß die größte Anzahl von identen Arten in der tonigen Fazies der Karnischen Stufe auftritt. Mit dem zunehmenden Kalkgehalt der jüngeren Ablagerungen zeigt sich neben einem größeren Reichtum an Formen auch ein zunehmender Prozentsatz an neuen Arten und endemischen Formenkreisen.

b. Die kalkreichere Mergel- und Kalksteinfazies wird in unserer Provinz in typischer Entwicklung durch die vielleicht unternorischen Fogi-Schichten von West-Buru vertreten. Pelecypoden bilden zwar auch hier das herrschende Element. Daneben spielen Cephalopoden durch die Häufigkeit von *Neotibetites* und Gastropoden in einer stattlichen Anzahl von zum Teil ebenfalls individuenreichen

[1] VOLZ, Beiträge usw.
[2] ROTHPLETZ, Die Perm-, Trias- usw. Format., S. 89 ff. und WANNER, Trias-Petrefakten, S. 163 ff.
[3] G. BOEHM, Geolog. Ergebn., S. 4. WANNER, l. c. S. 164 u. S. 194.
[4] WANNER, l. c. S. 179 ff.
[5] VERBEEK u. BOETTGER, Palaeontogr. Suppl. III.
[6] WANNER, Trias-Petrefakten, S. 168 ff.
[7] HEALEY, Napeng-beds.

Formen eine bemerkenswerte Rolle. Zu erwähnen sind an dieser Stelle ferner die faziell ähnlich entwickelten, nach WANNER's Ansicht obernorischen *Nucula*-Mergel[1] von Misól, in denen neben den vorherrschenden Pelecypoden auch Cephalopoden, Gastropoden, Korallen, Krinoiden und Serpeln auftreten.

c. Eine Korallen- und Brachiopodenfazies findet sich auf den Inselchen des Misól-archipels in Gestalt des norischen Athyridenkalkes, eines dunkelbraunen Massenkalkes, an dessen Aufbau sich stockbildende Korallen des Genus *Thecosmilia* und Brachiopoden — und zwar in erster Linie des neuen Genus *Misolia* v. SEIDL., das in enormer Individuenzahl auftritt — beteiligen. Daneben erscheinen in diesem noch wenig erforschten, zum Teil korallogenen Kalke zahlreiche Muscheln, ferner Hydrozoen und Echinodermen. Es gehören ferner hierher die ebenfalls noch wenig bekannten hellen bis dunklen Korallenkalke und dunklen Brachiopodenkalke der Norischen Stufe von Ost-Serang, aus denen WANNER[2] einige Korallen und Brachiopoden (Halorellen) namhaft machte.

d. Sandsteinbildungen, deren obertriadisches Alter durch Fossilien gesichert wäre, sind bisher nur vom Lipis-Flusse auf der malaiischen Halbinsel bekannt. Sie besitzen nach NEWTON[3] wahrscheinlich rhätisches Alter und führen eine reine Pelecypoden-Fauna. Ohne Zweifel finden sich sandige Bildungen als Zeugen bezw. Vorläufer der rhätischen Regression im pazifischen Becken auch im östlichen Teil der austral-asiatischen Provinz nicht allzuselten. So gehen die karnischen Daonellenschiefer auf Sumátra nach VOLZ[4] im Hangenden in den mächtigen, fossilleeren Kwalusandstein über. Die norischen Schiefer und Mergelkalke von Ost-Serang zeigen in dem von WANNER[5] gegebenen Profil Zwischen- und Überlagerung von Kalksandsteinen und Sandsteinen mit Wellenfurchen, Pflanzenresten und lokalen Schmitzchen von Kohlen. Daß sandige Bildungen auch innerhalb der Fogi-Schichten und darüber nicht fehlen, zeigt WANNER's[6] Bilkófan-Profil und der Abschnitt dieser Arbeit über die fazielle Ausbildung der Fogi-Schichten (S. 25 ff.). Von Interesse ist endlich, daß nach DEPRAT und MANSUY[7] in Jünnan angeblich *Paratibetites*-führende Schichten von pflanzenführenden Sandsteinen überlagert werden, welch letztere demnach ebenfalls norisches oder rhätisches Alter besäßen.

Ich setzte oben bereits auseinander, daß die tonigen Sedimente der Karnischen Stufe der austral-asiatischen Provinz eine eintönige Muschelfauna von Halobien und Daonellen aufweisen. Darunter befinden sich zwar neue Arten; aber neue Faunenelemente in Gestalt von neuen Gattungen oder Familien u. dergl. fehlen. Ein beträchtlich verändertes Bild zeigen in dieser Beziehung nun die Ablagerungen der Norischen und Rhätischen Stufe. Einförmige mergelig-tonige Bildungen sind daraus bisher nicht bekannt geworden. Von fossilführenden Sedimenten kennen wir vielmehr nur tonhaltige Mergelkalke, kalkreiche Mergelschiefer, Kalksteine und Kalksandsteine. Und mit der Zunahme des Kalkgehaltes und der Differenzierung der Sedimente in die oben behandelten Faziestypen erscheint nun, anscheinend

[1] WANNER, Einige geolog. Ergebn., S. 138.
[2] Idem, Trias-Petrefakten, S. 164 ff.
[3] NEWTON, Marine triass. Lamell., S. 31.
[4] VOLZ, a. a. O. S. 37.
[5] WANNER, Trias-Petrefakten, S. 167: vgl. auch S. 181.
[6] Idem, Zur Geologie usw., S. 146.
[7] DEPRAT und MANSUY, Résultats stratigraphiques, C. R., Bd. 151, S. 572—574.

ziemlich plötzlich, eine reiche und mannigfach differenzierte Fauna, die mit den obertriadischen Faunen des Himálaja zwar einige idente Arten und eine bedeutende Zahl von Anklängen an die Fauna der alpin-mediterranen Provinz aufweist, welche aber durch ihren hohen Prozentsatz an neuen Spezies aus zum Teil neuen Formenkreisen und ferner durch eine Anzahl von neuen Familien, Gattungen und Untergattungen im großen einen eigenen provinziellen Charakter zu erkennen gibt.

Auf die große Zahl von neuen Arten kann hier natürlich nicht näher eingegangen werden; aber erwähnen möchte ich das Auftreten von Typen, die man hier, nach Maßgabe ihres zeitlich früheren Erlöschens im alpin-mediterranen Gebiet, als altertümlich bezeichnen könnte. So tritt *Palaeoneilo* in den Fogi-Schichten zwar nur in einer Art auf, die an Häufigkeit indessen mit den bekannten Formen der Cassianer Mergel wetteifert. Und in den rhätischen Napeng-Schichten enfaltet die Gattung einen Artenreichtum, wie ihn — abgesehen von der karnischen Zacatecas-Fauna[1] — eben nur noch die Cassianer Schichten besitzen. An diese erinnert auch die große Anzahl von Cassianellen der Napeng-Schichten. Altertümliches Gepräge hat in dem bezeichneten Sinne auch der mit der ladinischen *Cardita crenata* GOLDF. verwandte Formenkreis der *C. buruca* G. BOEHM, der in nahe verwandten Arten in den unternorischen Fogi-Schichten, in den nach WANNER's Ansicht obernorischen Plattenkalken von Sumátra und *Nucula*-Mergeln von Misól, und welcher ferner im Rhät von Ober-Birma vertreten ist. — *Misolia* v. SEIDL. ein neues, radialgeripptes Athyridengenus, spielt, weniger durch Arten- als durch Individuenreichtum, im norischen Athyridenkalk des Misólarchipels und in den vermutlich ebenfalls norischen Brachiopodenkalken von Tifu[2] (West-Buru) als gesteinsbildend eine wichtige Rolle. Neu und auf unsere Provinz beschränkt, in ihrer systematischen Stellung aber noch nicht endgültig festgelegt, ist aus den Fogi-Schichten sodann die Gattung *Fogiella*, aus dem Athyridenkalk die neue Gattung *Jillua*. Aus den Plattenkalken von West-Sumátra scheint, soweit ich es nach einer vorläufigen Durchsicht des mir vorliegenden Materiales[3] zu beurteilen vermag, ebenfalls eine neue Pelecypoden-Gattung vorzuliegen; aus den rhätischen Napeng-Schichten von Ober-Birma endlich beschrieb HEALEY[4] zwei neue Pelecypoden-Familien, die *Burmesiidae* und *Dattidae*, drei neue Gattungen, *Burmesia*, *Prolaria* und *Datta* und die neue Untergattung *Catella*.

Im ganzen sind es also die Pelecypoden, welche nicht nur zufolge ihrer Vorherrschaft an Arten und Individuen, sondern auch durch die beträchtliche Anzahl von neuen Familien, Gattungen, Untergattungen und endemischen Gruppen der austral-asiatischen Provinz einen selbständigen, paläofaunistischen Charakter verleihen.

Geben diese Formenkreise dem NOETLING'schen Begriff der austral-asiatischen Provinz erst wirklich einen festen Inhalt, so sind es wieder andere, welche auf ihre faunistischen Beziehungen zu der indischen Provinz ein Licht werfen. Dahin rechne ich an erster Stelle die Gruppe des *Pecten Verbeeki* BOETTG., *Aequipecten*-Formen mit charakterischer Zickzackberippung auf der Innenfläche der Schale bezw. der äußeren Schalenschicht, die unter Beschränkung auf die Norische Stufe in großer Individuenzahl in je einer knotentragenden und einer glatten Form mit identen Arten einerseits in den

[1] BURCKHARDT, C., Trias supér. de Zacatecas.

[2] DENINGER, Einige Bemerkungen usw. S. 11.

[3] Eine Revision der von BOETTGER als untereozän beschriebenen, von HEALEY für rhätisch, von WANNER für obernorisch gehaltenen Fauna der Plattenkalke des Hochlandes von Padang auf Sumátra beabsichtige ich an anderer Stelle demnächst zu veröffentlichen.

[4] HEALEY, Napeng-beds of Upper-Burma.

Fogi-Schichten und im Athyridenkalk, andererseits in den Plattenkalken von Sumátra und den *Nucula*-Mergeln von Misól auftreten, die sich aber auch mit den unternorischen Typen identen und nahe verwandten Formen in der Norischen Stufe des Himálaja vorfinden. Zu nennen ist hier ferner die Gruppe der himalajischen *Lima cumaunica* Bittn., die mit einer häufigen und größeren Abart in den Fogi-Schichten auftritt. Eine andere Leitform, *Anodontophora Griesbachi* Bittn., zeigt sich in beträchtlicher Individuenzahl im Himálaja in der unteren und mittleren, im indo-australischen Archipel in der unteren und oberen Norischen Stufe. In *? Spirigera Noetlingi* Bittn. aus der oberen Norischen Stufe von Spiti scheint nach meiner Meinung vielleicht ebenfalls ein Vertreter des in der Obertrias des Molukken-Archipels eine wichtige Rolle spielenden Genus *Misolia* v. Seidl. vorzuliegen. Als einen der wichtigsten Zeugen für den Zusammenhang der beiden Faunen-Provinzen nenne ich ferner die auf diese beschränkte Ammoniten-Gattung *Tibetites* v. Mojs., welche mit engverwandten Formenkreisen, der Untergattung *Paratibetites* (sensu nostro) in der unteren Norischen Stufe des Himálaja[1] und dem Subgenus *Neotibetites* in den vielleicht unternorischen Fogi-Schichten auftritt.

So sehen wir die Faunen dieser beiden östlichen Provinzen durch eine Reihe von stratigraphisch und faunistisch interessanten Formenkreisen miteinander verbunden, die mit alpin-mediterranen, arktischen oder zirkumpazifischen Faunen der oberen Trias, soweit bisher bekannt, keine sicheren Beziehungen aufweisen. Erst weitere Fortschritte in der Kenntnis der obertriadischen Faunen beider Faunen-Provinzen werden darüber entscheiden, ob jene Zusammenhänge so gedeutet werden können, daß das große himamalajische Reich, das Uhlig[2] erst kürzlich für die Jura- und Kreide-Periode zu erkennen glaubte, wie es mir scheint, bereits zur Zeit der oberen Trias im Entstehen begriffen war.[3] Dagegen bringen die zahlreichen verwandtschaftlichen Beziehungen der Faunen der Asphaltschiefer und Fogi-Schichten von West-Buru, des Athyridenkalkes des Misól-Archipels, der Plattenkalke von Sumátra, der *Nucula*-Mergel von Misól und der Napeng-Schichten von Birma mit den Faunen der alpin-mediterranen Obertrias eine weitere Bestätigung der von Wanner[4] gelegentlich seiner Beschreibung der Fossilien von Ost-Serang, Timor, Rotti und Savu bereits geäußerten Ansicht von einer direkten Meeresverbindung dieser Gebiete zur Zeit der oberen Trias. Die nähere Erstreckung dieses obertriadischen Mittelmeeres bleibt bis zur Ausfüllung der großen, zwischen West-Kleinasien (Balia) und Afghanistan klaffenden Lücke einstweilen noch in Dunkel gehüllt.

[1] Ob die kleinen von Mansuy, Contrib. S. 72, Taf. 18, Fig. 9—13, als *Paratibetites* ? abgebildeten, verdrückten Formen von Langson (Indo-China) echte Tibetiten sind, läßt sich schwer beurteilen. Vgl. auch v. Arthaber, Trias von Albanien, S. 191.

[2] V. Uhlig, Die marinen Reiche, S. 383 ff.

[3] Vergl. Diener, Über die Konstanz usw. S. 15 ff.

[4] Wanner, Trias-Petrefakten, S. 180.

Beiträge zur Geologie von Niederländisch-Indien

von

GEORG BOEHM †,

Freiburg i. Brg. Universität.

II. Abteilung.

2. Abschnitt.

Misólia, eine neue Brachiopoden-Gattung aus den Athyridenkalken von Buru und Misól.

Von

WILFRIED VON SEIDLITZ.

Mit 3 Tafeln und 9 Figuren im Text.

Stuttgart.

1913.

Beiträge zur Geologie von Niederländisch-Indien

von

GEORG BOEHM †,

Freiburg i. Brg. Universität.

II. Abteilung, 2. Abschnitt.

Misólia, eine neue Brachiopoden-Gattung aus den Athyridenkalken von Buru und Misól.

Von

WILFRIED VON SEIDLITZ.

Mit Taf. XII—XIV und 9 Textfiguren.

Im Sommer 1903 überließ mir Herr Prof. G. Boehm eine größere Anzahl Brachiopoden, die er von seiner Reise in den Molukken (1900/1901)[1] mitgebracht hatte, zur Bearbeitung. Die Untersuchung dieser vorher nicht bekannten Formen wurde im darauffolgenden Winter abgeschlossen und besonders der innere Bau durch Schliffserien genauer untersucht. Trotzdem die Rekonstruktion des Schleifenapparates ergab, daß es sich um eine neue Gattung handelt, habe ich mit der Veröffentlichung bisher gewartet, weil die Lagerungsverhältnisse am Fundpunkt und das Alter des Muttergesteins bis vor kurzem nicht genügend bekannt waren.

Erst jetzt, nachdem weiteres Material von den gleichen und nahe benachbarten Fundpunkten durch die Expeditionen der Herren Dr. Wanner-Bonn und Dr. Deninger-Freiburg i. B. gesammelt worden ist, scheint auch die Altersfrage, besonders durch die Untersuchungen von Dr. Krumbeck-Erlangen[2], soweit geklärt zu sein, daß die Beschreibung dieser Brachiopoden auf ganz neue Grundlage gestellt werden kann und auch die stammesgeschichtliche Bedeutung gebührend hervortritt.

Es handelt sich um kugelige bis länglich-ovale Formen von außerordentlicher Variabilität, mit deutlich ausgeprägter radialer Berippung und kräftigem, am Rande durch ein ovales Foramen abgestutztem Schnabel; unter diesem ist ein kleines geteiltes Deltidium erkennbar. Der Stirnrand zeigt bei den meisten Formen eine gegen die Gerüstklappe gerichtete, aber recht verschieden ausgebildete Einbuchtung, die bei den breiteren Exemplaren jedoch gänzlich verschwindet. Die Struktur der mäßig dicken Schale ist faserig, nicht punktiert.

[1] Z. D. G. G. 1902, Bd. 54, S. 77.

[2] L. Krumbeck, Obere Trias von Buru und Misól. Palaeontographica Suppl. IV, II, 1, S. 128 ff. (Niederl.-Indien II, 1.)

Diese Brachiopoden verdienen deshalb ein besonderes Interesse, weil sie, mit der Schalenform von Terebratuliden (*Waldheimia, Terebratella*), den Besitz verkalkter Spiralkegel vereinigen. Was sich an zerbrochenem Material schon wahrnehmen ließ, trat noch deutlicher durch Schleifversuche hervor. Die Untersuchung des inneren Baues und des Armgerüstes bestätigte damit eine Vermutung, die Boehm gleich in seiner ersten Mitteilung ausgesprochen hatte, daß es sich hier trotz des ungewohnten äußeren Habitus um Vertreter aus der Familie der Athyriden handelt, jedoch um Formen mit radialer, nicht konzentrischer Berippung.

Das Boehm'sche Material stammt von der Insel Misól[1] nordwestlich von Neu-Guinea (2° s. Br. und 130° östl. L.), und zwar von den Kaps Bogal und Faron sowie von den der Insel Misól im Süden vorgelagerten Klippen Saguilum, Jillu I und II (früher von Boehm Hallu oder auf älteren Karten als Estamok bezeichnet)[2], deren geologischer Bau uns jetzt durch die Karte und ausführliche Darstellung in der Wanner'schen Monographie[3] bekannt geworden ist. Boehm hielt sich nur kurze Zeit in der Gegend auf und lernte nur einen Teil der Südküste der Hauptinsel kennen, so daß aus seiner Darstellung der dunkelgrauen Kalksteine mit grauen und gelben Mergelzwischenlagen, die er als »Athyridenkalk« bezeichnete, eine nähere Altersbestimmung nicht abgeleitet werden konnte. Von den Klippen aus der Gegend südwestlich von Lilintá und vom Festlande westlich dieses Ortes beschreibt er[4] eine Folge von Gesteinen, unter denen er von oben nach unten als No. 4—6 folgende Schichten aufzählt:

4. »Eine Gesteinsfolge, die petrographisch durchaus den Breisgauer *Sowerbyi*-Schichten gleicht ...
5. Schwarze, blättrige Mergelschiefer, dazwischen Kalkbänke. Die Kalkschiefer führen Belemniten und zahllose, meist schlecht erhaltene Harpoceraten.
6. dunkelgraue Kalke und Kalkmergel. Neben schlechten Crinoiden, Pelecypoden und Gastropoden fand ich zahllose, vortrefflich erhaltene Athyriden-Formen. Die Spiralkegel sind zuweilen aufs deutlichste zu beobachten.

Die Schichten 4 (*Sowerbyi*-Sch.), und 6 liegen am Festland mehrfach im Profil nebeneinander, so daß hier jedenfalls Verwerfungen vorhanden sind.«

Über den Reichtum der Schicht 6, freilich nur an Brachiopoden, gibt das mir vorliegende Material am besten Aufschluß. In allerkürzester Zeit war es möglich, etwa 600—700 mehr oder weniger gut erhaltene Stücke zu sammeln. Dank dieses Überflusses an Material gelang es, dem inneren Bau von verschiedenen Seiten näherzukommen und durch Präparation und Schliffe an den zahllosen, z. T. zerbrochenen oder weniger gut erhaltenen Exemplaren völlige Klarheit über den Bau des Spiralgerüstes zu erlangen. Die Zahl der Stücke, deren Erhaltung für eine genaue Untersuchung der äußeren Form einwandfrei genug erschien, ist jedoch im Verhältnis viel geringer, da viele Stücke durch die Meeresbrandung stark abgerollt waren.

Im Jahre 1909 brachte Wanner von seinem Aufenthalt auf Misól neues Material mit, zunächst von Jillu I (= Hallu Boehm), einem Fundpunkt der Boehm'schen Brachiopoden, wo Wanner die Mäch-

[1] Über die Schreibweise vergl. Boehm l. c. S. 77.

[2] Über die Namenschreibung Estamok, Jillu etc. vergl. Boehm, Zur Geol. d. indo-austral. Archipels, Nachträge V, Zur Kenntnis der Südküste von Misól, Centralbl. 1910, No. 7, S. 200.

[3] J. Wanner, Beiträge zur geol. Kenntnis der Insel Misól (Niederl. Ost-Indien). Tijdschrift van het konigl. Nederl. Aardrijskundig Genootschap, 2. ser. dl. XXVII, 1910.

[4] Z. D. G. Ges. 1901, S. 7 ff.

tigkeit der Athyridenkalke auf ca. 50 m schätzt; dann aber auch von den weiter östlich und südöstlich gelegenen Inseln Liós und Jefsamaga (südlich von Jefbie), deren größerer Teil aus Athyridenkalk aufgebaut ist. Außerdem erwähnt er Athyridenkalk auch vom Kap Woponsawa an der Küste von Misól selbst. (Für alle diese Ortsangaben vergleiche man die WANNER'sche Karte.) Auch diese Brachiopoden wurden mir zur Bearbeitung überlassen. Durch die Untersuchungen, die WANNER[1] auf der geologischen Übersichtskarte 1 : 100000 eingetragen, wurde die Verbreitung der Athyridenkalke klargestellt und eine stratigraphische Altersbestimmung dieser Schichten als obertriadisch ermöglicht.

Schließlich stand mir noch von weiteren Fundpunkten Material zur Verfügung, das DENINGER[2] während seiner Reise im Jahre 1906/07 auf der Westseite der weiter westlich (ca. 126° ö. L., 3° s. Br.) gelegene Insel Buru in Tifu, wo sie aus den anstehenden gelblich-weißen Kalken heraus gewittert sind, gesammelt hat. Diese Buru-Formen zeigen die größte Verwandtschaft mit den Misól-Brachiopoden, was sich besonders durch die von DENINGER angefertigten Schliffserien bestätigte. Gleichzeitig wurde durch sie ein neuer Anhalt für die Altersbestimmung gewonnen. Da bei dem BOEHM'schen Material große und dicke Formen nur sehr spärlich vertreten waren, so bildet die DENINGER'sche Sammlung, auch nach dieser Richtung, eine besonders wertvolle Bereicherung des Formenkreises.

Die Athyridenkalke von Misól und Buru sind mehrfach Gegenstand ausführlicher Mitteilungen gewesen, und da unmittelbar vorhergehend schon L. KRUMBECK die Frage des Vorkommens und Alters, soweit das bis jetzt vorliegende Material es erlaubt, erschöpfend zusammengestellt und die ganze übrige Fauna eingehend beschrieben hat, genügt es, hier einstweilen ganz kurz darauf hinzuweisen, daß KRUMBECK[3] den Athyridenkalk von Misól und die unsere Brachiopoden führenden Fogischichten von West-Buru zum Teil als heteropische Sedimente auffaßt und beide in die untere Norische Stufe einreiht. Auf diese Feststellung des Alters und seine Bedeutung für das vorliegende Material wird später noch zurückzukommen sein.

Die von BOEHM gesammelten Brachiopoden von Misól, von denen ich bei meiner Untersuchung ausgegangen bin, wurden oben schon kurz charakterisiert. Das WANNER'sche und DENINGER'sche Material zeigt bezüglich mancher äußerer Merkmale zum Teil Abweichungen, die mich aber doch nicht bewegen konnten, diese Formen als Vertreter besonderer Arten anzusehen; ich halte sie lediglich für teils verschieden erhaltene, teils lokal abgeänderte Spielarten ein und derselben Art, die das Material aller drei Expeditionen zusammensetzen. Die Unterscheidung dieser Varietäten gründet sich aber nur auf äußere Merkmale, während Differenzen in dem nur schwer entzifferbaren innern Bau nicht nachweisbar sind. Während der Untersuchung forderte die Sichtung des ungeheuren Materials eine solche Gliederung nach äußeren Merkmalen. Wenn sie auch hier bei der Beschreibung der Formen der Übersichtlichkeit halber beibehalten wurde, soll damit doch nicht gesagt sein, daß sie unbedingt notwendig wäre. Im Folgenden wurde nur die Gattung im allgemeinen berücksichtigt, während die Varietäten erst zum Schluß kurz beschrieben werden sollen.

Alle Merkmale, die innerlich und äußerlich beobachtet wurden, weisen deutlich auf die Gattung *Spirigera* (*Athyris*), wenn auch auf eine jener selteneren Formen mit radialer, nicht konzentrischer Be-

[1] Beiträge zur geol. Kenntnis der Insel Misól, 1910.

[2] K. DENINGER, Einige Bemerkungen zur Stratigraphie der Molukken und über den Wert pal. Altersbest. überhaupt. N. J. 1910, II, S. 1—15.

[3] l. c. S. 132.

rippung, hin. Einiger äußerer Merkmale wegen hätte man auch an *Hustedtia, Rhynchospira, Retzia, Uncinulus* oder *Eumetria* denken können. Von diesen Gattungen kommt jedoch keine für einen verwandtschaftlichen Zusammenhang direkt in Frage, da *Retzia* und *Rhynchospira* wegen abweichender innerer Gestaltung auszuschließen sind und bei *Eumetria* und *Hustedtia* die punktierte Schale ein Hindernis darstellt. Außerdem weicht *Hustedtia* noch in ihrer Skulptur ab, während bei *Uncinulus*, der gerade in der Form viel Verwandtes hat, der stark ausgeprägte Sinus, der geschwungene Schloßrand und der stark eingebogene Wirbel der Zähnklappe (mit kaum erkennbarem Schnabelloch) eine nähere Verwandtschaft unwahrscheinlich macht.

Nach Vergleich mit den meisten bisher bekannten Brachiopodenfaunen, speziell den indischen und ostasiatischen, blieben eigentlich nur 2—3 Gattungen übrig, zu denen die Misól-Brachiopoden in nähere Beziehungen gebracht werden können. In erster Linie war an Waagen's *Uncinella indica*[1] aus den Kattaschichten des mittleren *Productus*-Kalkes im indischen Salzgebirge zu denken, weil nach den Waagen'schen Abbildungen große Ähnlichkeit vorhanden zu sein schien. Nach Waagen's Beschreibung ist jedoch hervorzuheben, daß auch einige Unterschiede vorhanden sind. So ist bei den Misól-Brachiopoden die Zahl der Rippen größer; flache Zwischenräume zwischen den Rippen sind nicht vorhanden, ebensowenig erkennt man eine Punktierung der Schale. Auch die Suturlinie ist hier schärfer gezackt; besonders am Stirnrand beträgt die Länge der Zacken vom Sattel zur Mulde bisweilen $1-1^1/_2$ cm. Bei vielen Formen ist auch noch ein Sinus vorhanden, der bei den Exemplaren von Buru und den Klippen östlich Hallu eine beträchtliche Größe erreicht. Auf beiden Klappen lassen sich — wenn auch seltener an einem Exemplar — Mediansepten erkennen.

Bei *Uncinella* dagegen ist die äußere Schalenlage schwach punktiert, die Rippen sind breiter, flach gewölbt (vielleicht auch abgerollt) und durch schmale Furchen getrennt. Ferner hat *Uncinella indica* weder einen Sinus noch ein Medianseptum auf einer der beiden Klappen. Der Wirbel der Gerüstklappe ist spitzer und stärker eingebogen, auch ist das Schnabelloch größer im Verhältnis zum ganzen Schnabel. Über den innern Bau von *Uncinella* ist so gut wie gar nichts bekannt, doch schließen die Ansätze der Crura gleichfalls eine nähere Verwandtschaft mit den vorliegenden Brachiopoden aus.[2] Der Name *Uncinella* scheint sich überhaupt nur auf sehr wenige Vertreter zu gründen, von denen die 6 Waagen'schen Exemplare, deren innerer Bau unbekannt ist, noch die am besten untersuchten sind. Außerdem ist, soweit mir bekannt, der Name *Uncinella* nur noch zweimal vergeben worden, beide Male offenbar mit wenig Berechtigung. H. Douvillé erwähnt eine *Uncinella* aus dem mittleren und oberen Karbon von Lou-Nan-Tschou (Yü-Nan, China),[3] teilte aber Herrn Prof. Boehm mit, daß die Bezeichnung zweifelhaft sei und jedenfalls das Material sich zu einem Vergleich nicht eigne. Weiterhin erwähnt Diener[4] eine kleine *Uncinella* aus dem Perm des Central-Himalaya, die aber wenig Beziehungen zu *Uncinella indica* aufweist und auch vom Autor, wie er sagt, nur provisorisch zu diesem Genus gestellt worden ist, so daß man sie ohne weiteres vom Vergleich ausschließen konnte.

[1] Waagen, Productus limestone fossils Pal. Indica Ser. XIII, Vol. I, 1887, p. 494, Pl. XXXV, fig. 3.

[2] Es wäre jedoch nicht unmöglich, daß *Uncinella* eine Unterabteilung der Gattung *Retzia* bildet (*Athyris*, an die sie am meisten erinnert, hat einstweilen wegen der Punktierung auszuscheiden). Es erscheint mir aber nicht angängig, ein neues Genus, wie *Uncinella*, allein nach der äußeren Gestalt aufzustellen, besonders da der innere Bau gänzlich unbekannt ist.

[3] H. Douvillé, Examen des fossils raportés de China par la Mission Leclèrc, Comptes Rendus Ac. d. Sc. Paris, 26. Feb. 1900.

[4] Pal. Indica XV, Vol. I; 5. p. 27.

Berechtigte Zweifel an der Richtigkeit der WAAGEN'schen Zeichnungen waren nicht von der Hand zu weisen, daher erschien ein Vergleich mit unserem Material erwünscht. Herr Prof. KOKEN hatte die Freundlichkeit, für Herrn Prof. BOEHM einige Stücke nach Kalkutta mitzunehmen,[1] konnte aber zwischen den wenigen WAAGEN'schen Originalexemplaren und dem Vergleichsmaterial auch keine näheren Beziehungen feststellen.

Im Dezember 1904 erhielt dann Herr Prof. BOEHM durch die Liebenswürdigkeit des Direktors der Geol. Survey of India, Herrn F. H. HOLLAND, die wertvollen, einzig beglaubigten Stücke von *Uncinella,* jene 6 WAAGEN'schen Originalexemplare aus der Sammlung in Kalkutta gesandt. Das Resultat dieses mit Spannung erwarteten Vergleiches war freilich nur ein negatives, da es sich herausstellte, daß die WAAGEN'schen Abbildungen so stark rekonstruiert und dadurch so wesentlich verändert waren, daß geradezu eine Verwechslung möglich erschien. Es fiel nicht nur auf, daß sich sämtliche Stücke durch die weit geringeren Maße, sondern auch durch die Form des Wirbels, der sich als viel spitzer und gedrängter erwies, von den Abbildungen stark unterschieden.[2] Daß auch ein gewichtiger Unterschied in der Skulptur und in der schwach angedeuteten Punktierung der Schale liegt, war schon von KOKEN brieflich erwähnt worden, doch hatte ich immer noch gehofft, unter meinem unermeßlichen Material vielleicht das eine oder das andere ähnliche Stück oder Übergänge zu den WAAGEN'schen Originalen zu finden; das war aber nicht der Fall.

Auch die andere Form, die zu einem Vergleich herangezogen werden konnte, schien von vornherein kaum einen größeren Erfolg zu versprechen. Die von BITTNER[3] beschriebene *Spirigera (?) Noetlingi* aus dem obernorischen Megaloduskalk von Spiti zeigt äußerlich zwar einige Ähnlichkeit, die aber durch starke Abweichungen in der Ausbildung des Schnabels reichlich aufgewogen wird. Dazu kommt, daß nach BITTNER's Angabe — was man schon aus der Abbildung ersieht — die Stücke so schlecht erhalten und verquetscht sind, daß es kaum angängig erscheint, diese vom Autor selbst als fraglich bezeichnete Form zum Ausgangspunkt für eine Bestimmung der Stammeszugehörigkeit zu machen. Doch möchte ich ausdrücklich darauf hinweisen, daß es die einzige mir bekannte Form ist, die nähere Beziehungen mit der hier zu beschreibenden Art aufweist.[4]

Ein Vergleich, dem äußeren Habitus nach, mit etwa nahestehenden Formen war somit ziemlich resultatlos verlaufen. Es lag daher auf der Hand, die Beschaffenheit des Armgerüstes und der Spiralen und die Befestigung der letzteren an den ersten genauer zu untersuchen, um weitere Anhaltspunkte für die Zugehörigkeit der eigenartigen Formen zu finden.

Das Vorhandensein von Spiralen war von vornherein bekannt. Ätzversuche förderten wesentlich Neues nicht zutage. Demnach erschien es angebracht, durch Anschleifen und Zerschneiden dem Zusammenhang von Armgerüst und Spiralen nachzuforschen. Das war um so eher möglich, da ein so reichhaltiges Material wie selten bei der Beschreibung einer neuen überseeischen Form zur Verfügung stand.

Die verschiedenen Angaben über das Schleifen und Präparieren von Brachiopoden, soweit HALL,

---

[1] Eine Anfrage in Petersburg verlief ergebnislos, da mir die Herren TOLMATSCHEW und TSCHERNISCHEW mitteilten, daß in der Petersburger Sammlung Exemplare von *Uncinella* nicht vorhanden seien.

[2] Vom inneren Bau, abgesehen von den Crura, war noch viel weniger zu erkennen als WAAGEN abbildet.

[3] BITTNER, Himalayan Trias, Ser. 15, Vol. 3, Part. 2, S. 68 ff., T. 11, Fig. 2, 2a, 3.

[4] Vergl. KRUMBECK l. c. p. 30, wo er die Misolien von Bilkofan (Buru) eingehend mit *Sp. Noetlingi* BITTN. vergleicht.

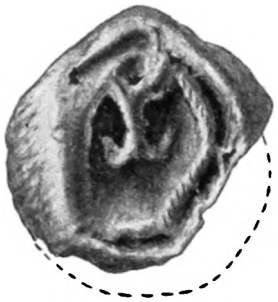


Fig. 1.

Gerüst von *Misólia misólica* von Misól. Präpariert von Prof. G. Boehm.

Außer den Spiralumgängen, die rechts angedeutet sind, ist ein x-förmiges Gerüst herauspräpariert, dessen oberer Teil den Sekundärlamellen entsprechen dürfte, während die unteren Stützen dem Verbindungsstück angehören. Der verbindende senkrechte Teil setzt sich ganz a. Kalkspatkristallen zusammen, so daß man nicht entscheiden kann, ob er einem ursprünglichen Gerüstteil entspricht.

Eastmann, Zugmayer[1], Bittner, Daidson[2], Glass[3] und Koschinsky[4] darüber berichten, stimmen darin überein, daß die geeignetste Methode zur Rekonstruktion des Armgerüstes eine Serie von Schliffen parallel zur Schloßebene (Querschnitte) mit Unterstützung von Medianschliffen[5] und Längsschliffen[6] sei. Danach verfuhr auch ich, indem ich die geringen Ergebnisse des Ätzens und Präparierens[7] wenigstens als Richtschnur für den einzuschlagenden Weg beim Schleifen benutzte. So wurde zuerst alles weniger gut erhaltene Material, besonders alle Bruchstücke angeschliffen, aus denen man hoffen konnte, irgendwelche wichtigen Anhaltspunkte über das Armgerüst herauszuschleifen, und dann an einigen guterhaltenen Stücken Serienschliffe ausgeführt, die von Etappe zu Etappe durch Zeichnung festgehalten wurden. Als dann der Aufbau des Armgerüstes festzustehen schien, wurde nochmals, teils zur Kontrolle, teils der Übersicht wegen, an einer ganzen Reihe von Exemplaren Belegschliffe für die Serienzeichnungen hergestellt, so daß es möglich war, an 25 aufeinanderfolgenden Anschliffexemplaren den Aufbau des Armgerüstes dauernd festzuhalten.[8]

Einige Schwierigkeiten bereitete der verschiedenartige Erhaltungszustand der Exemplare, sowohl äußerlich wie innerlich, so daß es oft notwendig wurde — besonders bei Herstellung der Belegschliffe — ein fast zur Hälfte angeschliffenes Exemplar beiseite zu legen, weil die Ausfüllungsmasse die Gerüstteile, auf die es in dem jedesmaligen Fall ankam, nicht in genügend charakteristischer Weise erkennen ließ. Zweierlei Arten von Ausfüllungsmassen waren vertreten, eine schwarze (wahrscheinlich eisensulfithaltige) und eine braune[9] (wahrscheinlich durch Eisenoxyd gefärbt), in der die Gerüstteile sich weit besser erhalten hatten.[10] Außerdem war bei manchen Exemplaren, trotz äußerlich guter Erhaltung, der innere Spiralapparat ganz verdrückt und bis zu 45° um die Mittelachse gedreht, was die Untersuchung auch nicht erleichterte.[11]

[1] Untersuchungen über rhät. Brachiopoden. Pal. Österr.-Ungarn, I, S. 2, 1882.

[2] On Genera of Spiral bearing Brachiopoda. Geol. Mag. Dec. II, Vol. VIII, 1881, p. 1.

[3] Rev. Norman Glass in Davidson Bd. IV, Supplement to the British Carboniferous Brachiopoda, p. 270, 1882.

[4] Beiträge zur Kenntnis von *Terebratula vulgaris* Schloth. Z. D. g. G. 1878, S. 375.

[5] Schliffe parallel zur Medianebene durch die Spitzen der beiden Wirbel.

[6] Schliffe durch die Kegelspitzen, parallel der Commissurebene (Bittner) — besser event. Commissurschliffe zu nennen.

[7] Durch glücklichen Zufall war es Herrn Prof. Boehm gelungen, aus einem stark beschädigten Stück die Verbindungsschleife samt den Ansätzen der Sekundärlamelle herauszupräparieren (siehe Fig. 1).

[8] Diese befinden sich bei dem Misólmaterial in der Sammlung Boehm in Freiburg i. B. Die Textabbildungen Fig. 6 u. 7 sind nach diesen Belegschliffen angefertigt.

[9] An manchen Exemplaren traten auch beide Ausfüllungsmassen nebeneinander auf, wie z. B. in Textfig. 5 durch Schattierung angedeutet.

[10] Die Ausfüllungsmasse war von verschiedenen Fundpunkten verschieden; leider fand sich gerade die braungelbe Ausfüllungsmasse besonders häufig an einer Lokalität, an der die Stücke von der Meeresbrandung abgerollt waren, und der äußere Erhaltungszustand viel zu wünschen übrig ließ. Bei den Buru-Formen läßt die helle kalkige Ausfüllungsmasse die Einzelheiten des Gerüstes auch viel schwerer erkennen. Daraus erklären sich manche Differenzen, die anfangs eine Vereinigung Deninger's und meiner Schleifresultate erschwerten.

[11] Letzteres kann man übrigens auch an der von Bittner abgebildeten *Spir. Noetlingi* beobachten.

Trotz dieser verschiedenen Schwierigkeiten gelang es an 55 Exemplaren[1] mit Erfolg und an ca. 20 mit weniger Erfolg etwa 2—20 Schliffe — an jedem Exemplar durchschnittlich 6 — insgesamt etwa 400 Schliffe anzufertigen.[2] Dadurch ließ der innere Bau sich vollkommen rekonstruieren, aus dem sich dann Anhaltspunkte für die generische Zugehörigkeit der Formen ergaben. Das Resultat des Schleifens war nicht überraschend, denn die Bestimmung nach dem äußeren Habitus wurde insofern weiter bestätigt, als auch das rekonstruierte Gerüst (Fig. 9) Ähnlichkeit mit *Spirigera (Athyris)* zeigt.

In der Anordnung erinnert das Gerüst an dasjenige von *Athyris oxycolpos* aus dem Rhät, scheint aber im Einzelnen viel einfacher gebaut zu sein; vielleicht heben sich aber in den Schliffen die Schnörkel und Zierleisten, die eine charakteristische Beigabe anderer Formen bilden, nur nicht so deutlich vom Untergrund ab. So muß man zufrieden sein, daß es gelang, wenigstens die gröberen Linien des Baues zu entziffern.

Die Eigentümlichkeiten dieses Gerüstes werden weiter unten näher beschrieben werden. Sie beruhen hauptsächlich in der kielförmigen Medianplatte, die Sekundärlamellen gegen die Crura und Primärlamellen entsendet und in einer langen, dornförmigen, am Ende dreifach gespaltenen Verlängerung des Cruralschloßplattenteiles, während im übrigen alle besonderen Merkmale eines Athyridengerüstes vorhanden sind. (Vergl. S. 177/78.)

Soweit die Athyriden von Misól. Die von Buru wurden schon von Deninger einer Untersuchung durch Schliffserien unterzogen,[3] doch haben sich in der hellen Ausfüllungsmasse bei diesen die feineren Einzelheiten weniger gut erhalten. So kommt es, daß die Schliffe von Buru in der Anordnung der Spiralen und ihrer Anheftung am Gerüst wohl das gleiche Bild wie die Schliffe der Misólformen zeigen, während die Feinheiten des Gerüstbaues nicht deutlich zu erkennen und zu vergleichen sind. Als Ergänzung zum Gerüstbau der Misól-Brachiopoden zeigt sich die Gestaltung der nach außen gerichteten Spiralkegel besser an den Buruexemplaren. Die beiden Schleifen scheinen sich in der Mitte der Schale zu nähern, biegen sich dann aber in der Nähe des Stirnrandes und Schloßrandes wieder auseinander, so daß auf diese Weise bei einem Schliff in der Vorderansicht ein x-förmiger Querschnitt der Spiralen sich zeigt. Auch bei den weiteren Umgängen der Spiralkegel ist er in abgeschwächter Weise noch bemerkbar und übrigens bei den Misólformen gleichfalls vorhanden. Deninger beobachtete außerdem an seinen Exemplaren, daß die Spiralen aus dünnen Kalklamellen bestehen, welche innen etwas ver-

[1] Mir standen zum Schleifen im ganzen ca. 700 gut und schlecht erhaltene Stücke von Misól zur Verfügung, das Material von Buru, das ich auch erst viel später erhielt, war nicht so geeignet dafür.

[2] Ausgeführt wurden die meisten Schliffe auf einer kleinen elektrisch angetriebenen Schleifmaschine mit feiner Carborundumscheibe, nur das gröbere Anschleifen auf großen und gröberen Schleifscheiben. Zum Polieren auf Glasplatte reichte meistens die Zeit nicht; statt dessen wurde die angeschliffene Fläche nach jedem Schliff mit photographischem Negativkaltlack übergossen, wodurch die Untersuchung beträchtlich erleichtert wurde. Da es schwierig war, die Stärke des jedesmal abgeschliffenen Teiles zu messen, gaben Versuche, das Gerüst durch Ausschneiden der einzelnen Schlifffiguren in Papier oder Wachs zu rekonstruieren, nur ein unvollständiges Bild. Erfolgreicher waren die von Deninger begonnenen Versuche, die Schliffbilder auf Gelatinepapier zu pausen und dann hintereinander zu reihen. Als praktisch erwies es sich, die Gerüstklappe vor dem Schleifen zu färben, um immer leicht und schnell wieder die Lage der einzelnen Punkte des Gerüstes zur Schale bestimmen zu können, was sonst bei den fast kugelrunden Formen und den bisweilen wenig charakteristischen Schliffbildern nicht immer ganz leicht gewesen wäre.

[3] Deninger hat ca. 100 Schliffe durch seine Untersuchungsexemplare in Abständen von 0,5—2,0 mm gelegt und davon 50 Querschliffe und 33 Medianschliffe in Zeichnungen festgehalten.

dickt, nach außen dünn ausgezogen sind. (Dies zeigen auch die Querschnitte durch Misólexemplare Fig. 5.) Am ersten Umgang läßt sich eine Besetzung mit kleinen Zacken[1] wie bei manchen Terebratuliden und Spirigeraformen erkennen; von der ersten Schleife an stellt sich dann eine unregelmäßige Zerteilung in mehrere dicht nebeneinander verlaufende Kalkstäbchen ein, die alle mit solchen kleinen Zacken besetzt sind. An den Misólschliffen konnte ich ähnliches nicht beobachten. Wenn nun bei den Buruformen auch die Spiralen, bei den Misólformen das Armgerüst besser erhalten und in seiner feineren Skulptur sichtbar ist, eine nahe Verwandtschaft kann trotz allem nicht geleugnet werden. Alle wichtigen Merkmale stimmen überein. Man darf sie daher wohl für identische Formen halten, so daß die Ergebnisse der Schliffe sich damit gegenseitig ergänzen würden.

Der generischen Bestimmung durch den inneren Bau widerspricht einigermaßen die äußere Form, die man sonst bei Athyriden nicht anzutreffen gewohnt ist. Der größte Teil der bekannten Formen zeigt eine glatte oder mehr oder weniger konzentrisch gerippte Schale, während den Misól-Brachiopoden eine konzentrische Berippung gänzlich fehlt und Anwachsstreifung auch nur ganz gelegentlich, abgesehen von der Verdickung an der Commissur, wahrzunehmen ist.[2]

BITTNER hat aber für die Brachiopoden der alpinen Trias[3] nachgewiesen, daß nicht die Berippung zu den Gattungsmerkmalen der Athyriden gehört, sondern daß einige andere Eigentümlichkeiten der Schale als charakteristisch angesehen werden müssen. Nach diesem Autor kann man nach den gegenwärtigen Erfahrungen auf das Bestimmteste behaupten, daß jede glatte, faserschalige Brachiopodenform der alpinen Trias, deren Schalenfasern in der Medianlinie gegen die Stirn konvergieren, ein *Spirigera* ist. Für die gerippten Formen, die zu *Spirigera* gestellt werden können, trifft dies nicht ausnahmslos zu, wahrscheinlich leitet hier aber ein zweites Kennzeichen vollkommen sicher, daß alle mit Faserschale versehenen gerippten Brachiopodenformen der alpinen Trias, deren Rippen cinct angeordnet sind (d. h. an der Stirn nicht alternieren, sondern korrespondieren), ebenfalls mit Sicherheit als Spirigeren angesprochen werden können. Einer einzigen kleinen aber sehr charakteristischen Gruppe *Spirigera*-artiger Brachiopoden der Trias mangelt auch das zweite Kennzeichen; es ist die Gruppe der *Spirigera quadriplecta* MÜNST. Sie entfernt sich auch sonst äußerlich am weitesten von den übrigen Spirigeren der alpinen Trias.« Zu dieser letzten Gruppe wären also die Misól-Spirigeren ebenso wie *Spir. Noetlingi* BITTNER zu zählen, wenn nicht die Leitformen dieser Gruppe *Spirigera quadriplecta* MÜNST. und *Spirigera venetiana* BITTN. ein doppeltes Spiralband aufzuweisen hätten und demnach von BITTNER unter die diplospiren Formen eingereiht würden. Für die mit einfacher Spira[4] ausgerüsteten Molukkenformen muß man daher eine neue Unterabteilung im Anschluß an die echten Spirigeren hinter den Gruppen *Tetractinella* und *Pentactinella* einschieben. Ob die Faserstruktur der Schale diese Stellung rechtfertigt, läßt sich jedenfalls nur teilweise und eigentlich nur recht ungenügend erkennen, da ein Konvergieren der Fasern nach einer Mediannaht nicht oder wenigstens nur nach der Mitte der Schale zu vor-

[1] Weder diese noch die Kalklamellen konnten bei der Gerüstzeichnung Fig. 9 angedeutet werden, da diese schon vor mehreren Jahren ausschließlich nach Misól-Material angefertigt und Beobachtungen von DENINGER nur insofern berücksichtigt wurden, als sich wesentliche Abweichungen für den Bau des eigentlichen Gerüstes daraus ergaben.

[2] Aus dem gleichen Grunde hat BITTNER seine *Spir. Noetlingi* mit Fragezeichen versehen.

[3] Brachiopoden der alpinen Trias. Abhandl. k. k. Geol. Reichsanst. Wien, Bd. XIV, 1890, p. 303.

[4] Ob die Zerteilung der Spiralen in mehrere Kalkstäbchen, die DENINGER beobachtete, der Andeutung eines doppelten Spiralbandes entspricht, läßt sich nicht entscheiden.

handen ist. Würde uns das innere Gerüst nicht bekannt sein, so wäre die Einreihung der Misól- und Buru-Brachiopoden in die BITTNER'sche Spirigeren-Gruppierung durch solche äußeren Kennzeichen nur schwach zu stützen. So aber darf man behaupten, daß trotz äußerer Ähnlichkeit mit *Retzia* (mit Ausnahme der punktierten Schale) und bei einigen schwachen Anklängen an BITTNER's Gruppe der Spirigeren der innere Bau auf jeden Fall die Stellung zu *Spirigera* rechtfertigt. Da sich aber so viele Abweichungen gegen den bisher bekannten und als charakteristisch angenommenen Spirigerentypus ergeben, halte ich es für zweckmäßig, ein neues Subgenus zu bilden, für das ich den Namen *Misólia* vorschlage. Äußerlich wäre diese neue Form genügend durch die von allen bisher bekannten Spirigeren abweichende Art der Berippung charakterisiert, innerlich ist die abweichende Ausbildung von Cruralplatte und Medianplatte ein wesentliches Kennzeichen.

Die Stellung dieser Gruppe würde sich in BITTNER's Schema an die Gruppe der echten Spirigeren A. III als A. IV anschließen oder auch als Untergruppe der *Plicigera* an *Anomactinella* angliedern; mit der trinomen Bezeichnung, die BITTNER für die Spirigeren eingeführt hat, müßte man sie demnach als *Spirigera Plicigera Misólia* bezeichnen.

Es wäre unter dem reichen Material, das mir zur Verfügung stand, nun ein Leichtes gewesen, verschiedene neue Arten und Unterarten zu trennen. Ursprünglich versuchte ich auch etwa 7 Gruppen auseinander zu halten, da sich aber zwischen den meisten Spielarten Übergangsformen fanden, war es möglich, diese in 3 sowohl auf Buru, wie auf Misól vorkommende Varietäten zusammenzufassen, die gegeneinander nicht sehr scharf abgegrenzt sind, aber doch den Hauptzweck erfüllen: nämlich das gewaltige Material zu gliedern und übersichtlich zu gestalten. Von den sonst auffallenden, aber durch Übergänge miteinander verbundenen, Abarten sind die wichtigsten abgebildet worden, um auf diese Weise die Mannigfaltigkeit und Variationsbreite der unter dem neuen Namen zusammengefaßten Form einigermaßen zum Ausdruck zu bringen. Solange mir nur das Misólmaterial der BOEHM'schen Expedition vorlag, war ich fest überzeugt, daß mindestens drei Arten, jede mit mehreren Variationen, vorläge. Je mehr Material ich aber in die Hand bekam, umsomehr wurde es mir klar, daß scharfe Trennungen nicht vorgenommen werden können. Nachdem schon jetzt die einzelnen voneinander weit entfernten Abarten durch Übergangsreihen verbunden sind, hoffe ich, daß die noch vorhandenen Zwischenräume zwischen einzelnen Formen sich sehr bald schließen werden, wenn sich auch in anderen Gegenden neues Vergleichsmaterial findet. Die Lücken sind auch jetzt schon so unbedeutend, daß ich mich deswegen nur zu einer Variationen-, aber nicht Artentrennung entschließen kann. Eine etwaige weitere Namengebung überlasse ich gern anderen, weil mir die Betonung gemeinsamer Merkmale und die übersichtliche Zusammenfassung wichtiger erscheint und ich es nicht für das Endziel paläontologischer Untersuchung halte, möglichst viele Formen und Namen auszuscheiden.

Misólia[1] nov. gen.

Das länglich-runde Gehäuse zeigt, von vorn betrachtet, einen eiförmigen bis pentagonalen Umriß mit mehr oder weniger abgestumpftem Stirnrand. Von der Seite erscheint die Form oval bis kugelig mit keilförmigem, oft scharf zulaufendem Stirnrand; stets ist sie länger als breit und mit wenigen Ausnahmen ist die Dicke auch geringer als die Breite. Nur bei einigen der kugeligen Exemplare übertrifft die Dicke um ein weniges die Länge; sowohl größte Dicke wie Breite liegen in der mittleren Partie der Schale. Beide Schalen zeigen gleiche Wölbung (nur gelegentlich läßt sich an der Stielklappe eine etwas stärkere Wölbung wahrnehmen), doch sind die jugendlichen Exemplare weniger aufgebläht als die wohl älteren, großen und extremen Ausbildungsformen.

Von oben oder unten gesehen ist der Querschnitt mehr elliptisch, da aber die Schalen in der Mitte oft stärker abgeplattet sind, kann er gelegentlich auch sechseckige Form zeigen.

Die Schalen berühren sich in der Hauptsache unter stumpfem Winkel, nur im Jugendstadium und bei *Variatio Wanneri* sind scharfe Ränder vorhanden, die in spitzem Winkel aufeinanderstoßen. Im übrigen sind beide Schalen gegen den Wirbel zu gleichmäßig aufgewölbt, fallen aber gegen die Seiten und gegen die Stirne zu ab.

Die kräftig sägeförmig gezackte Schalenkommissur, die oft noch durch Anwachsstreifung verstärkt wird, ist im allgemeinen nur wenig gebogen, springt bei älteren Exemplaren aber immer weiter gegen die Stielklappe zurück. Der Stirnrand zeigt außerdem bei den meisten Formen eine gegen die Gerüstklappe gerichtete und sehr verschieden ausgebildete Einbuchtung, die jedoch bei den breiteren Exemplaren (*Variatio Wanneri*, aber selbst auch bei dem normalen Typus *Variatio Boehmi*) sehr zurücktreten kann. So fehlt sie an den gleichmäßig gewölbten Jugendstadien (*Variatio Wanneri* zum Teil) teilweise sogar ganz. Dagegen springt der Sinus bei einzelnen der großen und gewölbten Formen ohne Übergang fast eckig mit scharfem Winkel ein und wird dann von entsprechend stärker ausgeprägten Falten begleitet; in der Regel ist er aber nur durch eine schwach gebogene Wellenlinie angedeutet.

Auf der Schalenoberfläche setzt sich der Sinus in einer runden, seltener eckig begrenzten Sinusfalte (zwischen 4—8 Rippen breit) der Stielklappe und einem entsprechend aufgewölbten Wulst (6—8 Rippen breit) der Gerüstklappe fort, der aber meistens nur in der unteren Schalenhälfte und auch da nur schwach bemerkbar ist, während die Sinusfalte sich oft erst in der oberen Hälfte verflacht; bei einigen größeren Exemplaren ist eine schwache Einsenkung auch bis zum Schnabel hinauf zu verfolgen. Die Gerüstklappe zeigt nur selten innerhalb des Wulstes eine, freilich schmälere, Einbuchtung.

Der Stirnrand ist selten gebogen, sondern fast immer gerade, gleichgültig, ob ein Sinus vorhanden ist oder nicht. Die Schloßlinie dagegen ist stets gebogen und bildet am Wirbel einen stumpfen Winkel.

Vom Wirbel bis zum Stirnrand zeigt die Schale eine kräftige, gleichmäßig zunehmende Radialstreifung aus ca. 1 mm breiten, abgerundeten Rippen (Stielklappe 24—26 Rippen am Stirnrande) mit

[1] Dieser von mir aufgestellte Name wurde schon von KRUMBECK in seiner vor kurzem erschienenen Arbeit über „Obere Trias von Buru und Misól", dieser Band S. 28, erwähnt. Die Begründung des neuen Genus folgt erst hier.

spitz eingefurchten Tälern ohne Zwischenräume. Die Rippen der Stiel- und Gerüstklappe alternieren miteinander, so daß eine Zickzacklinie entsteht, und lassen so das Hauptmerkmal gerippter Spirigeren, die cincte Berippung, vermissen. Diese Zacken sind am stärksten an der Stirnkommissur, wo sie oft eine Sprunghöhe von 1—2 cm zwischen Zackenberg und Zackental aufweisen. Gegen den Wirbel zu werden sie immer schwächer und der Kommissurrand immer gerader und glatter. Bei *Variatio Wanneri*, der scharfkantigen Form, ist die Zackung überhaupt viel schwächer, bei *V. Deningeri* hingegen stark ausgebildet.

Nur wenige Rippen verlaufen ungeteilt bis zum Stirnrand. Besonders bei den kleineren, scharfkantigen Exemplaren, die vielleicht Jugendformen darstellen (die Zahl der Rippen ist bei diesen auch geringer), ist dichotome Streifung sogar stark ausgebildet. Bei den großen Formen und einzelnen anscheinend ausgewachsenen kleineren Exemplaren tritt sie mehr zurück und ist fast nur noch an den im mittleren Teil der Schale senkrecht verlaufenden Rippen zu beobachten. In der Regel ist die Streifung so angeordnet, daß die 3 äußeren randständigen Rippen beiderseits nicht geteilt sind, darauf wechselt aber eine geteilte mit einer ungeteilten; bisweilen liegen auch 2 ungeteilte nebeneinander. Die mittelste Rippe ist eine geteilte, flankiert von 2 ungeteilten. Je nach dem Altersstadium beobachtet man die Teilung der Rippen mehr am Wirbel oder an der Stirne. Bei Formen, wo die Teilung schon im oberen Achtel erfolgt, ist sie nicht so auffällig und charakteristisch wie bei anderen Formen, bei denen die Teilung erst in der unteren Hälfte bezw. im unteren Drittel in die Erscheinung tritt. Da es sich offenbar um Entwicklungszustände handelt, erscheint es mir unangebracht, die Formen mit einfachen Rippen von denen mit geteilten Rippen als besondere Gruppe zu trennen.



Fig. 2.

Schloßpartie einer Stielklappe von Gugu Tama, West-Buru. 2½ mal vergr. (Vergl. auch KRUMBECK l. c. Taf. I, Fig. 12.) Samml. d. Geol. Institutes d. Univers. Freiburg i. B.

Neben dem Deltidium sectans fällt der breite Saum um das Stielloch herum auf. Die kräftigen Schloßzähne lassen eine feine Kerbung erkennen, die auf der Zeichnung übertrieben stark dargestellt werden mußte.

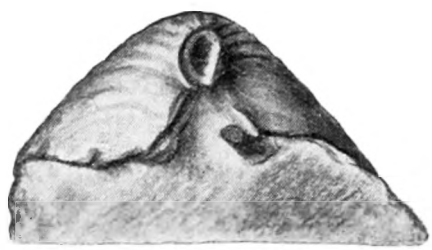


Fig. 3.

Schloßpartie einer Stielklappe von *Misolia misolica Variatio Wanneri* Tifu (Buru). 2 mal vergr. Samml. d. Geol. Inst. d. Univ. Freiburg i. B.

Ein Deltidium ist nicht mehr zu erkennen, dagegen der Randwulst des Stielloches, der eine Verengung nach innen zeigt. Die Zähne sind kräftig ausgebildet und ragen beträchtlich über den Schloßrand (rechts) vor.

Einige besonders guterhaltene Exemplare zeigen sogar noch eine Art von Zackung auf den Rippen, die vielleicht auf eine verloren gegangene feinere Skulptur deutet. So trifft man gelegentlich an Exemplaren, bei denen die oberste Schalenschicht, welche meist feiner gegliederte Rippenskulptur zeigt, erhalten ist, noch rudimentäre Andeutungen des eigentlichen Gattungsmerkmales der Spirigeren, nämlich einer konzentrischen Streifung. Nicht verwechseln darf man damit die Zuwachsstreifung, die sich gegen den Stirnrand zu, oft schon in der Mitte beginnend, bemerkbar macht und besonders an den großen Formen stark hervortritt. Sie folgt am Rande den Zacken der Kommissur, die so bisweilen eine 4—6fache Verstärkung erhält, und ist auch bei kleineren Exemplaren noch mit der Lupe in feinen Linien erkennbar. Bei den großen Formen von *Variatio Deningeri* bildet sie eine geradezu charakteristische Verzierung der Schale.

Die Struktur der Schale ist faserig, nicht punktiert; es lassen sich 2 Schalenschichten unter-

scheiden, von denen die obere, an der allein die feineren Skulptureigentümlichkeiten erkennbar sind, meist abgesprengt oder abgerollt ist. Fast nur an den Buruexemplaren hat sie sich erhalten, bei dem Misólmaterial nur selten. Die untere Schicht zeichnet sich durch deutliche Faserstruktur mit radialer, vom Stirnrand ausstrahlender Richtung aus, doch ist ein Konvergieren der Fasern nach einer mittleren Naht nicht zu erkennen. Schalenschliffe, wie ich sie von den Misólformen und Deninger vom Burumaterial angefertigt, zeigen nichts weiter wie eine feine Faserstruktur; von einer Durchbohrung ist nirgends eine Andeutung oder ein Anfang zu finden, obgleich die meisten Schalenreste daraufhin untersucht wurden. An losgesprengten Schalenfragmenten nicht abgerollter Exemplare von Buru läßt sich erkennen, daß die Fasern der inneren Schale steiler gestellt und mehr radial nach außen gerichtet sind, während die äußere mehr lagenförmig angeordnete Faserschuppen zeigt, die vom Wirbel auszustrahlen scheinen. Erwähnt sei, daß Suess (Brachiopoden der Kössener Schichten 1853 S. 45) von *Spirigera oxycolpos* Emmr. sp. ebenfalls 2 Schalenschichten beschreibt, die sich ihrer Struktur nach wesentlich voneinander unterscheiden. Eine innere Schicht ist besonders in der Schnabelgegend sehr stark und ihre Außenfläche mit feinen vertikalen Streifen geziert, während ein äußerer Überzug aus dachförmig übereinandergelegten Blättern besteht, welche in regelmäßigen Entfernungen scharf nach dem einstmaligen Umriß abgegrenzt sind.

Ein Stück von Jillu (Sammlung Boehm) scheint sogar 3 Schalenschichten zu zeigen, doch ist es nur ein Fragment und nicht mehr recht ersichtlich, ob nicht etwa das oberste feinskulptierte Schalenstück einer ganz anderen Art oder Gattung angehört. Ich erwähne es der Vollständigkeit halber.

Der Schnabel setzt auf breiter Basis auf und überragt die Gerüstklappe um 3—8 mm; seitlich hat er wenig ausgeprägte Kanten, die auch nur kurz zu verfolgen sind und nur so schwach hervortreten, daß man eigentlich von einer falschen Area nicht sprechen kann. Nur an Steinkernen, denen beide Schalenschichten fehlen, treten schärfere Kanten als Abdruck der Innenschale hervor, sonst zeigen sich Andeutungen nur an einigen Exemplaren (aus der Gruppe der *Variatio Wanneri*) mit gerade verlaufendem Schloßrande.

Der Schnabel ist stark eingekrümmt und vielfach derart vorgewölbt, daß man ein Deltidium nicht mehr erkennen kann, bei den großen und aufgeblasenen Formen von Buru manchmal so weit, daß auch das Foramen nicht mehr erkennbar ist; doch berührt er die kleine Klappe nur selten.

An der Spitze ist der Schnabel durch ein mäßig großes, rundes, seltener ovales Schnabelloch nach oben zu schief abgestutzt. Unter dem Foramen, das in seinem Umriß nach oben zu eine Verbreiterung, nach unten eine Abplattung zeigt, ist ein kleines, geteiltes Deltidium vorhanden mit einer in stumpfem Winkel gegen den Wirbel zu konvergierenden Streifung. Meist ist es unter dem Wirbel verdeckt und nur bei den größeren Formen tritt es deutlicher hervor. Das Schnabelloch ist von einem schräg abgestutzten Wulst umgeben, der nach unten nicht ineinander greift, sondern vom Deltidium abgeschlossen wird (vergl. Textfig. 2 u. 3).

Eine Area läßt sich nicht deutlich erkennen. Nur an vereinzelten Exemplaren von *Variatio Boehmi* zeigen sich schwache Andeutungen, doch ist es schwer, diese Spuren genau zu untersuchen, da sie größtenteils unter der Biegung des Schnabels verdeckt sind. Unter dem Schnabel ist gelegentlich auch ein Teil der Schloßplatte (bei einigen Buruexemplaren) zu sehen, doch eine Durchbohrung wie bei

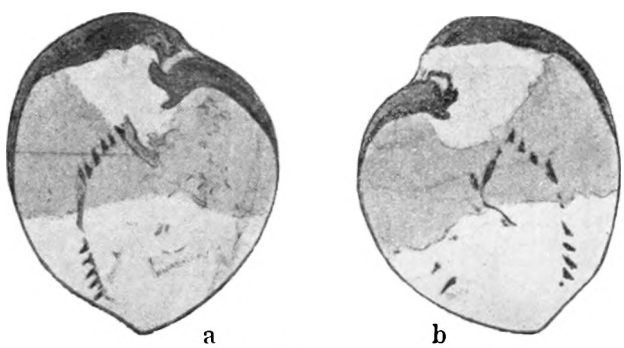
anderen Spirigeren nicht zu erkennen. Die Form der Schloßzähne, die auf breiter Platte als Basis aufsetzen und fein gekerbt sind, zeigt Textfig. 2 u. 3.

Auch der innerste Teil des Wirbels der Gerüstklappe verschwindet meist durch die Krümmung des Schnabels, so daß er nur durch Anschleifen freigelegt werden kann (vergl. Textfig. 4, 5 u. 6).

Septen sind auf beiden Klappen vorhanden und treten auf den Exemplaren von Misól, besonders an angeätzten oder ganz abgerollten, gut hervor. Ein medianes Septum läßt sich häufiger auf der Gerüstklappe, seltener auf der Stielklappe, manchmal auch auf beiden beobachten. Bei den ausgewachsenen Exemplaren zeigen sich auf der Gerüstklappe 2 Zahngrubensepten, die anfangs parallel verlaufen und sich erst später vereinigen oder in schwach nach außen gebogenem (lanzettförmigem) Verlauf zum Mittelseptum konvergieren. Diese Zahnsepten reichen aber nur bis in die Hälfte der Schale hinab, während das mediane Septum sich gelegentlich tiefer bis zu $^2/_3$ der Schale verfolgen läßt. Auf der Stielklappe sind starke gebogene Zahnleistensepten vorhanden, die gewissermaßen eine röhrenförmige Fortsetzung des Schnabellochs bilden und vom Wirbel aus anfangs divergieren; weiter unten schmiegen sie sich der Stielklappe an, um in der Mittellinie zu konvergieren und schließlich ein schwaches mediales Septum zu bilden.



Fig. 4.
Gerüstklappe von *Variatio Boehmi*. Tifu (Buru). Sammlung d. Geol. Institutes der Univers. Freiburg i. B.
Durch Ätzen mit Salzsäure wurde an diesem Exemplar der Wirbel der Gerüstklappe, Schloßfortsatz, Zahngruben (und darin eingehakte Zähne — links) und Ansätze der Crura und des Cruralfortsatzes freigelegt. Besonders deutlich erkennbar ist die Anheftungsstelle des Schloßmuskels unter dem Schloßfortsatz. (Vergl. dafür auch Textfig. 6.)



a b
Fig. 5.
Medianschliffe an einem durchschnittenen Exemplar von *Variatio Boehmi* von Misól. Originale: Sammlung G. Boehm, Freiburg i. B.
Schloßfortsatz, Schloßplatte und Zahngruben treten an Schliff a deutlich hervor. Die Längsschnitte durch jede einzelne Spirale zeigen, daß diese gegen das Innere der Schale zu verdickt sind. Der dunklere Ton deutet dunklere (schwarze) Ausfüllungsmasse im Gegensatz zu der sonst bräunlichen an.

Muskeleindrücke sind an einigen wenigen Steinkernen zu erkennen, auf der Gerüstklappe reichen sie bis in die Mitte und bestehen aus nach unten nur wenig divergierenden Feldern. Unter dem Schloßfortsatz ist die Anheftestelle der Schloßmuskeln, darunter die Anheftung der dorsalen Muskeln angedeutet (vergl. Fig. 4). Auf der Stielklappe treten die Anheftungsstellen weniger deutlich hervor und an einzelnen Steinkernen sieht man nur Eindrücke des Stielmuskels.

Sind alle diese Merkmale äußerlich erkennbar, so treten die folgenden Eigentümlichkeiten des inneren Baues erst durch Präparation und Schleifen hervor; nur besonders günstige Exemplare (Textfig. 1—4) zeigten einzelne davon schon vor dem Anschleifen. Vor allem ist es das Ineinandergreifen der beiden Klappen und der Gerüstapparat, der so näher untersucht wurde. Die nebenstehende Schliffserie Textfigur 6a—f stammt von Stücken, die Wirbel und Schloßpartie beider Klappen in ihrem Zusammenhang zeigen.

Das anfänglich runde Schnabelloch zieht sich sehr bald in die Länge und nimmt im Querschnitt becherförmige Gestalt an (Fig. 6a). Beiderseits wird es von Partien meist dunkler gefärbter Schalensubstanz umgeben, die besonders in den Ansätzen der Zahnstützen (Fig. 6b) deutlich hervortreten. Bei

dem nächsten Schnitt (Fig. 6c) zeigen sich neben Zahnstützen auch noch Deltidialleisten, welche die Fortsetzung der geteilten Deltidien gegen den inneren Schnabelrand bilden.

Der Schloßfortsatz der Gerüstklappe ist sehr kräftig ausgebildet, wie besonders der Längsschliff Textfig. 5 zeigt und wie er in der schematischen Rekonstruktion des Gerüstes auch angedeutet ist. In der Schliffserie tritt er zuerst an Fig. 6d, in der Mitte in die große Klappe hineinragend, auf, während Fig. 6e seine Verbindung mit den übrigen Schloßpartien der Gerüstklappe und den Zahngruben zeigt, die sich auf Fig. 6d erst andeutungsweise bemerkbar machen. Am letzten Schliff, Fig. 6f, treten auch schon die Schloßzähne der Stielklappe hervor, die in die stark vertieften Zahngruben seitlich eingreifen. Die Gestaltung von Zähnen, Zahngruben, Schloßfortsatz und Schloßplatte zeigen deutlich auch Textfiguren 4 u. 5.

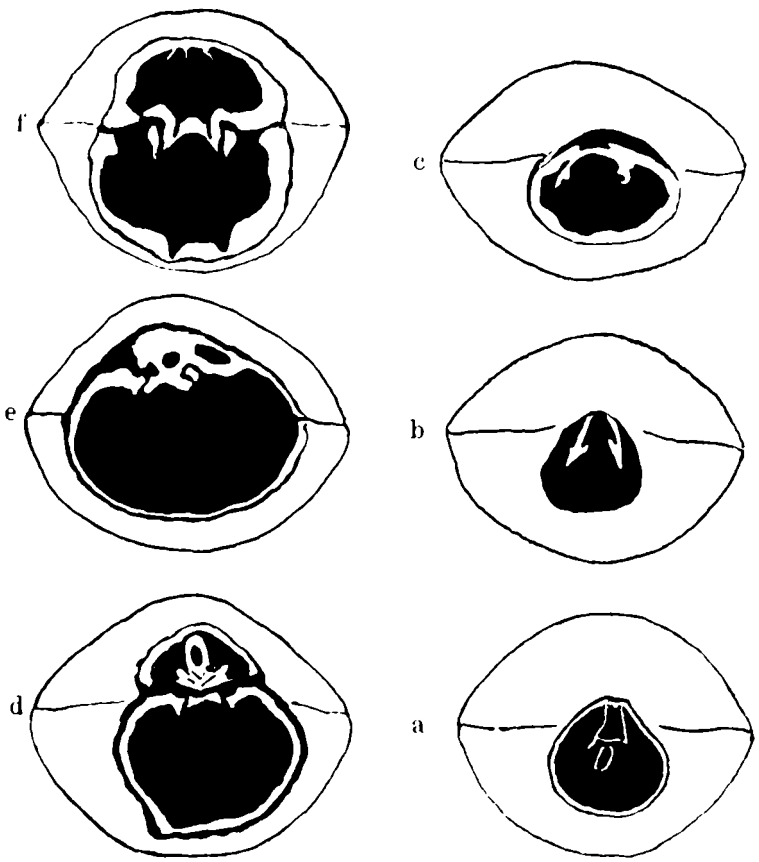


Fig. 6.

Schliffserie durch *Variatio Boehmi*. An verschiedenen Exemplaren angefertigt zur Darstellung des Stiels u. Schloßapparates. Originale Sammlung G. Boehm, Freiburg i. B.

Die schwarze Fläche zeigt die Größe der angeschliffenen Flächen, die dunkler hervortretenden Schalen und Gerüstteile sind weiß gelassen. Die Gerüstklappe liegt oben, die Stielklappe unten. a stellt den ersten Schliff durch den Wirbel, f den tiefsten Schliff (Zahngruben, Schloßplatte) dar.

Nach vorn zu, gegen den Schnabel, zeigt der kräftig entwickelte Schloßfortsatz (der an einigen Steinkernen auch herausgewittert und erkennbar ist) eine starke Einbuchtung, die auch gegen die Gerüstklappe zu noch zu verfolgen ist; nach rückwärts erscheint er dagegen beiderseits stark eingeschnürt. An seiner Unterseite ist eine Vertiefung vorhanden, die als Ansatzstelle für den Öffnungsmuskel angesehen werden kann. Auf Fig. 5 tritt diese Stelle im Querschnitt hervor und das angeätzte Exemplar Fig. 4 zeigt deutlich die dreieckige Grube. Seitlich von dieser liegen 2 Aufwölbungen, während sich darunter besonders aus dem dreieckigen Feld unter dem Muskelansatz eine Art von Schloßplatte entwickelt, die sich dann gleich in kurze Cruralansätze und eine dazwischen gelegene Cruralplatte auflöst. Im Grunde der seitlichen Einschnürungen trägt der Schloßfortsatz die Gruben zur Aufnahme der breiten Schloßzähne. Diese Zähne sitzen, wie Fig. 2 u. 3 zeigen, auf breiten Platten (Fig. 3) auf, die unter den Schloßkanten des Schnabels hervortreten und sind stark und nach vorn etwas verdickt ausgebildet. An ihrer oberen Seite zeigen sie eine Anzahl feiner, parallel angeordneter Kerben (Fig. 2).

Über die Zusammensetzung des Gerüstes und die Anheftung der Spiralen gibt die Textfig. 9 Aufschluß, die auf Grund von Schliffserien zusammengestellt ist. Auf dieser Zeichnung sind die einzelnen Teile des Gerüstes der Deutlichkeit halber weiter auseinander gerückt, als es in Wirklichkeit der Fall ist.

Die Ansätze (Cruralansätze) beginnen wie bei vielen Athyriden[1] direkt an der Schloßplatte (d). Von dort bewegen sich beide Hauptarme des Gerüstes (e) ein kurzes Stück abwärts (f) und sind gegen die Stielklappe zu gekrümmt (Deninger). Dann biegen sie nicht scharfkantig, sondern anscheinend in sanfter abgerundetem Bogen zurück, um in breite Spiralbänder (e) überzugehen, die sich seitlich in die bis zur äußersten Spitze reichenden Spiralkegel (mit 13—20 Umgängen[2]) fortsetzen.

Noch in der oberen Hälfte verbreitert sich die erste Lamelle beiderseits und entsendet 2 Äste (g) nach der Mitte zu, die in scharfem Winkel in h zusammenstoßen und eine keilförmige Hohlkehle bilden. Im Querschnitt von oben gesehen entsendet sie noch einen scharfen, dornenförmigen Stachel nach unten. Diese Medianplatte, die auch als Brücke oder Verbindungsschleife (Bittner) bezeichnet wird, bildet das charakteristische Merkmal für jede spiraltragende Brachiopodengattung. Nach oben zu läuft diese Brücke (g-h-g) jederseits in schmale akzessorische Sekundärlamellen (i) aus, die in spitzem Winkel auseinanderstreben; eine Verbreiterung der Brücke an ihren Ansatzstellen scheint nicht vorhanden zu sein. Diese akzessorischen Lamellen reichen bis in die Gegend hinauf, wo die Primärlamellen (e) sich durch Rückbiegung von den Cruren trennen und folgen dem Verlauf der Primärlamelle etwa noch im Verlauf ihres oberen Drittels, indem sie sich an den absteigenden Schenkel des ersten Umganges anlegen. Fig. 8 zeigt zwei Schliffe durch Sekundärlamelle (i, Fig. 9) und Cruralwiderhaken.



Fig. 7.

Medianschliffe durch ein Exemplar von *Variatio Boehmi* von Misól. Original: Samml. G. Boehm, Freiburg i. B. (Diese Schliffe entstammen einer Schliffserie von ca. 30 Schliffen, die ursprünglich auf einer Tafel mit anderen Schliffserien abgebildet werden sollte.)

Einzelne Teile des Gerüstes, der Spiralen u. des Schloßapparates treten deutlich hervor.

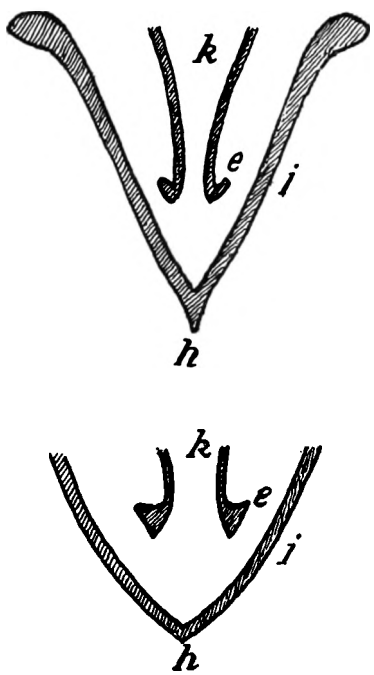


Fig. 8.

Sekundärlamelle (h i) und Cruralwiderhaken (k l) an einem Exemplar von *Misólia misólica* von Misól von vorn (A) und von oben (B) angeschliffen. (Vergl. Fig. 9.)

Der dreifach gespaltene Cruralfortsatz (k) reicht bis ins obere Drittel der Schale hinein, ist aber tatsächlich flacher gelagert, als die Seitenansicht der Textfig. 9 zeigt; die richtige Lage geht etwa aus der Textfig. 4 hervor. Während der mittlere Teil dieses Fortsatzes in eine Spitze (m) ausläuft, senken sich 2 seitliche Äste nach abwärts und innen und laufen in 2 gegen die Gerüstklappe und nach oben gerichtete Widerhaken-artige Spitzen (l) aus. Ein solches Hineinragen von Cruralfortsätzen in den Hohlraum der Schale erinnert an Formen mit langen säbelförmigen Cruren, wie z. B. *Rhynchonellina*.

[1] *Athyris oxycolpos* Emmr. sp. bei Zugmayer, Untersuchung über rhätische Brachiopoden. Beitr. z. Geol. u. Pal. Österr.-Ungarns u. d. Orients, Bd. 1 S. 31 und Zugmayer, Die Verbindung der Spiralkegel von *Spirigera oxycolpos* Emmr. sp. Bd. 1 S. 133 und *Athyris planosulcata* Phillips aus dem Kohlenkalk von Derbyshire nach Rekonstruktion von Glass in Davidson, Spiralbearing Brachiopoda, Geol. Mag. Dec. II, Bd. 8 S. 5, 1881.

[2] Ob die Zahl der Umgänge bei alten und jungen Formen verschieden ist, habe ich nicht untersuchen können. Bei der großen Schwankung von 13—20 ist es wohl anzunehmen, daß es sich um verschieden entwickelte Exemplare handelt. Deninger's Schliffe durch große Buruformen zeigen freilich nur 13—15 Umgänge. Unter dem reichhaltigen Material von Misól fanden sich auch einige Exemplare, bei denen die Spiralen sonderbar verdrehte, an *Atrypa* erinnernde Stellung einnehmen, doch scheint es sich dabei nur um verdrückte Exemplare zu handeln, ebenso wie an der Abbildung von *Sp. Noetlingi* bei Diener l. c., deren Spiralgerüst auch um 30° gedreht erscheint.

Was die Gestaltung der Spiralumgänge anlangt, so zeigen, wie erwähnt, nur einige Exemplare von Buru auf Deninger's Schliffen einen nach außen gegen die Schale gerichteten Zackenrand auf den Lamellen, während ich bei meinen zahlreichen Schliffen von Misól Ähnliches nicht, dagegen eine Verdickung der Spiralbänder nach innen (vergl. Fig. 5) beobachten konnte. Ähnliche Dornen bildet Zugmayer auch von *Spirigera oxycolpos* ab, doch finden sich dort Dornenfortsätze nur an der akzessorischen Lamelle, aber nicht an den übrigen Umgängen. Bei *Misólia* scheinen sie umgekehrt nur an den Umgängen, nicht aber an der akzessorischen Lamelle vorhanden zu sein. Diese Zacken weisen auch auf die später noch zu besprechenden Beziehungen zu Terebratuliden (z. B. *Stringocephalus* oder *Waldheimia*

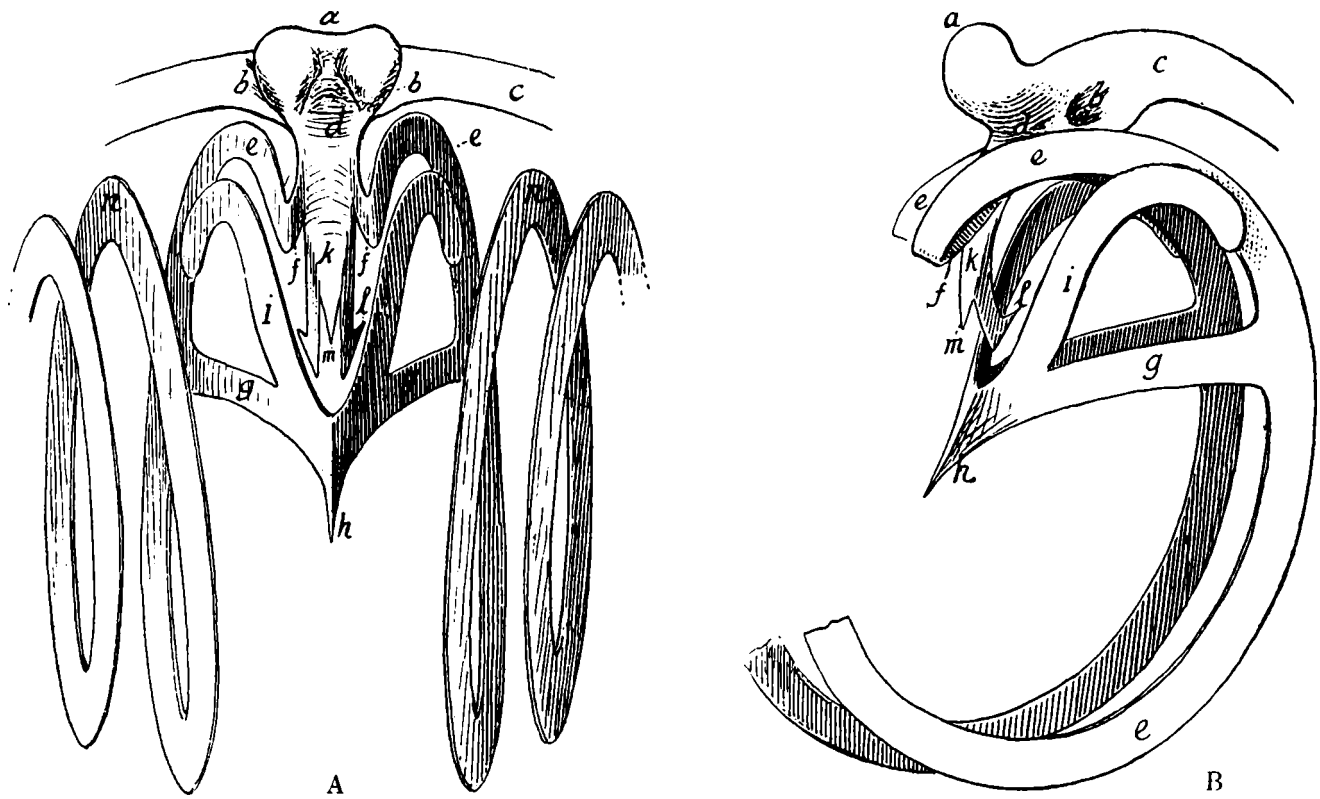


Fig. 9.

Gerüst und Spiralen von *Misólia misólica* nov. gen. nov. spec. Vorwiegend nach Schliffserien von *Variatio Boehmi* von Misól rekonstruiert. Vergr. 2½ mal. (Die Originalschliffe u. Zeichnungen in der Samml. G. Boehm, Freiburg i. B.) Vergl auch Fig. 6. A von vorn, B von der Seite. — a Schloßfortsat, b b Zahngruben, c Schale der Gerüstklappe, d Schloßplatte, e e erster Spiralumgang, f f Crura, g g Verbindungsstück, h Stachel, i Sekundärlamelle, k Cruralfortsatz, l Cruralwiderkaken, m Cruralstachel, n Spiralen (nur andeutungsweise nach Misól-Material skizziert; die von Deninger beobachteten Lamellen und Dornen sind deshalb fortgelassen).

(Aulacothyris) resupinata Sow.) hin. Zugmayer hält dies für eine Ausbildung, die an älteren Individuen zu beobachten sei. Auch bei *Misólia* scheint sie, ebenso wie die schon erwähnte Zerspaltung der Lamellen, (S. 170) nur an den großen und ausgewachsenen Formen von Buru vorzukommen.

Die Schleifen der Spiralkegel nähern sich in der Mitte der Schale, biegen aber dann in der Nähe des Stirnrandes und beim zweiten Umgang gegen den Schloßrand wieder auseinander, so daß ein x-förmiger Querschnitt[1] entsteht. Auch an den weiteren Spiralumgängen ist dieser noch erkennbar, und nicht nur an Schliffen, sondern auch an einzelnen Exemplaren, wo die Spiralen herausgewittert, plastisch

[1] Auf der obigen Zeichnung, Fig. 9, gleichfalls fortgelassen.

zu sehen sind, während der sonstige innere Bau nur etwa in dem besonders günstig erhaltenen Bilde, Fig. 1, erkennbar ist. Dort sind nicht nur im Schliff, sondern gleichfalls plastisch, Crura und Verbindungsschleife sichtbar. Anderseits wird allerdings die Verbindung zwischen beiden nur durch einige Kalkspatkristalle gebildet, die so irrtümlicherweise die Vorstellung erwecken, als bestände eine direkte Verbindung zwischen Cruralplatte (k) und Brücke (g-h-g).

Unter dem vorhandenen Material zeigen sich trotz großen Formenreichtums keine scharf zu begrenzenden Gruppen, die man als besondere Arten ausscheiden könnte. Es gilt daher alles über die Gattung im allgemeinen Gesagte auch für die einzige vorliegende Art, die ich

Misólia misólica nov. gen. nov. sp.

benenne. Die 3 im folgenden beschriebenen Spielarten unterscheiden sich, wie schon erwähnt, nur äußerlich. Wohl wurden Probeschliffe gemacht, doch zeigten sich innerlich keine größeren Abweichungen. Es ist daher nicht möglich, bei der Beschreibung dieser Arten etwas über den inneren Bau hinzuzufügen, was nicht schon bei der allgemeinen Gattungsbeschreibung erwähnt wäre; nur die großen Buruformen geben Anlaß zu einigen Zusätzen.

Das untersuchte Material verteilt sich ziemlich gleichmäßig auf alle 3 Expeditionen und auf die beiden Hauptfundgebiete, daher schien mir eine geographische Bezeichnung für die Variationen nicht angebracht. Da andererseits zu viele Übergänge und Zwischenformen vorhanden sind, war auch eine Benennung nach der äußeren Form ungeeignet, so habe ich denn die 3 Formen nach den 3 Führern der Expeditionen benannt, durch die das Material gesammelt wurde. Ich unterscheide 3 Variationen, nämlich:

1. ***Variatio Boehmi,***
2. ***Variatio Wanneri,***
3. ***Variatio Deningeri*** in 2 Ausbildungen.

Diese Trennung stimmt insofern, als *V. Boehmi* größtenteils von Boehm, *V. Deningeri* hauptsächlich von Deninger gesammelt wurde.

Übergänge sind recht viele vorhanden, so daß die Grenzen, besonders für *Variatio Deningeri,* sehr schwer zu ziehen sind, noch dazu, wenn man in Betracht zieht, daß die Buruformen durch ihren besseren Erhaltungszustand sich vielfach von den verwandten Formen des Misólarchipels unterscheiden. Auch *Variatio Boehmi* ist von *V. Wanneri* nicht leicht zu trennen. So kommt man schließlich dazu, die flacheren Formen mit spitzem Schalenwinkel zu *V. Wanneri,* die runden und stark ausgebuchteten Formen zu *Variatio Deningeri* zu rechnen.

Dem Alter nach repräsentiert wohl *Variatio Wanneri* Jugendformen, da durch die Einschaltung neuer Rippen der Eindruck einer dichotomen Streifung hervorgerufen wird. Wie nämlich die Entwicklung dieses Merkmales im ganzen Formenkreise von *Misólia misólica* zeigt, handelt es sich dabei nicht um ein, nur einer bestimmten Gruppe eigentümliches Merkmal, sondern um eine Wachstumserscheinung, die in späteren Entwicklungsstadien zu verschwinden scheint. *Variatio Boehmi,* von der ich ausgehe, sehe ich als ausgewachsene Normalform (Taf. XII, 1) an. *Variatio Deningeri* umfaßt dann die übertrieben aufgeblasenen Exemplare, die sich am weitesten vom Normaltypus entfernen und vielleicht zum Teil

auch Altersformen darstellen. Ich leite dies von Beobachtungen an der Schale ab. Während die flache *Variatio Wanneri* zum Teil noch kleinere Formen umfaßt, bei denen eine Größenzunahme noch in jeder Richtung der Schalenebene möglich ist und durch die Einschaltung neuer Rippen sich auch beobachten läßt, ist die Oberflächenvergrößerung bei *V. Boehmi* beendet. Wir sehen bei ihr ausgewachsene Formen, die an Größe in den beiden ebenen Dimensionen auch von *Variatio Deningeri* nicht übertroffen werden. Bei *V. Deningeri* beginnt nun aber, bei fast gleichbleibenden äußeren Größenverhältnissen, eine Aufwölbung und Einrollung der Schale und eine beträchtliche Verdickung der Schalenwandungen, die äußerlich in der starken Zuwachsstreifung und dann auch an der Schalenkommissur sich bemerkbar macht. Demnach hätten wir in den drei Variationen Entwicklungsstadien ein und derselben Art zu sehen. Weniger angebracht erscheinen würde es mir, *V. Wanneri* ebenso wie *V. Deningeri* als Varietäten von *V. Boehmi* aufzufassen.

An Material standen mir zur Verfügung ingesamt 960 Stücke, die sich auf folgende Massen verteilen:

	Boehm's Material.	Deninger's Material.	Wanner's Material.
Stücke, die kaum eine Untersuchung und Bestimmung ermöglichen . .	525	10	140 = 675 Stücke
untersucht und bestimmt	87	65	30 = 182 »
außerdem angeschliffen oder präpariert	94	9	— = 103 »
Zusammen	706	84	170 = 960 Stücke

Äußerlich ist der Erhaltungszustand des Materials dieser 3 Expeditionen sehr verschieden, so daß nicht alle Exemplare zur näheren Untersuchung geeignet waren. Wanner's Stücke sind z. B. viel stärker abgerollt (nur die Formen von Liós besser erhalten) als die Boehm'schen und nur wenig Exemplare gut zu unterscheiden. Es kommt hinzu, daß an seinen 2 Fundorten Jillu I und Liós, von denen die Stücke keine sehr wesentlichen Verschiedenheiten zeigen, neue charakteristische Formen sich nicht gefunden haben, die etwa geeignet gewesen wären, unsere Kenntnisse des Formenkreises zu vergrößern, sowie es durch Deninger's Material geschehen ist. Die Formen von Liós sind freilich besonders groß und kräftig und gehören vorzugsweise der *Variatio Deningeri* mit dem stark ausgeprägten Sinus an, wie sie aus der Boehm'schen Sammlung von Hallu nur in wenig Exemplaren bekannt war.

Boehm's Exemplare zeichnen sich durch fast gleichartige Größe (2—3 cm Länge, wenige kleiner) aus. Nur vereinzelte sind größer; dies trifft auch bei Wanner's Material mit Ausnahme der großen Liósformen zu. Die Hauptmasse der Sammlung Boehm besteht aus *Variatio Boehmi* mit einigen Übergängen zu *V. Wanneri*. Letztere zeigt Variationen in Bezug auf Dicke sowie Schärfe und Höhe der Schnabelkanten, die ja überhaupt nur an abgerollten Steinkernen häufiger zu beobachten sind. Bei dem Boehm'schen Material liegen auch einige breitere, aber flach gedrückte Exemplare, die größer als die übrigen sind und an gewisse Varietäten von *Variatio Deningeri* erinnern, doch sind sie zu schlecht erhalten, um sie abzubilden.

Während Boehm's und Wanner's Material größtenteils stark abgerollt ist, zeigt das Deninger'sche von Buru fast durchweg guten Erhaltungszustand, sodaß, wenn es auch im Vergleich zu den beiden anderen Sammlungen nur aus wenigen Exemplaren besteht, doch fast alle Formen bestimmt und eingeordnet werden konnten. Dieser Erhaltungszustand ist wohl zum Teil darauf zurückzuführen, daß der Kalkstein

von Tifu zwar hart ist, die Schalen aber verkieselt sind, so daß sie sauber herauswittern und daß die Exemplare nicht am Meeresstrand abgerollt wurden, wie Boehm's und Wanner's Material. Während sich in Misól hauptsächlich nur Steinkerne erhalten haben, lassen sich an den Buruformen meistens sogar die feinen Rippen der obersten Schalenschicht erkennen.

Die Hauptmasse der etwa 700 Exemplare, die zur näheren Untersuchung nicht herangezogen wurden, gehört der Form nach zu *Variatio Boehmi*, doch sind die meisten derart abgerollt oder zerquetscht, daß wenig an ihnen zu erkennen ist. Außerdem sind noch viele zerbrochene Exemplare vorhanden (aber nicht mitgezählt), die zum Teil bei früheren Untersuchungen verarbeitet wurden.

Die untersuchten Stücke (mit Ausnahme der zum Schleifen verwandten) verteilten sich folgendermaßen auf die 3 Variationen und das Material der 3 Expeditionen:

	Sammlung Boehm	Sammlung Deninger	Sammlung Wanner		
Variatio Boehmi	30	33	2	=	65 Stücke
V. Wanneri	32	8	10	=	50 »
V. Deningeri	25	24	18	=	67 »
Zusammen	87	65	30	=	182 Stücke

Variatio Boehmi

(Taf. XII, Fig. 1—5.)

Unter diesen Namen fasse ich die große Masse der einheitlich ausgebildeten Formen zusammen, die den Hauptbestandteil des Boehm'schen und ebenso des Wanner'schen Materials bilden und die als Normaltypus der Gattung *Misólia* gelten können. Auch auf Buru hat sich diese Art, wenn auch in größeren Exemplaren, gefunden.

Die Form ist von vorne eiförmig bis pentagonal, von der Seite länglich-oval; eine Zuspitzung nach dem Stirnrande zu ist selten. Die Schalenränder stoßen in stumpfem Winkel aufeinander und die wenig nach rückwärts verlaufende zickzackförmige Suturlinie ist nur schwach gebogen und am Stirnrande gewellt. Anwachsstreifung ist nur auf den Exemplaren von Buru, z. B. Taf. I, Fig. 5b zu erkennen, die Misólformen zeigen keine. Ein Sinus ist nur schwach angedeutet, bei den Buruformen etwas deutlicher; auf der Gerüstklappe entspricht ihm kein Wulst. Bei den Buru-Exemplaren (Fig. 3) ist der Zusammenhang von Sinus (Stielklappe) und Median-Wulst (Gerüstklappe) nur angedeutet, der erst bei *V. Deningeri* die ganze Form beherrschend hervortritt. Der Schnabel ist deutlich von der Gerüstklappe getrennt, nicht sehr schlank, wenig eingebogen und durch ein ovales, nach oben schräg verlaufendes Foramen abgestutzt. Die seitlichen Einpressungen sind im Gegensatz zu den länglichen Formen von *V. Deningeri* nicht sehr bedeutend; daher der plumpere Eindruck.

Die Rippen erscheinen bei ausgewachsenen Exemplaren nur wenig geteilt. Unter den Buruformen stellt gegenüber den sonst großen Exemplaren die Fig. 2 nur ein Jugendstadium dar. Daraus erklärt sich die stark dichotome Streifung. Bei einem Exemplar von Misól (Fig. 1), das ich als Normalform in Anspruch nehme, sind die Rippen besonders gegen die Stirne zu stark verbreitert und abgerundet und zeigen einen gewölbten Querschnitt, doch so, daß die Wellenberge immer stumpfwinkeliger sind als die dazwischen liegenden Täler. Ähnliches läßt sich bei den Exemplaren von *Variatio Wanneri* mit

mehr 3eckigem Umriß beobachten. In diesem Querschnitt der Rippen liegt auch ein wesentlicher Unterschied gegenüber *Uncinella* wenn auch gerade Fig. 1 große Ähnlichkeit mit der, freilich übermäßig verschönerten und veränderten Abbildung bei Waagen zeigt.

An einigen gut erhaltenen Exemplaren von Buru, aber auch an Schalenresten von Misól erkennt man, daß die oberste Schalenschicht, die vielfach abgesprungen oder abgerollt ist, eine feine konzentrische Berippung zeigt.

Die Beschreibung des Schleifenapparates auf Seite 177 bezieht sich zum größten Teil auf Formen dieser Art, da, wie aus der Tabelle Seite 180 hervorgeht, zum Schleifen hauptsächlich Exemplare von *V. Boehmi* von Misól verwandt wurden.

Die normalen Formen von Buru (Fig. 5), die hier eingereiht werden können, zeigen stärkere Ausprägung des Sinus und schärferen Schalenwinkel, doch bleibt die Einrollung des Wirbels und die nur schwach dichotome Teilung der Rippen die gleiche. Erst die ganz großen Exemplare, bei denen man im Zweifel sein kann, ob man sie zu *V. Boehmi* oder *Deningeri* stellen soll, zeigen stärkere Einrollung des Wirbels. Gelegentlich sieht man (z. B. Fig. 3) neben Anwachsstreifung auch eine Unterbrechung des Wachstums, die sich in schildförmigen Absätzen nahe dem Wirbel andeutet.

Wie eingangs erwähnt und wie Tabelle Seite 180 zeigt, gehört der größte Teil des untersuchten Materials zu dieser Form, ebenso ist dort zu ersehen, wieviele Exemplare ihrer Zugehörigkeit zu dieser Art nach genau bestimmt werden konnten. Es läge daher sehr nahe, nur diese eine Art anzunehmen und die im Folgenden zu beschreibenden Formen *Variatio Wanneri* und *Variatio Deningeri* als einfache Variationen zu betrachten. Wie ich Seite 180 schon erwähnt, neige ich jedoch dazu, die beiden letztgenannten Formen der *Variatio Boehmi* nicht unterzuordnen sondern alle drei einander gleichzustellen, als Variationen der einzigen vorhandenen Art *Misólia misólica*. Andererseits erscheint es mir, wie ebenfalls Seite 180 begründet, nahezuliegen, diese drei Variationen als dem Alter nach aufeinander folgende Entwicklungsstadien anzusehen. Die vorliegende Form sehe ich als die normal ausgebildete, mit dem Normaltypus Taf. I, 1 an, die kleineren Formen und *Variatio Wanneri* aber betrachte ich als Jugend —, die größeren und die absonderlich ausgebildeten Exemplare von *Variatio Deningeri* als Altersstadien.

Ob eine Notwendigkeit zu schärferer Gliederung innerhalb dieser Gruppe der *Variatio Boehmi* vorliegt, können höchstens weitere Funde event. auch verwandter Formen zeigen, doch glaube ich, daß solche eher noch eine stärkere Zusammenfassung veranlassen werden.

Zur Untersuchung lagen mir von dieser Art außer der weniger bestimmbaren Masse von ca. 400 Stück in den Sammlungen Boehm und Wanner aus dem Boehm'schen Material 30 Stück, von Deninger 33 Stück und von Wanner nur 2 Stück vor.

Die Größenverhältnisse sind folgende:

Sammlung Boehm, Misól:

	Abb. 1	Nicht abgebildete Expl.
Höhe	36 mm	32 mm
Breite	32 »	29 »
Dicke	29 »	24 »

Sammlung Wanner, Jillu:

Abb. 4

Höhe	34 mm
Breite	31 »
Dicke	26 »

Sammlung Deninger:

	Abb. 3	Abb. 5	Abb. 2	ohne Abb.
Höhe	37 mm	46 mm	35 mm	47 mm
Breite	31 »	41 »	31½ »	47½ »
Dicke	28 »	34 »	26 »	35 »

Variatio Wanneri

(Taf. XII, Fig. 6—9; XIII, 1, 7 u. 8; XIV, 6.)

In der Vorderansicht sind diese Formen mehr rund, pentagonale Formen dagegen fast gar nicht vorhanden; andererseits ist eine 3eckige Form so stark vorherrschend, daß ich ursprünglich daran dachte, auf Grund dieses Merkmals eine weitere Spezies oder wenigstens Spielart auszuscheiden[1].

Von der Seite erscheint die Form sehr gleichmäßig länglich-oval und nach der Stirn zu zugespitzt.

Die Schalenränder stoßen immer in spitzem Winkel zusammen, doch setzt diese Abflachung gegen den Rand nicht allmählich, sondern ziemlich plötzlich ein, so daß dadurch besonders die dickeren Formen, in der Ansicht von oben, eine lanzettförmige Zuspitzung nach außen zeigen. Darin besteht ein sehr wesentlicher Unterschied gegenüber den anderen Abarten.

In der Größe bleiben diese Formen beträchtlich gegen die anderen zurück. Auch von Buru sind keine sehr großen Exemplare, wie von *Variatio Boehmi* und *Deningeri* vorhanden.

Der Schnabel ist nicht stark eingebogen und liegt nur bei den größeren Buruformen auf der Gerüstklappe auf. Die Abstutzung des Schnabels nach oben zu durch ein fast rundes Foramen ist auf Taf. I, Fig. 6 gut zu sehen; darunter liegt ein geteiltes Deltidium. Entsprechend dem weniger spitzen, sondern mehr geradgestreckten Schloßrand finden sich hier deutlichere Andeutungen einer Area als bei den übrigen Formen.

Die Kommissur verläuft ziemlich gerade, wenn auch in der üblichen Zickzacklinie, die zum Teil durch doppelte und dreifache Anwachsstreifen verstärkt wird. Die Naht springt nicht zurück, so daß, selbst bei den größten Formen der *M. Wanneri* von Buru, statt eines Sinus auch nur eine Wellenlinie am Stirnrand erhalten ist, die zwischen den 5—6 größten Randzacken schwach gegen die Gerüstklappe ausbiegt. Dies weist auf die runden Formen von *Variatio Deningeri*, bei denen im Gegensatz zu den länglichen auch ein eigentlicher Sinus nur unvollkommen angedeutet ist.

Die äußere Skulptur der Schale zeigt Eigentümlichkeiten, die bei anderen Formen weniger ausgeprägt sind. Während bei den ausgewachsenen Formen die Rippen fast ungeteilt vom Wirbel zur

[1] Der Zahl nach steht *Variatio Wanneri* gegenüber den übrigen Spielarten sehr stark zurück, da z. B. unter dem gewaltigen Boehm'schen Material höchstens 3 Dutzend Exemplare vorhanden sind, die meistens von Hallu, weniger vom Festlande stammen.

Stirn verlaufen und nur gegen den Rand zu sich noch gabeln, hat *V. Wanneri,* selbst bei den großen Buruexemplaren, noch eine starke Gabelung vom Wirbel an aufzuweisen und es scheint, als ob die Rippengabelung um so höher gegen den Wirbel zu hinaufreicht, je kleiner die Exemplare sind. Nur die mittleren Rippen scheinen davon verschont geblieben zu sein, während sich zwischen die übrigen selbst bei größeren Formen 2—3 Generationen neuere Rippen (6 an Taf. XIV, 6 zu beobachten) einschieben; die letzte davon dicht am Stirnrand. Die Dichotomie ist am stärksten dort, wo die Rippen gebogen und nicht gerade vom Wirbel zum Stirnrande verlaufen. Bei einzelnen Formen, besonders den dreieckigen, ist die Zahl der Rippen geringer und die einzelnen Rippen sind breiter und stärker gekielt, so daß sie verhältnismäßig sich besser erhalten haben als die feineren und schwächeren, die leichter abgerollt werden konnten.

Zur Untersuchung dieser Art standen mir zur Verfügung aus der Sammlung Boehm 32, Sammlung Wanner 8 und Sammlung Deninger 10 Stück; unter dem zerbrochenen Material war nur wenig vorhanden, was zu diesen Formen gehört.

Die Größenverhältnisse in mm sind folgende:

Sammlung Boehm

	Taf. XIII, 1	Taf. XIII, 7	Taf. XII, 6	Nicht abgebildete Stücke	
				A	B
Höhe	27	32	26,5	28	22
Breite	28	30	26	27	21,5
Dicke	21	23	19	20,5	16

Sammlung Wanner

	Taf. XII, 8	Taf. XII, 7	Nicht abgebildete Stücke	
			A	B
Höhe	21	22	30	27
Breite	23	23	27	23
Dicke	15,5	15,5	21,5	19

Sammlung Deninger

	Taf. XIV, 6	Taf. XII, 9	Taf. XIII, 8	Nicht abgebildete Stücke
Höhe	38	31	36	45
Breite	37,5	31,5	34	42,5
Dicke	28	23	26,5	33

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß es sich nicht um länglich-ovale Formen handelt wie bei *M. Boehmi,* vielmehr deuten die geringen Unterschiede von Höhe und Breite auf einen mehr runden Umriß in der Vorderansicht. Auch bei den im folgenden zu besprechenden Fogiexemplaren findet man die gleiche Erscheinung.

Es sind dies die von Wanner in 6 Exemplaren in der Landschaft Fogi auf Buru gefundenen Formen, welche Krumbeck beschrieben und abgebildet (vergl. a. a. O. S. 28—30, Taf. I, 9—12) hat. Von dem Typus der *V. Wanneri,* den etwa Taf. XIII, Fig. 7 darstellt, entfernen sie sich nicht weiter als die übrigen Spielarten, so daß man sie unbedingt hier einreihen muß. Für die Abtrennung einer besonderen Unter-

abteilung liegt aber kein Grund vor, da es sich um eine fazielle Eigentümlichkeit handelt, daß die Form einen Misóltypus auf Buru darstellt, der sich von allen übrigen nicht von WANNER, sondern von DENINGER auf Buru gesammelten Misolien — sowohl der Ausbildung als auch dem Erhaltungszustand — wesentlich unterscheidet. Da auch die zugespitzten Schalenwinkel und die abgeplattete Form stimmen, wenn diese auch nicht ganz so ausgesprochen ist wie bei den Misólformen, so dürfte dies gleichfalls für ihre Zurechnung zu *Misólia misólica* var. *Wanneri* sprechen.

Herr KRUMBECK übersandte mir 6 Exemplare von fast gleicher Höhe zum Vergleich, davon 2 von Wai Kai (Wakoin?) West-Buru und eine zerbrochene Stielklappe mit gut erhaltenem Schloßapparat, abgebildet auf Textfig. 2, in $2^1/_2$ natürlicher Größe von Gugu Tama, West-Buru; außerdem ein Exemplar mit angeschliffenen, jedoch schlecht erhaltenen Spiralen (Abb. bei KRUMBECK Taf. I, Fig. 11) und 2 schlecht erhaltene und angeschliffene Stücke, die alle 3 von Bilkófan, West-Buru, stammen. KRUMBECK (l. c. S. 28—30) hat diese Formen eingehend beschrieben, so daß hier nur weniges hinzugefügt zu werden braucht. Zu meinem Erstaunen hat er aber (S. 30) auch schon in die Diskussion über die Verwandtschaft und Zugehörigkeit der Misolien eingegriffen, die erst hier bei der Beschreibung der Gattung am Platz ist. Da er bei den wenigen Exemplaren zu einem abschließenden Urteil nicht kommen konnte, lag ein Grund zu einem solchen Vorbericht umsoweniger vor. Diese Fogiexemplare gehören zu den mehr dreiseitigen Formen mit breiten Rippen und fast gerader Struktur und wenig gewellter Stirnlinie, doch zeigt sich eine schwache Depression auf der Stielklappe und eine noch geringere auf der Gerüstklappe. Die Schale ist weniger gut erhalten, die Ausfüllungsmasse aber dunkel, so daß Spiralen und einige Gerüstteile sich gut abheben. Auf den Schliffen erkennt man Spiralen (links 14, rechts 17 erhalten) mit schlecht erhaltenem Stützapparat; die Abbildung entspricht fast vollkommen dem Schliff No. 25 meiner Serie I.[1] Eine Differenz in unseren Auffassungen des Gerüstbaues ergibt sich von selbst daraus, daß KRUMBECK nur auf wenig schlecht erhaltene Exemplare angewiesen war, während ich an über 100 Exemplaren Schleifversuche anstellen konnte.

Es scheint danach, daß auf Buru 2 verschiedene Ausbildungen nebeneinander vorkommen, die einen klein und unansehnlich, wie die große Masse der Formen aus dem Misólarchipel und in einem dunklen Muttergestein, während die anderen, zum Teil gewaltig großen Formen in hellen Kalkschichten liegen.

Wegen der Größenverhältnisse dieser Fogiexemplare vergl. KRUMBECK S. 28.

Erwähnt sei hier noch, daß sich auch unter dem BOEHM'schen Material ein Exemplar einer *Misólia* findet mit der Bezeichnung »durch den (Sammler) Rey von Boumann (geschenkt), wohl Bilkófan«, das vorher ganz ohne alle Beziehungen dastand, aber wohl den Formen aus der Landschaft Fogi angeschlossen werden muß. Es handelt sich um ein Exemplar von 30,5 mm Höhe, 31 mm Breite und 21,5 mm Dicke, das deutlich pentagonalen Umriß zeigt, einen Sinus zwischen 5 Rippen, Zahngrubensepten und einen niedrigen, stark eingerollten Schnabel, der wie die ganze Form so stark abgerollt ist, daß weitere Einzelheiten sich nicht erkennen lassen. Aus diesem Grund lohnte es auch nicht, dieses Exemplar abzubilden.

[1] Es war ursprünglich beabsichtigt, auf einer vierten Tafel einige Schliffserien abzubilden, doch war die Ausführung der, vom Verfasser selbst, ursprünglich nicht für die Reproduktion angefertigten Zeichnungen nicht derart, daß eine brauchbare Wiedergabe zu erhoffen gewesen wäre.

Bemerkungen: Ein Grund, die *Variatio Wanneri* von den übrigen Formen zu trennen, liegt vor allem in ihrer zierlicheren Gestalt. Die *Variatio Wanneri* ist hauptsächlich ausgezeichnet durch sehr spitzen Schalenwinkel, besonders gegenüber *Variatio Deningeri* und durch dichotome Berippung, die nur bei ihr deutlich hervortritt. Letztere scheint mir, wie schon bemerkt, anzudeuten, daß es sich um noch nicht ganz ausgewachsene Formen handelt.

Variatio Deningeri

(Taf. XIII, 2—7 und Taf. XIV, 1—5.)

Diese Form zeigt äusserlich so starke Abweichungen von dem Normaltypus der *Variatio Boehmi,* daß, allein dem Äußeren nach, sogar eine generelle Abtrennung sich rechtfertigen ließe, wenn keine Übergänge vorhanden wären.

Solange nur Misólmaterial der Sammlung Boehm vorlag, konnte man annehmen, daß es sich nur um absonderliche oder krankhaft aufgeblasene Formen handle, da sie nur in verschwindend geringer Anzahl vorhanden waren. Auch von Liós brachte Wanner nur wenige Formen mit. Erst das Burumaterial zeigte diese Abart in ihrer gewaltigen Formenentwicklung, auch daß es sich um eine Ausbildungsform handelt, die anderwärts sogar den Hauptbestand des Materials ausmacht.

Allen Formen eigentümlich sind die gewaltigen Größenunterschiede von *Variatio Boehmi* und die größere Plumpheit gegenüber den zierlichen Exemplaren von *V. Wanneri.* Zwei Gruppen lassen sich dem äußeren Habitus nach unterscheiden, die ich nachher noch charakterisieren werde und auf den Taf. XIII und XIV nach Möglichkeit auseinander gehalten habe. Einstweilen empfiehlt es sich, sie gemeinsam zu betrachten.

Was die äußere Gestalt anlangt, so finden sich mehr längliche und andere mehr kugelig ausgebildete Exemplare, die auch zur Trennung der beiden Gruppen Veranlassung gaben. Am besten geht die Gestalt aus den Maßverhältnissen hervor, die am Schluß für die beiden Formen zusammengestellt sind. Vergleicht man sie mit den schon mitgeteilten Zahlen von *V. Boehmi* und *V. Wanneri,* so sieht man, daß bei *V. Boehmi* doch noch merkbare Differenzen zwischen den einzelnen Dimensionen vorhanden sind, die sich in Zahlen etwa so ausdrücken lassen, Höhe zu Breite zu Dicke = 12,9 : 11,8 : 9,7. Zwischen Höhe und Breite ergibt sich eine Durchschnittsdifferenz von 3,4 mm und zwischen Breite und Dicke von 6,2 mm. Bei *V. Wanneri* sind die beiden ersten Werte einander schon sehr nahe gekommen, bei einzelnen ist die Breite sogar grösser als die Höhe, was auch die runde Vorderansicht zeigt. Bei *Variatio Deningeri* sind nun oft alle 3 Dimensionen einander sehr ähnlich, so daß nicht nur die Vorderansicht rund, sondern die ganze Form kugelig erscheint. Nur die Formen, die einen Übergang zu *Variatio Boehmi* vermitteln, die man wegen der etwas in die Länge gezogenen Form auch als *Var. elongata* ausscheiden könnte, machen eine Ausnahme, mögen sie immerhin auch stark aufgeblasen erscheinen. Bei einigen Formen von Liós ist ein mehr dreieckiger Querschnitt durch die Abplattung am Sinus bedingt.

Am Suturrand stoßen die Schalen meist in stumpfem Winkel aufeinander, auch die Schloßlinie bildet einen stumpfen Winkel. Ein Sinus ist sehr kräftig ausgebildet und wird oft auf beiden Klappen durch wulstige Aufwölbungen begrenzt; besonders bei den Formen von Liós läuft die Sinusfalte der

Stielklappe als Einsenkung wie ein Gürtel nach der Gerüstklappe durch, so daß man sie vom Wirbel der Stielklappe bis zu $^2/_3$ der Höhe an der Gerüstklappe erkennen kann. Oft springt auch der Sinus um mehr wie 10 mm gegen die Gerüstklappe ein.

Der Schnabel ist meistens sehr stark umgebogen und liegt der Gerüstklappe derart auf, daß vom Schnabelloch und Deltidium nur in sehr günstigen Fällen noch etwas zu bemerken ist (z. B. Taf. XIII, 3 und XIV, 3); bei einigen, freilich stark zerdrückten Exemplaren von Jillu (Misól) ist der Wirbel so weit über die Gerüstklappe gedrückt, dass die Form beinahe einen Uncites ähnlichen Eindruck macht.

Auch an den gebogenen Rippen zeigt sich keine Gabelung mehr; nur in wenigen Fällen ist sie noch zu beobachten. Mir scheint dies ein Zeichen dafür, daß hier nur ausgewachsene Formen vorliegen, die sich nicht mehr durch Teilung oder Einschiebung ganzer Rippen vergrössern. Auffallend ist die gewaltige Rippenzahl besonders im Gegensatz zu *Variatio Wanneri*, an der, besonders bei den dreieckigen Formen, vielfach nur wenige, aber breiter und tiefer ausgeprägte Rippen vorhanden sind. Als eine Alterserscheinung ist ferner die starke Anwachsstreifung im Sinusgebiet zu bezeichnen, so besonders bei Taf. XIV, 5 (die auch sonst noch konzentrische Anwachsstreifung zeigt) und Taf. XII 5. Eine Andeutung feiner konzentrischer Berippung tritt am besten bei den gut erhaltenen Buruschalen hervor, die den Schalencharakter ziemlich unverändert zeigen und jedenfalls nicht abgerollt sind, wie die Misólformen; doch ist eine solche konzentrische Berippung nur an den besterhaltenen Schalenfragmenten wahrzunehmen und nur an den Außenschalen, die bei Exemplaren von Misol meistens abgesprungen sind.

Wie schon erwähnt, empfiehlt es sich unter dem Material von *Variatio Deningeri* zwei Gruppen zu trennen, von denen die länglichen Formen Beziehungen zu *Variatio Boehmi* zeigen, während die kugeligen Formen die extremste Ausbildung der ganzen Formenreihe darstellen.

A. Längliche Formen

Taf. XIII, 2, 3, 4.

Erscheint *Variatio Wanneri* von vorn beinahe rund, so zeigen diese Formen in der Ansicht von oben zwar einen mehr runden Querschnitt, während sie in der Vorderansicht einen länglich pentagonalen Umriß und eine Differenz zwischen Höhe und Breite erkennen lassen. Die Seitenansicht erscheint nahezu eiförmig, doch ist die Zuspitzung gegen den Stirnrand durch den sehr tief einspringenden Sinus derart verwischt, daß sie kaum hervortritt. Am schönsten ist diese längliche Form der *Var. Deningeri* bei den Exemplaren von Buru, Taf. XIII, Abb. 3 u. 4 erhalten. Abb. 2 (Taf. XIII) von Jillu stellt nach der starken Ausbildung des Sinus und der medianen Einsenkung in beiden Klappen eigentlich einen Übergang zu den Kugelformen (B) dar. Wäre Wirbel und Schnabel noch erhalten, so würde man sie wohl unbedenklich den länglichen zurechnen können. Interessant wird diese Form, die nur in 7 Exemplaren vorliegt und die ich ursprünglich als besondere Art unter dem Namen *Misólia Halluana* abgliederte, dadurch, daß sie nur auf der Insel östlich von Jillu (Hallu. Boehm), vorkommt, aber weder auf dem Festlande von Misól noch auf anderen Klippen gefunden wurde. Auf der Gerüstklappe sieht man bei ihr nicht nur einen der Sinusfalte entsprechenden Wulst zwischen 8 Rippen, sondern innerhalb dieses Wulstes auf der Gerüstklappe noch einmal eine deutliche Einsenkung, die bis in die Hälfte der Schale hinaufreicht, während auf der Stielklappe die Sinusfalte bis zum Wirbel ausgeprägt ist; auch bei dieser Form läuft der Schloßrand in spitzem Winkel zu.

An den Exemplaren von Misól ist wegen der Abrollung nichts zu erkennen; die Formen von Buru zeigen dagegen außer der länglichen Form, als Hauptmerkmal, einen sehr stark gegen die Gerüstklappe einspringenden Sinus, dessen seitliche Ränder auf der Stielklappe von etwa 10 Rippen getrennt sind (Taf. XIII, Fig. 3). Über die Einrollung des Schnabels, Foramen, Deltidium und Berippung ist nicht wesentlich Neues zu sagen. Anwachsstreifung ist bei diesen Exemplaren am Stirnrande nicht sehr ausgeprägt, ebenso sind gegabelte Rippen nicht zu beobachten.

Bei den Buruformen Taf. XIII, Fig. 4 u. 3 macht sich die Sinuseinbuchtung nur bis zur Hälfte der Schalenhöhe auf der Stielklappe bemerkbar und auf der Gerüstklappe ist nur ein scharfkantig begrenzter, oben abgeplatteter Wulst bis zu $^1/_3$ der Höhe vorhanden. Bei der Misólform Fig. 2 sind die Rippen etwas breiter und weniger zahlreich wie bei den Buruformen, die trotz ihrer Größe doch eine, nur im Verhältnis dazu, feine Streifung zeigen.

Die Größenverhältnisse dieser länglichen Formen von *Variatio Deningeri* sind in mm folgende:

Sammlung Boehm:

	Nicht abgebildetes Expl.	Taf. XIII, Fig. 2	Nicht abgebildet
Höhe	31	38	33
Breite	25	$30^1/_2$	$29^1/_2$
Dicke	$23^1/_2$	30	$27^1/_2$

Sammlung Deninger:

	Taf. XIII, Fig. 3	Taf. XIII, Fig. 4
Höhe	$45^1/_2$	45
Breite	$35^1/_2$	32
Dicke	38	34

B. Kugelige Formen

Taf. XIII, 5, 6; XIV, 1—5.

Hierher gehören von dem Boehm'schen Material nur wenige Exemplare, von Wanner die Formen von Liós und ein großer Teil des Burumaterials von Deninger. Die äußere Form erscheint fast ganz kugelig; besonders bei den Liósformen zeigen sich sehr geringe Abweichungen in den verschiedenen Dimensionen. Die Beugung des Schnabels ist eine so starke, daß mit Ausnahme von Taf. XIV, Fig. 3 nicht viel von Schnabelloch und Deltidium zu erkennen ist.

Der Schalenwinkel ist ganz stumpf und die stark gezahnte und zurückgebogene Suturlinie springt am Stirnrand bedeutend gegen die Gerüstklappe ein. Am Stirnrand zeigt sich starke Anwachsstreifung (Taf. XIV, 5 z. B.). Die Rippen sind ungeteilt und bei den Exemplaren von Liós und Misól breiter und weniger zahlreich als bei denen von Buru.

In der Vorderansicht zeigen besonders die Liósformen einen dreieckigen Umriß, während die Buruformen einen 5—6eckigen erkennen lassen. Dem Sinus und der Einbuchtung auf der Stielklappe entspricht bei den Buruformen ein eckiger und abgeplatteter Wulst, bei den Liósformen eine Einfaltung, die auch auf die Gerüstklappe übergeht, so daß extreme Formen z. B. Taf. XIV, 2 u. 4 von einer Einbuchtung in der Längsrichtung umgürtet erscheinen. In der Seitenansicht zeigen die Liósformen fast

Kugelform, weil der Schnabel gänzlich eingerollt ist und der Gerüstklappe aufliegt, während er bei den Buruformen zuweilen noch davon getrennt ist und durch seitliche Einwölbungen, die beim Liósmaterial seltener zu beobachten sind, schlanker erscheint.

Die Größenverhältnisse der runden Formen von *Variatio Deningeri* sind in mm folgende:

Sammlung Boehm:

	Taf. XIII, 6	Taf. XIV, 1
Höhe	35	37
Breite	32	36
Dicke	33	31

Sammlung Wanner:

	Taf. XIV, 2	Taf. XIV, 4
Höhe	41	41
Breite	41	$38^1/_2$
Dicke	$32^1/_2$	35

Sammlung Deninger:

	Taf. XIV, 3	Taf. XIII, 5	Taf. XIV, 5	Nicht abgeb. Expl.
Höhe	58	$47^1/_2$	$44^1/_2$	46
Breite	47	$42^1/_2$	36	$38^1/_2$
Dicke	44	38	36	$37^1/_2$

Bemerkungen: *Variatio Deningeri* unterscheidet sich von der als normal angesehenen *Variatio Boehmi* durch die runde und aufgeblasene Form, die auch aus den geringen Maßdifferenzen für Höhe, Breite und Dicke hervorgeht. Der Wirbel ist häufig sehr stark eingebogen und die Schalengestalt durch einen, häufig eckig einspringenden, Sinus und den entsprechenden Wulst beeinflußt. Gegenüber *Variatio Wanneri* ist hervorzuheben, daß der Schalenwinkel stets ein sehr stumpfer ist. Dichotome Berippung ist niemals zu beobachten, dagegen eine starke Verdickung der Schale durch Anwachsstreifung, die besonders an den Zacken der Comissur sich bemerkbar macht. Von den beiden Unterabteilungen der *Variatio Deningeri* lehnen sich die länglichen am meisten an *Variatio Boehmi* an.

Das Alter der Athyridenschichten.

Ein Grund, weshalb die Veröffentlichung des vorliegenden Materials bisher unterblieb, lag, wie erwähnt, darin, daß das Alter der Athyridenkalke bisher nicht bestimmt werden konnte, weshalb die eigenartige entwicklungsgeschichtliche Stellung der *Misólien* nur geringen Wert besaß.

Schon in seinem zweiten Bericht über Misól (D. G. G. 1902 Bd. 55 S. 77) wies Boehm auf die Ähnlichkeit der Athyriden mit den Uncinellen des mittleren Productuskalkes hin. Ausserdem hatte Frech (Lethaea geognostica Teil II Bd. I S. 212—213) die von Boehm auf der Insel Jillu II gesammelten Exemplare einer rasenbildenden Koralle als *Thecosmilia clathrata* Emmr. bestimmt und demnach die Vermutung ausgesprochen, daß es sich um alpines Rhät handle. Die übrigen von Boehm gesammelten mehr oder

weniger gut erhaltenen Crinoiden, Muscheln und Schnecken, sowie einige zum Teil gut erhaltene Brachiopoden, gaben aber keine genügend sichere Grundlage für eine Altersbestimmung. Erst durch spätere Arbeiten wurde soweit neues Licht auf die Altersfrage geworfen, daß L. Krumbeck an eine Zusammenstellung der Fauna des Athyridenkalkes herantreten und die Altersfrage erörtern konnte.

Die Funde von Deninger, nach dessen Angaben die Misólien von Buru jünger als Oxford sein sollten, veranlaßten Boehm (Zur Geol. des Indo-Austral. Archipels, Nachträge I Zentralbl. 1908 S. 503) auch die Athyridenkalke von Misól, die er vorher höchstens in die Trias, noch wahrscheinlicher in das obere Paläozoicum versetzt hatte als jurassische anzusehen. Danach wäre die Lagerung in seinen Profilen von Misól als ungestört anzunehmen gewesen, während sie andernfalls nur durch Grabenversenkung erklärt werden kann.

1909 sprach sich dann L. Krumbeck auf Grund vorläufiger Untersuchungen der Fauna als erster für ein obertriadisches Alter aus[1], dem sich G. Boehm[2] dann auch anschloß. Wanner[3] erwähnt als Ergebnis seiner Untersuchungen, daß der Athyridenkalk wahrscheinlich das unmittelbar Hangende der von ihm früher als obernorisch erklärten Nuculamergel bilde[4].

Neuerdings hat nun L. Krumbeck bekanntlich die Fauna und die Altersfrage der Athyridenkalke in dieser Zeitschrift zum Gegenstand einer ausführlichen Abhandlung gemacht. Ich brauche daher der Vollständigkeit halber nur auf seine Ausführungen (S. 130) zu verweisen, wo er auch die chemische und petrographische Zusammensetzung (S. 128) des Athyridenkalkes von Jillu II beschreibt.

Was die Fauna anlangt, kommt er dabei zu dem Resultat, daß auch Wanners Anschauung nicht haltbar sei, da angesichts der nicht genügend geklärten Lagerungsverhältnisse, das Alter nur nach rein paläontologischen Gesichtspunkten zu bestimmen sei.[5]

Auf Grund eines Vergleiches der Faunen sieht er die Athyridenkalke von Misól und die Fogischichten von Westburu als äquivalente Bildungen an, mit dem einen Unterschied, daß der Athyridenkalk schichtungslose Bildungen einer typischen Brachiopoden- und Korallenfacies darstellt, die Fogischichten dagegen wohlgeschichtete Produkte einer Muschel-Cephalopoden- und Schneckenfacies. Jene sind an den von Krumbeck vorliegenden Handstücken ganz erfüllt von einer anscheinend ziemlich eintönigen Fauna von Korallen, Brachiopoden, Muscheln und von organogenem Detritus; unter Berücksichtigung ihres relativ geringen Gehaltes an Ton und Eisen, hält er sie für Riffbildungen aus vielleicht etwas küstenferneren Gebieten der Flachsee. Die Fogischichten sieht er hingegen, wegen des fast völligen Zurücktretens von Riffbildnern, wegen des Formenreichtums ihrer Muscheln und Schneckenfauna, des hohen Prozentsatzes an schlammliebenden Formen und besonders wegen der engen Verknüpfung mit neritischen Typen als Bildungen einer küstennäheren Zone der Flachsee an. Daß übrigens auch diese etwas kalkärmeren, küstennäheren Bildungsräume zwar nicht für Korallen, aber doch für Brachio-

[1] Kurze vorläufige Mitteilung über eine neue obertriadische Fauna aus den Molukken. Zentralbl. 1909 S. 561.

[2] Zur Geol. des indo-austral. Archipels Nachtr. IV, zur neuen obertriadischen Fauna aus den Molukken, Zentralbl. 1910, S. 163.

[3] Beiträge zur geol. Kenntn. der Insel Misól. Tijdschrift van het königl. Nederl. Aardrijkskundig Genotschap. II Ser. XXVII 1910 S. 481.

[4] Neues über perm. Trias- und Juraform usw. N. J. B. B. XXIV 1907 S. 739.

[5] Vgl. L. Krumbeck, Bemerkungen zu K. Deninger „Einige Bemerkungen über die Stratigraphie der Molukken, Zentralbl. 1911 S. 21.

poden hinreichende Lebensbedingungen boten, beweisen die den *Misólien* von Misól nahestehenden Formen aus Fogi und das massenhafte Auftreten der von DENINGER in Tifu[1] südlich der Landschaft Fogi gesammelten *Misólien.*

War schon aus der Untersuchung der Fauna und der Gesteinproben von G. BOEHM und WANNER hervorgegangen, daß die verschiedenen Formen von Athyridenkalk des Misólarchipels wahrscheinlich einem Alterskomplex angehören (wenn auch z. B. die Athyriden von Liós besonders kräftig und dick ausgebildet zu sein scheinen), so liegt es nach dem augenblicklichen Stand unserer Kenntnisse andererseits nahe, den Athyridenkalk einerseits, die Fogischichten von Westburu andererseits als äquivalente Bildungen aufzufassen, die im Verhältnis heteropischer Facies zueinander stehen.

Auf Grund der Fossilfunde, die freilich zu einer endgültigen Festlegung des Alters nicht ganz ausreichen, aber doch verschiedene Beziehungen zu obertriadischen Faunen des Himalaja und der alpinen mediterranen Provinz zeigen, hält es KRUMBECK vorläufig für das Sicherste, den Athyridenkalk provisorisch in die unternorische Stufe einzureihen, indem er die Möglichkeit offen läßt, daß er eventuell bis in die obere norische Stufe hinaufgeht.

Verwandtschaftliche Beziehungen.

Auf den ersten Blick erscheint die Form *Misólia* so einfach und wohlbekannt, als wäre man ihr viele Dutzend Mal begegnet und doch kennt man nicht einmal direkte Verwandte, weil alle die Formen, die man dafür heranziehen könnte, viel zu wenig untersucht sind. Umgekehrt ist man jetzt, nachdem *Misólia* als bekannt gelten kann, beinahe versucht, andere ähnliche Formen in die neue Gattung einzubeziehen.

Es würde dies in Frage kommen für *Uncinella indica* WAAG., die nach WAAGENS Abbildung ja große Ähnlichkeit mit *Misólia* hat[2]; wie aber schon dargelegt wurde, zeigte ein Vergleich, daß doch nur ganz entfernte Beziehungen bestehen; sonstige Uncinellen, die man vergleichen könnte, sind zu wenige bekannt.

Auch *Spirigera Noetlingi*[3] wäre mit gutem Recht zu *Misólia* etwa als *Misólia Noetlingi* BITTNER sp. heranzuziehen. Freilich ist auch sie nur unvollkommen bekannt und das Alter unbestimmt (Lias?); doch scheint es nicht ausgeschlossen, daß sie einem älteren Horizont angehört. Die bekannten Exemplare sind schlecht erhalten oder verdrückt und daher schwer zu vergleichen.[4] Der Schnabel besitzt trotz äußerer Ähnlichkeit mit *Rhynchonella* eine endständige Öffnung, die aber, vielleicht des schlechten

---

[1] Einige Bemerkungen über die Stratigraphie der Molukken usw. N. J. 1910, II., S. 1—15.

[2] *Uncinella* kann ich nicht abbilden, da ich es leider versäumte, seinerzeit sie nach den Originalen zeichnen zu lassen. Soviel kann ich aber bestätigen, daß die Zeichnungen von WAAGEN gar nichts mit den Originalen zu tun haben; und eigentlich nur mit diesen falschen Zeichnungen in der „Paläontologia Indica" zeigt *Misólia* weitgehende Ähnlichkeit. Andererseits erschwerte die punktierte Schale einen Vergleich.

[3] BITTNER, Himalayan Fossils. Pal. Indica. Ser. 15, Vol. 3, Part 2. Trias Brachiopoda and Lamellibranchiata S. 68, Taf. XI.

[4] Über den inneren Bau von *Sp. Noetlingi* kann man kein abschließendes Urteil gewinnen, da die Spiralen in der Schale verdrückt und nicht mehr an rechter Stelle sind. *Sp. Noetlingi* hat offenbar weniger breite Streifen und weniger kräftigen Sinus.

Erhaltungszustandes wegen, nur recht undeutlich erkennbar ist; dagegen stimmen äußere Form, Rippen, Sinus, Spiralen und Zahl der Umgänge mit *Misólia* ziemlich gut überein.[1]

Als äußerlich verwandte Formen sind noch zu erwähnen Bittner's *Rhynchonella Salteriana* (l. c. p. 15, T. II, Fig. 14 und 15). Doch ist unbekannt, ob ein Schnabelloch vorhanden, weil der Schnabel sich stark auf die kleine Klappe herabbeugt. Ebenso läßt sich nicht erkennen, ob die Schale punktiert oder faserig ist. Die sonst von Bittner noch angeführte *Spirigera tricupii*[2] kommt der äußeren Form nach wohl nahe, doch fehlt ihr die ausgesprochen radiale Berippung. Diese *Sp. tricupii* aus dem Rhät stellt einen ähnlichen riesigen Nachzügler triadischer Spirigeren, wie die Arten der Oxycolposgruppe dar.[3]

Auch (*Spirigera*) *Stolzenburgiella Bukowskii* Bittn.[4] aus dem Muschelkalk Süddalmatiens könnte man zu den verwandten Formen zählen wegen ihrer sonst von allen anderen Spirigeren abweichenden Form. Die zahlreich vorhandenen Rippen sind aber cinct angeordnet und zeigen nicht den Zackenrand, der für *Misólia* typisch ist.

Was schließlich die Beziehung zur Gattung *Retzia* anlangt, so müßten alle ähnlichen Formen bisher wegen der bei *Misólia* fehlenden Punktierung der Schale ausgeschaltet werden. Es verdient aber besonders hervorgehoben zu werden, daß gerade diese Gruppe die meiste Verwandtschaft mit *Misólia* zeigt, besonders die Formen mit schwach ausgebildeter Area. Zwar kämen nicht die Retzien in Frage, die Waagen zum Vergleich mit *Uncinella* anführt, aber unter den von Bittner erwähnten Retzien der Himálaja-Trias wären am ehesten *Retzia himaica* Bittn.[5] oder *Retzia Schwageri* Bittn. var. *Asiatica*[6] in Betracht zu ziehen.[7] Das Schnabelloch ist bei letzterer weniger ausgebildet und die Area groß und deutlich, während bei *Misólia* nur die Andeutung einer falschen Area vorhanden ist.

Der innere Bau von *Misólia* weist zu *Athyris,* die äußere Gestalt mit Ausnahme der Punktierung aber zu *Retzia* und vielleicht auch *Eumetria,* die aber gleichfalls nur unter demselben Vorbehalt in Betracht gezogen werden kann. Man könnte deshalb in *Misólia* auch ein Zwischenglied zwischen *Athyris* und *Retzia* vermuten, wenn nicht *Misólia* trotz ihrer zwei Schalenschichten eine Punktierung fehlte. Es drängt sich daher unwillkürlich die Frage auf, welcher Wert der Punktierung überhaupt zukommt und ob es sich nicht um ein Gattungsmerkmal von nur sekundärer Bedeutung handelt. Beobachtungen an Schalen lebender Formen liegen sehr wenige[8] vor, nach unserer jetzigen Kenntnis der fossilen Formen aber tritt die Punktierung erst spät und in einem bisher noch ungeklärten Zusammenhang mit der Vereinfachung des Schleifenbaues auf. Bei den Spiriferen (*Spiriferina, Retzia*) macht die Punktierung sich erst in den letzten Endgliedern der Entwicklungsreihe bemerkbar und ist

---

[1] Der Fundpunkt von *Sp. Noetlingi* ist Mio. Sumdo, Karnag, wo sie von Stoliczka gesammelt wurden. (Geol. observ. in Western. Tibet Mém. Geol. Surv. India V, p. 345/46 1866).

[2] Neue Arten aus der Trias von Balia, Kleinasien. Jahrb. K. K. R.A. 42, Bd. 1892, S. 82, Taf. IV, Fig. 7.

[3] Auch bei den Retzien sind wie bei *Spirigera* (*Misólia* und *Spirigera oxycolpos*) die jüngsten Formen aus dem Rhät zugleich die größten und kräftigsten aller triadischen Formen, z. B. *Retzia superba* Suess.

[4] Jahrb. K. K. R. A. 52, p. 25, Wien 1902.

[5] Himalayan Fossils Vol. III, 2 Bittner, Trias Brachiopod. and Lamellibr. 1899, S. 22. Taf. IV, 17 u. 18.

[6] Ebenda S. 54, Taf. X, 16—21.

[7] Auch könnte man der Form nach an die freilich sehr kleine *Retzia Taramellii* Salom. (Geol. u. Pal. d. Marmolata Palaeontographica 42, S. 98 Taf. III (13–15) denken.

[8] cf. F. Blochmann, Untersuchungen über den Bau der Brachiopoden I., II. Jena 1892—1900.

sonst ein Merkmal, das hauptsächlich nur bei der, durch stark reduzierten Brachialapparat (im Gegensatz zu den Spiriferen) ausgezeichneten, Sammelgruppe der Terebratuliden vorkommt.

Falls künftige Untersuchungen es einmal bestätigen sollten, daß die Punktierung nur ein nebensächliches Merkmal darstellt, so würde man die Gattung *Misólia* der äußeren Form nach nicht nur mit *Uncinella, Retzia* und *Eumetria*, sondern auch mit einer Reihe jüngerer Formen verknüpfen können, von denen nur *Eudesia* KING und die von DAVIDSON[1] eingehend beschriebenen recenten Formen, wie *Terebratula caput serpentis* (Taf. V, Fig. 39) oder *Terebratula cruenta* DILLVYN sp. (T. XIV, Fig. 1—8) erwähnt seien.

Um die Ergebnisse der Untersuchung nochmals kurz zusammenzufassen, möchte ich vor allem betonen, daß der Gattung *Misólia* einstweilen noch nicht die entwicklungsgeschichtliche Bedeutung zukommt, die man nach der ersten Bearbeitung des Materials erhoffte. Andrerseits ermöglichte die einzige Art *Misólia misólica* durch ihre außergewöhnliche Variationsbreite und Formenmannigfaltigkeit die Feststellung, daß auch bei verhältnismäßig weit voneinander abweichenden Formen, wie *Variatio Wanneri* und *V. Deningeri* noch lange kein Grund zur Abtrennung neuer Arten vorzuliegen braucht, wenn sich, wie hier so mannigfaltige Übergänge finden. Das herausgeschliffene Spiralgerüst, welches die nächste Verwandtschaft mit solchen von Athyriden zeigt, gibt Anlaß, die von BITTNER aufgestellte Einteilung des Athyridenstammes durch Einfügung einer neuen Gruppe gerippter Formen, ohne cincte Berippung, mit einfachem Spiralband und Faserschale, aber mangelnder Mediankonvergens der Schalenfasern zu erweitern. Besonders muß aber auch auf die außergewöhnliche Gestaltung des Cruralapparates hingewiesen werden, da die Cruraspitzen so tief in die Schalenhöhlung hineinreichen, wie dies nur bei sehr wenigen Brachiopoden (*Rhynchonellina*) bekannt ist. Da die Feststellung des Alters als unter- bis mittelnorisch gesichert erscheint, liegt es nahe, die neue Athyridenart *Misólia misólica* als eine nicht allzu entfernte Verwandte von *Athyris oxycolpos* EMMR. aus dem Rhät anzusehen, an die sie dem Bau des Gerüstes nach auch die meisten Anklänge zeigt.

Alle weiteren Vermutungen über verwandtschaftliche Beziehungen müssen jedoch als verfrüht und hinfällig gelten, solange noch der Nachweis fehlt, daß die Punktierung der Schale ein Entwicklungsstadium darstellt oder von äußeren Lebensbedingungen abhängig ist. Zwischenformen wie *Misólia*, die eine Schleife wie *Athyris*, eine Form wie *Terebratula*, in der faserigen Schale aber Anklänge an erstere oder an *Rhynchonellen*[2] zeigen, scheinen mir jedoch geeignet, die Frage anzuregen, ob die jetzige Klassifizierung und Trennung der Brachiopodengattungen auf natürlichen Grundlagen aufgebaut ist.

[1] A Monograph of recent Brachiopoda. Trans. Linn. Soc. London, Vol. IV, 1886—88.

[2] Es sei hier z. B. *Rhynchonella caracolensis* GOTTSCHE von Caracoles. Palaeontogr. Suppl. III_2, Taf. IV. 8 erinnert.

SEP 12 1931

Beiträge zur Geologie von Niederländisch-Indien

von

GEORG BOEHM †,

Freiburg i. Brg. Universität.

II. Abteilung.

3. Abschnitt.

Obere Trias von Sumátra.

(Die Padang-Schichten von West-Sumátra nebst Anhang.)

Von

LOTHAR KRUMBECK, ERLANGEN.

Mit 2 Tafeln und 1 Klapptafel.

Nebst einer Einleitung:

Die Lagerungsverhältnisse der Trias-Schichten im Padangschen Hochlande.

Mit 2 Textbeilagen (1 Karte und 2 Profilen).

Von

R. D. M. VERBEEK IM HAAG.

Stuttgart.

1914.

Inhalts-Übersicht.

Seite

Vorwort . . 197

Einleitung.

Die Lagerung der Trias-Schichten im Padangschen Hochlande von R. D. M. Verbeek 199

Allgemeiner Teil.

I. Die verschiedenen Vorkommen der Padang-Schichten nebst Schichtenfolge und Verteilung der Fauna.

1. Lurah Tambang 203

2. Bukit Kandung und Katialo 204

II. Faziesverhältnisse der Padang-Schichten 207

III. Analyse der Fauna 209

IV. Tabelle 214

V. Stratigraphische Ergebnisse 211

1. Geologisches Alter und vorläufige Gliederung der Padang-Schichten.

a) Tambang-Schichten . . . . . } 212

b) Katialo-Schichten . . . . . }

c) Vorläufige Gliederung 217

2. Beziehungen der Padang-Schichten zu verwandten Bildungen.

a) Von alpiner Fazies 216

b) Von indischer Fazies . . . . . } 218

c) Von austral-asiatischer Fazies . . . . . }

3. Schlußbemerkungen 223

Spezieller Teil.

Beschreibung der Arten nebst Anhang (Index siehe Tabelle auf S. 214) 225

Zusammenfassung 266

Vorwort.

Die nachfolgende Arbeit steht auch bezüglich der sie begleitenden Nebenumstände in engem Zusammenhang mit meiner in diesem Bande erschienenen Abhandlung, betitelt »Obere Trias von Buru und Misól«[1]. Ich hatte nämlich bei einem kurzen Aufenthalt in Bonn a. Rh. im Herbst 1910 dank des liebenswürdigen Entgegenkommens des Herrn Prof. WANNER erwünschte Gelegenheit zu einer flüchtigen Besichtigung der Fossilien aus den obertriadischen Plattenkalken des Padangschen Hochlandes, die sich zu jener Zeit, wie Herr Dr. R. D. M. VERBEEK unten auseinandersetzen wird, in Bonn vereinigt fanden.[2] In Anbetracht der Schwierigkeiten, welche eine exakte Parallelisierung der Buru- und Misól-Faunen damals bereitete, mußte mir an einem engeren Vergleich derselben mit der Padang-Fauna natürlich gelegen sein. Daneben interessierte ich mich lebhaft für die in dieser enthaltenen, dem *Pecten Clignetti,* Leitfossil der Fogi-Schichten von West-Buru, augenscheinlich nahverwandten Pectiniden. Da Prof. WANNER eine Bearbeitung des Materiales übrigens nicht beabsichtigte, erbat ich mir von Herrn Prof. KINKELIN, dem inzwischen verstorbenen Direktor der geologisch-paläontologischen Abteilung des Senckenbergischen Museums und von Herrn Dr. VERBEEK die leihweise Überlassung der unter ihrer Obhut stehenden, beziehungsweise ihnen persönlich gehörenden Teile desselben. Ich fühle mich Herrn Dr. VERBEEK für die Güte, welche ihn meinen Wunsch nicht nur erfüllen, sondern mir zugleich auch das Manuskript der nachfolgenden Einleitung nebst Karte und Profilen zur Verfügung stellen ließ, auch bei dieser Gelegenheit zu großem Dank verpflichtet. Auch Herrn Ingenieur MOERMAN gebührt für seine stratigraphisch wertvollen Beobachtungen und Aufsammlungen der aufrichtige Dank aller an den Fortschritten der Geologie der austral-asiatischen Inselwelt interessierten Kreise.

Eine geeignete Präparation des Materiales führte nun zu dem erfreulichen Ergebnis, daß die kürzlich von Herrn MOERMAN zusammengebrachte VERBEEK'sche Sammlung eine interessante und ziemlich reiche Fauna enthält, die es mir in erster Linie ermöglichte, die Zugehörigkeit der triadischen Schichten am Tambang- und am Katialo-Flusse, welchen die fossilführenden Plattenkalke eingelagert sind, zu einem Alterskomplex darzulegen und ihr karnisches Alter zu ermitteln. Im folgenden bezeichne ich diesen, weil keine der genannten Lokalitäten ein Gesamtprofil bietet, zusammenfassend als Padang-Schichten.

Hand in Hand mit dem Studium dieser neuen Aufsammlungen ging eine fast vollkommene Neubearbeitung und -abbildung des durch Präparation erweiterten Materiales, das BOETTGER seinerzeit vorlag.

Erst nach Abschluß dieser Arbeit erhielt ich dann von Herrn Prof. VOLZ zur Untersuchung einige Handstücke der grauen karnischen Schiefertone von Nord-Sumátra, die er am alten Fundplatz erst kürz-

[1] Beiträge z. Geol. von Niederl.-Indien von G. BOEHM. II. 1. Palaeontogr. Suppl. IV.

[2] Alles Wissenswerte über das Vorkommen und die Schicksale dieses von mir bearbeiteten Materials wird Dr. VERBEEK in der Einleitung so ausführlich darlegen, daß ich mich hier auf wenige erklärende Bemerkungen beschränken kann.

lich (i. J. 1906) sammelte. Auch die nähere Untersuchung dieser Fossilien erbrachte einiges Neue, das im Anhang zum speziellen Teil verzeichnet ist.

Bezüglich der zitierten Literatur möchte ich auf meine älteren Angaben[1] und den soeben erschienenen ausführlichen Katalog von Dr. VERBEEK[2] hinweisen.

Gern ergreife ich zum Schluß die Gelegenheit, den folgenden Herren für die mir gewährte, gütige Unterstützung herzlich zu danken: Herrn Prof. ROTHPLETZ für die Erlaubnis zur Benutzung der Bibliothek und Sammlungen der Münchner paläontologischen Staatssammlung; Herrn Prof. VOLZ für die Überlassung des erwähnten Materials; Herrn Prof. BROILI für die Aushilfe mit Literatur aus seinem eigenen Besitz und Herrn Prof. DREVERMANN für die Verlängerung der Leihfrist der BOETTGER'schen Sammlung.

Abgeschlossen im September 1913.

---

[1] KRUMBECK l. c. S. 7 ff.

[2] Opgave van Geschriften over Geologie en Mijnbouw van Nederlandsch Oost-Indië. Sep. Verhandel. geol.-mynb. Genootschap voor Nederland en Koloniën 1912, Teil 1, S. 31—248; Eerste Verfolg, ebenda 1914, S. 293—318.

Einleitung.

Die Lagerungsverhältnisse der Trias-Schichten im Padangschen Hochlande (Gouvernement Sumátras Westküste).

Mit 2 Textbeilagen (1 Karte und 2 Profilen).

Von

R. D. M. VERBEEK.

Im Jahre 1874 bot ich Herrn Geh. Rat Professor Dr. H. B. GEINITZ in Dresden eine Suite Sumátranischer Versteinerungen an mit der Bitte, sie womöglich von mehreren Paläontologen bearbeiten zu lassen. Die Tertiär-Versteinerungen wurden von ihm meinem Freunde Dr. O. BOETTGER in Frankfurt a. M. übergeben, und dieser veröffentlichte den ersten Teil seiner Untersuchungen in der Palaeontographica, Supplement III, Lieferung 8 und 9, Cassel 1880.

Unter den hier beschriebenen Fossilien waren solche aus schwarzen Plattenkalken vom Flusse Katialo, in der Nähe des Dorfes Bukit Kandung und von Lurah Tambang bei Bukit Besi[1], welche eine solche Verwandtschaft mit älteren, namentlich jurassischen Formen zeigten, daß BOETTGER, wie er sagt, »sich nicht dagegen sträuben würde, die Fauna der west-sumátranischen Plattenkalke kurzweg für eine jurassische zu erklären, wenn auch nur eine Spur von Belemniten, Ammoniten oder Terebrateln unter den zahlreich vorliegenden Muschelresten nachweisbar gewesen wäre«. Dies war nun nicht der Fall; und da auch die Lagerungsverhältnisse der damals allerdings schlecht entblößten Schichten nicht gegen ein eocänes Alter sprachen, da die betreffenden Schichten meistens nur mit schwachem Einfallen (10°) unter den sicher eocänen Schichten liegen und anscheinend zum selben Komplex gehörten, obendrein auch petrographisch nahe übereinstimmten mit eocänen Gesteinen von anderen Fundorten im Padangschen Hochlande, entschied BOETTGER sich schließlich für ein unter-eocänes Alter der Fauna.

Er war aber von diesem Alter nicht völlig überzeugt, denn er setzt hinzu: »Ich muß mich also, so ungern ich es tue, damit begnügen, einzugestehen, daß die Einreihung der vorliegenden Schichten in das unterste Untereocän mir zur Zeit noch nicht sicher erscheint, daß ich aber nicht imstande bin, eine andere und bessere Einordnung derselben in ein weiter zurückliegendes Zeitalter zu empfehlen«.

Wenn man erwägt, daß damals (1880) vortertiäre Sedimentgesteine im ganzen indischen Archipel überhaupt noch unbekannt waren und es gewiß gewagt gewesen sein würde, die genannten Plattenkalke ins Mesozoicum zu stellen, ohne dafür überzeugende paläontologische Beweise beizubringen, so wird man obigen Ausspruch BOETTGER's wohl zu würdigen wissen.

Immerhin bleibt es auffallend, daß von den Paläontologen, welche sich speziell mit indischen Tertiär-Petrefakten beschäftigten, das tertiäre Alter dieser Versteinerungen nie bezweifelt worden ist.

[1] Nach holländischer Schreibart: Boekit Kandoeng, Loerah Tambang und Boekit Besi. Das holländische oe = dem deutschen u. Loerah heißt: kleiner Fluß, Boekit = Hügel.

Dies geschah zuerst von Miß MAUD HEALY, die bei ihrer Bearbeitung der Versteinerungen aus den rhätischen Napeng-beds von Ober-Birma bemerkte, daß einige Arten aus diesen Schichten mit solchen aus den Sumátraner Plattenkalken identisch sind, und daß die zwei Faunen im ganzen auch große Übereinstimmung zeigen. BOETTGER, der hiervon von Miß HEALY benachrichtigt wurde, gab mir von dieser Entdeckung Nachricht im August 1906, wovon ich wieder Mitteilung machte in meiner 1908 erschienenen Molukken-Beschreibung[1]. Miß HEALY sprach sich infolge der Übereinstimmung der Faunen später auch für ein rhätisches Alter der Sumátraner Plattenkalke aus[2].

Es erschien mir nun wünschenswert, eine zweite und womöglich bessere Suite Versteinerungen aus diesen Kalken sammeln zu lassen und einen Geologen zu finden, der bereit war, dies zu besorgen.

Die Versuche, welche ich schon früher zu wiederholten Malen in dieser Richtung angestellt hatte, waren immer gescheitert, hauptsächlich wegen der, mit einer Reise nach Sumátra verbundenen, hohen Kosten. Als aber der Bergingenieur C. MOERMAN im Monat April 1909 von Holland über Padang nach Batavia reiste, um dort in Staatsdienst zu treten, versprach er mir, in Padang seine Reise zu unterbrechen und die Fundstellen in den Flüssen Tambang und Katialo zu besuchen. Von ihm erhielt ich eine schöne Suite Fossilien, die er auf einer 14tägigen Tour an beiden Fundpunkten sammelte, nebst einer kurzen Beschreibung und Profilen der Schichten, wofür ich ihm auch hier bestens danke. Die weiter unten folgenden Mitteilungen über die Lagerungsverhältnisse, welche seit 1874 durch die fortschreitende Erosion sehr an Deutlichkeit gewonnen hatten, fußen auf seinen Angaben.

Wie aus dem beigegebenen Kärtchen zu sehen ist, liegen beide Fundpunkte östlich vom großen Singkarah-See, dessen Gewässer vom Umbilin-Strom abgeführt werden. Ein linker Nebenfluß des Umbilin ist der Bangkawas, und ein rechtes Nebenflüßchen dieses letzteren ist der Tambang. Dies ist der nördlichste Punkt, wo Trias-Schichten zutage gehen, sie sind aber nur im Flußbett entblößt, so daß sie an der Oberfläche nur einen sehr bescheidenen Raum einnehmen. An beiden Ufern werden sie zuerst von Geröllen und, etwas weiter vom Flußbett entfernt, überall von eocänen Sandsteinen in ziemlich flacher Lagerung bedeckt.

Der Tambang entspringt in einem Gebirgsrücken, der »Bukit Pandjang« heißt und aus sehr verschiedenen Gesteinen besteht, nämlich aus Granit, obercarbonen Mergel-, Thon- und Kieselschiefern, sowie Kalksteinen. In meinem Profil Fig. 1 habe ich diese Gesteine als »Älteres Gebirge« angegeben. Die obersten Schichten sind hier die Kalksteine des »Bukit Besi«, welche ein wenig südlich vom Tambang-Fluß unmittelbar am großen Fahrweg, der von Fort van der Capellen nach dem Singkarah-See führt, anstehen. W. VOLZ, welcher diesen Ort 1901 besuchte, und von den Schichten des Bukit (Hügels) Besi auch ein Profil gibt[3], unterscheidet hier 3 Stufen, eine untere Schiefer-Etage (Thon-, Mergel- und Kieselschiefer), eine mittlere Kalkstein-Etage mit einer spindelförmigen *Fusulina* (*Fus. granum avenae* RÖM.), und eine obere Kalkstein-Etage mit einer kugelförmigen Foraminifere, welche hier als *Doliolina Verbeeki* GEIN.[4]

[1] R. D. M. VERBEEK, Rapport sur les Moluques, Batavia, 1908, p. 765.

[2] M. HEALY, The fauna of the Napeng beds or the Rhaetic beds of Upper-Burma. Palaeontologia Indica. New Ser. Vol. II. Mem. No. 4, 1908, p. 3.

[3] W. VOLZ, Zur Geologie von Sumátra. Geol. u. Paläont. Abh., herausgegeben von E. KOKEN. Neue Folge, Band VI, Heft 2, Jena 1904, S. 23 (107).

[4] Dieses sehr charakteristische kugelförmige Fossil, das 8—10 mm im Durchschnitt erreicht, wurde im Jahre 1876 von GEINITZ *Fusulina Verbeeki* benannt. Die Namen *Fus. princeps* EHRENB. und *Borelis princeps* wurden, als unrichtig für dieses Fossil, wieder eingezogen. Später ist der Genusname von verschiedenen Forschern im Laufe der Jahre abgeändert worden in *Schwagerina, Möllerina, Doliolina* neuerdings durch VON STAFF in *Verbeekina*.

angeführt wird. Sämtliche 3 Etagen werden von VOLZ zum Obercarbon gerechnet. Das Streichen der Schichten ist 310°—300°, das Fallen 15° nach NO.

Fast unmittelbar östlich folgen die Trias-Schichten, welche im Flußbette des Tambang entblößt sind; der Kontakt ist aber nicht sichtbar, da er von Geröllen und von schwach geneigten eocänen Konglomeraten überdeckt ist. Diese Schichten streichen 40° NO, das Einfallen ist meistens 10° nach NW., oberhalb der Brücke aber etwas stärker, 20—30° (siehe Profil Fig. 1). Die Schichten bestehen aus Tonschiefern, Sandsteinen und Mergelkalken und 4 dunklen Kalkbänken, welche nahe zusammen liegen, ungefähr in der Mitte zwischen der Brücke und der Mündung des Tambang im Bangkawas, bei welch' letzterer Stelle die Schiefer unter schwach geneigten eocänen Sandsteinen und Konglomeraten verschwinden. Die Trias-Schichten liegen also diskordant auf Obercarbon und werden diskordant vom Eocän bedeckt.

Nur die Kalkbänke, im Profil mit *a, b, c, d* angegeben, sind fossilführend, *a* hat aber keine brauchbaren Versteinerungen geliefert; die von MOERMAN gesammelten Stücke stammen von den drei Kalkbänken *b, c, d* (No. 3—50), während No. 1 und 2 Rollstücke sind, im Flußbette stromabwärts von *a* gefunden (Profil Fig. 1).

Die Entblößung, von der Brücke bis nahe der Mündung des Tambang im Bangkawas beträgt 1200 m, senkrecht zur Streichungsrichtung gemessen aber bloß 880 m, was bei einem Einfallen von 10° eine Mächtigkeit von 153 m. ergibt. Die Mächtigkeit der ganzen Formation kann aber bedeutend größer sein, da gänzlich unbekannt ist, wie weit die Schichten östlich vom Bangkawas unter den eocänen Sandsteinen fortsetzen.

Die Stärke der Kalkbänke wird von MOERMAN nicht angegeben, dürfte aber, so viel mir erinnerlich ist, die Gesamtmächtigkeit von 8 m nicht übersteigen.[1] Die Plattenkalke sind dunkel gefärbt, bituminös, schließen undeutliche Pflanzenreste ein und einige sehr dünne Schnürchen, welche aus einem glänzend schwarzen Anthracit bestehen. Diese Kalkbänke liegen 410 m. ü. d. M.

Der zweite Fundpunkt liegt südöstlich vom vorigen, im Flußbette des Katialo, eines rechten Nebenflusses des Umbilin. Die Gesteine sind genau dieselben wie im Tambang, Schiefer und Sandsteine mit zwischengelagerten dunklen Kalkbänken, welche hier nicht nur im Flußbett, sondern auch an der rechten Talwand, bis 120 m. über der Talsohle, entblößt sind. Doch ist das Vorkommen auch hier sehr beschränkt, südlich stößt die Partie an Granit, östlich und nördlich wird sie von schwach geneigten eocänen Sandsteinen und Konglomeraten, nach Westen von vulkanischem Material, dem Mantel des alten Singkarah-Vulkanes, überdeckt (siehe Karte und Profil Fig. 2). Kalksteine mit Fossilen (No. 51—100) wurden an 4 Stellen gefunden. I und II liegen im Flußbett des Katialo selbst, 350 m. ü. d. M.; III liegt p. m. 470 m. und IV p. m. 450 m. ü. d. M. Bei I ist das Streichen der Schichten 0° (N—S), das Fallen 30° nach West; bei den Fundpunkten II, III und IV sind die Schichten mehr verbogen, unregelmäßiger gelagert, doch ist das Einfallen meistens westlich, nach NW oder SW, mit 20—25°. Da das Einfallen der Eocän-Schichten viel geringer ist, erscheint auch hier die Auflagerung diskordant.

Ob die zwei Partien des Tambang und des Katialo etwa unter der jüngeren Bedeckung zusammenhängen, möchte ich bezweifeln, obgleich beide bestimmt zum selben Gesteinskomplex gehören.

[1] Soeben erhalte ich von Herrn MOERMAN die Mitteilung, daß die Kalkschichten im Flußbette des Tambang über eine Distanz von 60 Metern entblößt sind, was eine Mächtigkeit von höchstens $60 \times \sin 10° = +10$ m. ergibt. (Nachtrag während der Korrektur. V.)

Denn erstens weicht die Streichrichtung an beiden Punkten sehr ab, und zweitens liegt beim Umbilin-Fluß wahrscheinlich eine Verwerfung.

Die neu gesammelten Versteinerungen wurden natürlich zuallererst Prof. BOETTGER zur Bearbeitung angeboten, aber fortwährende schwere Krankheit verwehrte ihm schon damals fast jede wissenschaftliche Tätigkeit. Mit meinem Vorschlag, sie dann Prof. E. PHILIPPI in Jena anzubieten, war er ganz einverstanden. Aber auch diesem Forscher, der die Bearbeitung sofort bereitwilligst übernommen hatte, war es nicht vergönnt, die Arbeit zu Ende zu führen, da er im Februar 1910 aus dem Leben schied.

Vor seiner Abreise nach Ägypten, wohin er sich auf ärztlichen Rat begab, schrieb Prof. PHILIPPI mir am 12. November 1909, daß es ihm, nach einer vorläufigen Vergleichung meines Materiales mit dem, welches Miß HEALY aus den Rhät-Schichten von Birma abbildet, scheinen wollte, »daß in der Tat eine ganze Anzahl von Formen, besonders aber die häufigsten, Sumátra und Birma gemein sind«. Die erste flüchtige Durchsicht der Versteinerungen scheint ihm also den Eindruck einer rhätischen Fauna gemacht zu haben.

Dagegen war es Dr. J. WANNER in Bonn aufgefallen, daß die Fauna gewisser Schichten von Misól, welche Insel er 1909 besuchte, nämlich diejenige seiner von ihm Nucula-Mergel genannten, und als obernorisch bestimmten Schichten »die allergrößten Anklänge an die Fauna der Sumátraner Plattenkalke zeigte«, wie er mir am 22. April 1910 schrieb. Damals hatte er nur die BOETTGER'schen Abbildungen vergleichen können; da er aber auch meine zweite Sammlung zu Rate ziehen wollte, wanderten auf seine Bitte die Versteinerungen im Juni 1910 von Jena nach Bonn. Das obertriadische Alter dieser Petrefakten wurde unterstützt durch neue Funde sehr ähnlicher obertriassischer Versteinerungen von der Westküste der Insel Buru, von verschiedenen Forschern in den Jahren 1901—1907 entdeckt, auch von Dr. WANNER selber 1904. Die Formation, welche diese Fossilien einschließt, wurde zwar anfänglich für obercretaceisch gehalten (vermeintlicher Tissotien wegen), aber Dr. KRUMBECK wies schon 1909 nach, daß diese Formation von Buru gleichfalls zur oberen Trias gehört (vergl. Centralblatt für Min. etc. Jahrg. 1909, S. 561—562).

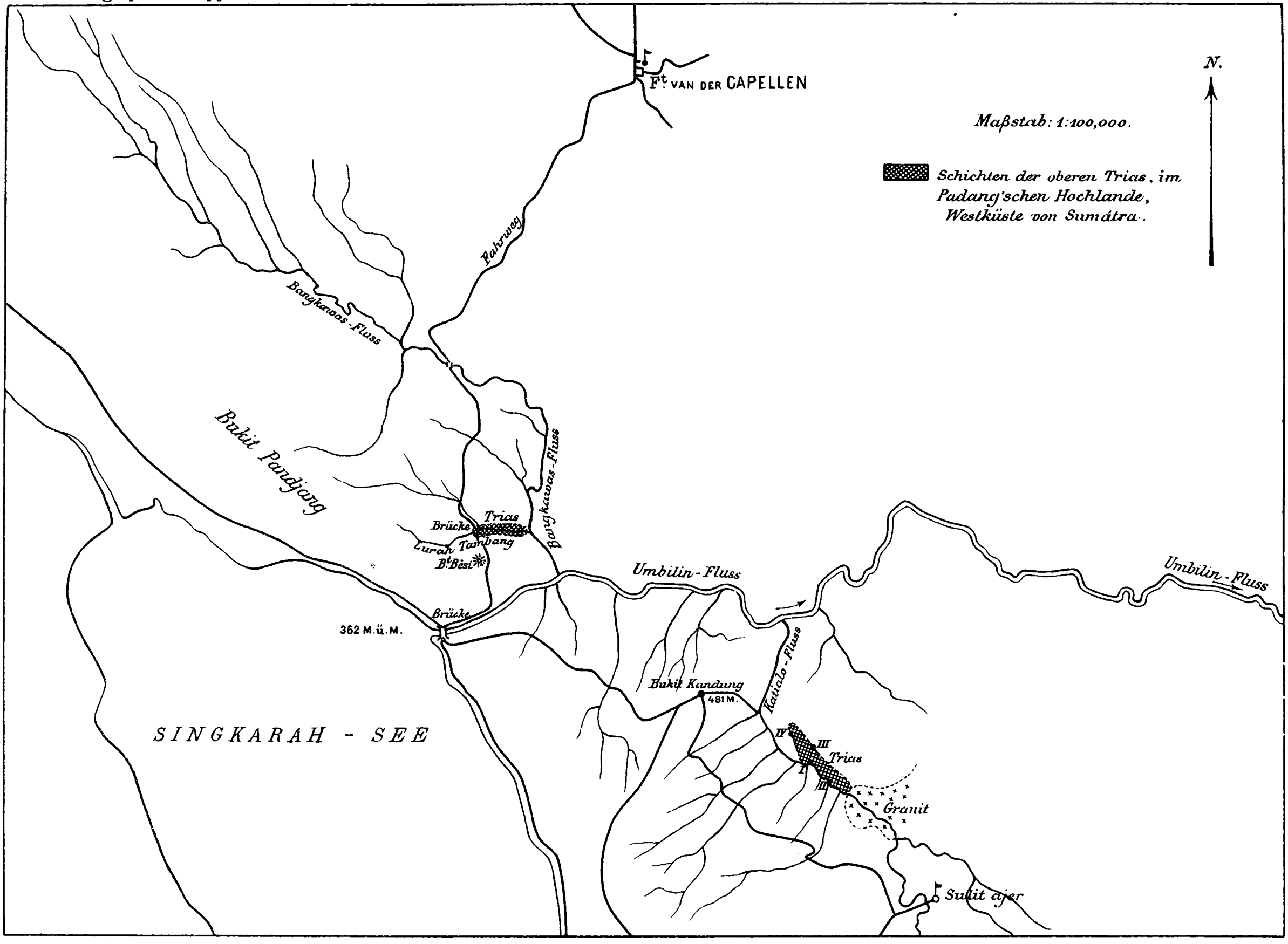
Ende Mai 1910 bat Dr. KRUMBECK mich, ihm die Fossilien der Sumátranischen Plattenkalke auf einige Zeit zu überlassen, um sie bei seiner Bearbeitung der ihm von Prof. G. BOEHM und Prof. W. DEECKE übergebenen Buru-Versteinerungen zu benutzen, eventuell zu beschreiben.

Ich bin diesem Wunsche natürlich sofort nachgekommen und freue mich, daß die Versteinerungen in bewährten Händen sind.

Da von anderen Stellen im Niederländisch-Indischen Archipel Rhät-Fossilien bis jetzt gänzlich unbekannt sind, und nun auch die einige Zeit als rhätisch angesehenen Plattenkalke von Sumátra, nach übereinstimmender Meinung von WANNER und KRUMBECK, älter sind, so scheint es, daß die Rhät-Formation im ganzen Archipel fehlt.

Die Sumátranischen Fossilien wurden von mir der Technischen Hochschule in Delft (Holland) geschenkt, und sollen, nach Beendigung der Untersuchung, im dortigen geologischen Museum Aufnahme finden.

Haag, 25. Februar 1911.


Ft. VAN DER CAPELLEN
N.
Maßstab: 1:100,000.
Schichten der oberen Trias, im Padang'schen Hochlande, Westküste von Sumátra.
Fahrweg
Bangkawas-Fluss
Bukit Pandjang
Brücke
Trias
Lurah Tambang
Bt. Bèsi
Bangkawas-Fluss
Umbilin-Fluss
Brücke
362 M.ü.M.
Umbilin-Fluss
Bukit Kandung
481 M.
Katialo-Fluss
SINGKARAH - SEE
IV
III
Trias
I
II
Granit
Sulit ajer

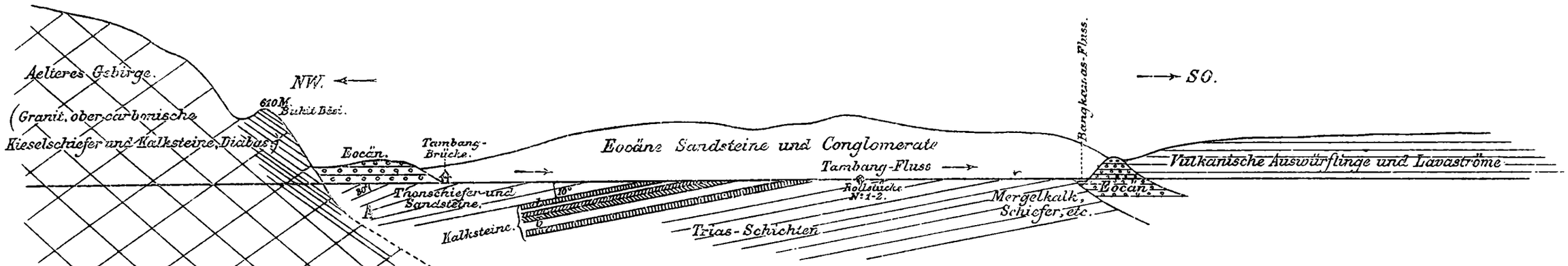


Fig. 1. Querschnitt der Trias-Schichten im Tambang-Fluss, von NW–SO.

Versteinerungen N°1 und 2 sind Rollstücke.
Aus Kalkschicht a. sind keine Versteinerungen gesammelt.
„ „ b. stammen die Versteinerungen N°3-7.
„ „ c. „ „ „ N°8-30.
„ „ d. „ „ „ N°31-50.

Streichen der Trias-Kalksteine 40°
Fallen „ „ „ 10° nach NW.
Streichen der Thonschiefer und Sandsteine bei A 30°,
Fallen dieser Schichten 30° nach NW.

Die Trias-Gesteine im Katialo-Fluss bestehen, ebenso wie im Tambang-Fluss, aus sandigen Thonschiefern und Sandsteinen, mit eingelagerten Kalkbänken I, II, III, IV. Nur die Kalksteine haben Fossilien geliefert.

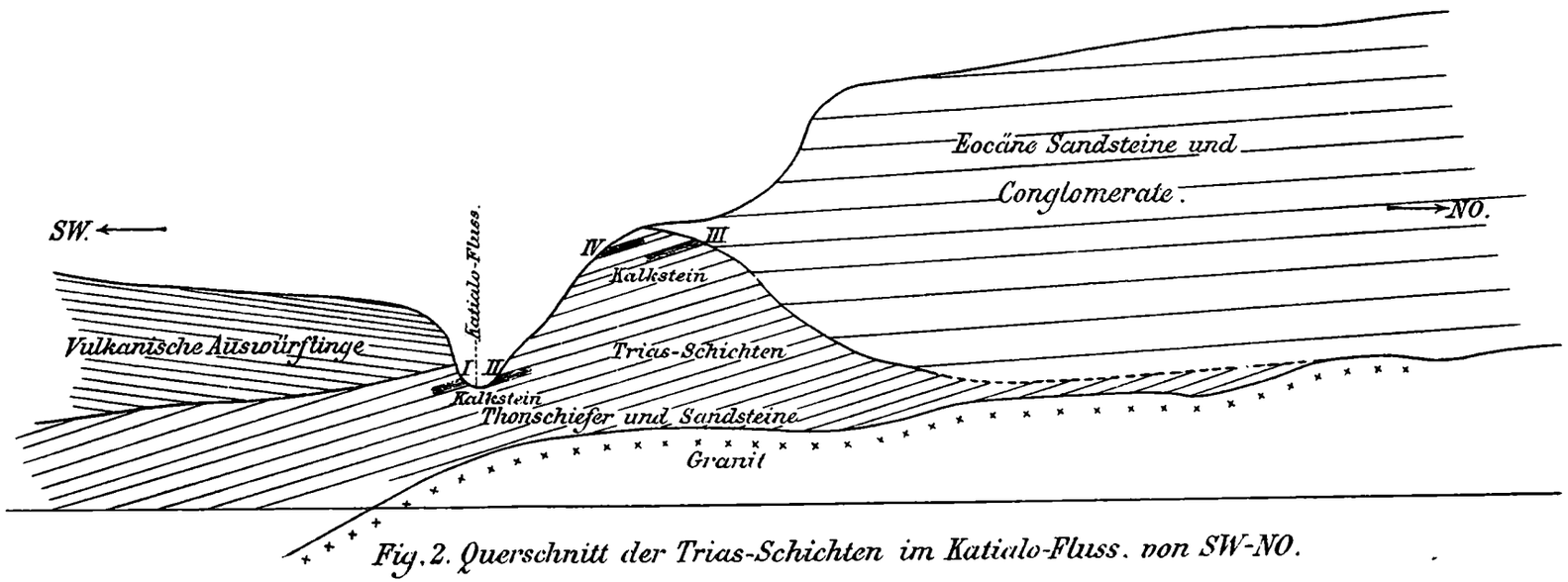


Fig. 2. Querschnitt der Trias-Schichten im Katialo-Fluss, von SW-NO.

Vom Fundort I. stammen die Versteinerungen N° 51-59.
„ „ II. „ „ „ N° 60-62.
„ „ III. „ „ „ N° 63-79.
„ „ IV. „ „ „ N° 80-100.

Streichen der Trias-Kalksteine beim Fundpunkt I: 0° (N-S); Fallen 30° nach West; bei den Fundpunkten II, III, IV ist das Streichen unregelmässig, das Einfallen aber westlich, nach NW oder SW, mit 20-25°.

Allgemeiner Teil.

I. Die verschiedenen Vorkommen der Padang-Schichten nebst Schichtenfolge und Verteilung der Fauna.

1. Lurah Tambang.

Die mit 40° nach NO streichende, vorwiegend unter 10° flach gegen NW einfallende, über 150 m mächtige Schichtenfolge der oberen Trias besteht nach VERBEEK aus Tonschiefern, Sandsteinen und Mergelkalken, deren Mittelregion vier dunkle, nahe zusammenliegende, im ganzen etwa 10 m mächtige Kalkbänke eingeschaltet sind, welche neben undeutlichen Pflanzenresten einige sehr dünne Schnürchen von glänzend schwarzem Anthrazit einschließen. Davon lieferten nur die drei hangenden, von unten nach oben mit b—d bezeichneten, brauchbare Versteinerungen.

Bank b. Ein schwarzgrauer, feinkörniger bis dichter, ziemlich fester, bald toniger und weicher, bald feinkristalliner und harter, anscheinend dickplattiger Kalkstein im allgemeinen von unregelmäßigem, an den dichteren Stellen von muschligem bis splittrigem Bruche; auf den Kluftflächen mit Kalzitüberzügen; innerhalb der dichteren Partien reich an feinverteiltem Kalkspat; stellenweise von gröberen und feineren Kalzitadern durchtrümert und reich an Schalenresten von Mollusken. Ich präparierte ein ziemlich verdrücktes Exemplar der *Gervilleia Bouéi* v. HAUER. Außerdem fand sich ein Abdruck der *Pinna Blanfordi* BOETTG. nebst einem im Anhang No. 2 beschriebenen Rest eines großen Lamellibranchiatensteinkerns.

Bank c. Lithologisch wie b, jedoch von dunkelblau-grauer Farbe, zuweilen knollig entwickelt und dann kleine Knöllchen von Eisenkies einschließend; Kluftflächen und Bivalvensteinkerne häufig mit rostfarbenem Ocker beschlagen; mit zahlreichen, vielfach verdrückten Fossilien. Bestimmt wurden:

Pecten Verbeeki BOETTG.
P. microglyptus BOETTG.
Placunopsis cfr. *fissistriata* WINKL.
? Trigonodus sp. ind.
Myophoria Verbeeki BOETTG.
Cardita globiformis BOETTG.
? Gonodon sp. ind.
Pomarangina aff. *Haydeni* DIEN.
? Dicerocardium sp. ind.
Großer Lamellibranchiat (vgl. Anhang No. 3).

Bank d. Petrographisch wie die Bänke b und c, jedoch blaugrau gefärbt, ausgesprochen dickplattig und beim Anschlagen senkrecht zerspringend; stellenweise auch grau, mergelig und feinpseudooolithisch. Charakteristisch sind für diese Bank zahlreiche, bis über 0,10 m lange, bald rundliche oder

ovaloide, vielfach flachgedrückte oder auch längliche, unregelmäßig gebogene, oft mit Eisenocker beschlagene Konkretionen eines härteren und dichteren, dunkelblaugrauen Kalksteins, der vielfach reich ist an feinen Schüppchen von Eisenkies. Fossilien sind im Kalkstein ziemlich häufig. Neben unbestimmbaren Muschelresten fanden sich

Pecten microglyptus BOETTG.
Cardita globiformis BOETTG.

Lurah Tambang im allgemeinen.[1]

Das Muttergestein der Fossilien ist ein dunkel- bis hellblaugrauer, hellgrau verwitternder, mergeliger, plattiger Kalkstein, dessen hellblaue Varietäten unter dem Hammer ein charakteristisches, senkrechtes Zerfallen zeigen ähnlich der Bank d des obigen Profils. Besonders fossilreich sind graue, weiche, erdige, teilweise pseudooolithische Lagen, wie sie ebenfalls in der Bank d vorkommen. An Fossilien fanden sich:

Pinna Blanfordi BOETTG.
Gervilleia cfr. *praecursor* HEAL.
Pecten Verbeeki BOETTG.
Pecten microglyptus BOETTG.
Pecten sp.
Placunopsis cfr. *fissistriata* WINKL.
? Ostrea sp. ind.[2]
?Anodontophora lutrariaeformis BOETTG.
Myophoria Verbeeki BOETTG.
Cardita globiformis BOETTG.
? Prolaria mirabilis BOETTG.

Davon kommt die eine *P. Blanfordi* in der Bank b vor; vier Formen dagegen in c, nämlich: *Pecten Verbeeki, P. microglyptus, Placunopsis* cfr. *fissistriata, Myophoria Verbeeki;* in der hangendsten Bank d aber: *P. microglyptus* und *Cardita globiformis.*

Angesichts der petrographischen Ähnlichkeit der einzelnen Bänke des Tambang-Profils halte ich es zwar nicht für ratsam, die nicht nach Horizonten gesammelten Fossilien nach dem Verhalten ihres Muttergesteins schon jetzt auf jene zu verteilen. Anderseits glaube ich aus dem soeben dargelegten Vorkommen der Fossilien und aus der lithologischen Übereinstimmung des Muttergesteins aber schließen zu dürfen, daß jene zum allergrößten Teil den fossilreichen Bänken c und d jenes Profils entstammen.

2. Bukit Kandung und Katialo.

Bukit Kandung.[3]

Die Fossilien dieses Vorkommens wurden zwar sämtlich nicht nach Horizonten gesammelt. Wie der Erhaltungszustand zeigt, entstammen sie jedoch wahrscheinlich alle ein und derselben Schicht, deren

[1] Unter dieser Bezeichnung werden die nicht nach Horizonten gesammelten Fossilien aufgezählt, welche BOETTGER schon vorlagen.

[2] Innerhalb der das Schaleninnere dieser Form ausfüllenden, bräunlichgelben, mergelig-kalkigen Gesteinsmasse finden sich kleine, intensiv glänzende Körnchen und Kriställchen von Zinkblende.

[3] Vgl. BOETTGER, Untereozän-Schichten, S. 30. Die von ihm als von „Bukit Kandung" stammend bezeichneten Fossilien wurden, wie er ausdrücklich vermerkt, durch VERBEEK im Katialo-Tal gesammelt. Hierbei scheint es sich um eine unweit nördlich des MOERMAN'schen Profils gelegene Stelle zu handeln.

petrographische Beschaffenheit und Fossilführung mit der Bank IV des weiter unten besprochenen Katialo-Profils beträchtlich übereinstimmt. Es ist der nämliche, nur durchschnittlich etwas dunklere, von Sandsteinen über- und unterlagerte, schwarzgrau gefärbte, dünnplattige, mergelige Kalkstein von bald splittrigem, bald muschligem Bruch, dessen Schichtflächen häufig von Fossilresten strotzen, die hier gleichfalls vorwiegend als etwas verdrückte Schalenexemplare erhalten sind. ? *Nucula Fritschi, Myophoria myophoria, Cardita globiformis* und *Cardium Martini* stellen auch hier die Mehrzahl der Individuen; daneben *Cassianella Verbeeki, Gervilleia, Gonodon sphaerioides, Anatina* cfr. *praecursor* und *Dentalium* cfr. *undulatum*. Es liegen vor:[1]

* *Cassianella Verbeeki* sp. nov.
Halobia sumatrana sp. nov.
* *Gervilleia* aff. *rugosa* Heal.
G. sp. ind. aff. *angulata* Münst.
Pecten (Entolium) sp. aff. *quotidianus* Heal.
* *Nucula Fritschi* Boettg.
* *Myophoria myophoria* Boettg.
* *M.* cfr. *napengensis* Heal.
? *Myophoriopis Moermani* sp. nov.
* *Myophoriopis latedorsata* sp. nov.
* *Cardita globiformis* Boettg.
* *Gonodon sphaerioides* Boettg.
* *Cardium Martini* Boettg.
Myophoricardium sublineatum sp. nov.
* *Anatina* cfr. *praecursor* Opp.
Prolaria V-sculptata sp. nov.
* *Dentalium* cfr. *undulatum* Münst.

Daß von diesen siebzehn Arten elf mit der Fauna der hangendsten Bank IV und sieben mit der der Bank III des Katialo-Profils übereinstimmen, spricht unzweideutig für die Gleichaltrigkeit der bei Bukit Kandung entblößten, von Verbeek ausgebeuteten Schichten mit den Kalkbänken des Hangendkomplexes des Katialo-Profils. Vielleicht darf man sogar noch weiter gehen und annehmen, daß der Mutterhorizont der Fauna von Bukit Kandung der einen Bank IV des Katialo-Profils äquivalent ist, was übrigens auch mit der lithologischen Beschaffenheit dieser beiden Schichten im Einklang stände.

Katialo.

Ähnlich den Verhältnissen am Tambang-Flusse tritt die obere Trias auch hier als eine, jedoch nur in einer Mächtigkeit von 60 m aufgeschlossene Folge von Sandsteinen und Schiefern mit Einlagerung der vier von Verbeek erwähnten, dunklen Kalkbänke I bis IV entgegen. Wahrscheinlich finden sich I und II im liegenden, III und IV im hangenden Teil des Komplexes. Das Streichen ist hier im Durchschnitt nordsüdlich bei einem Fallen von 20—30° nach NW, W und SW. Das lithologische Verhalten dieser Bänke weicht von dem der Tambang-Kalke dadurch ab, daß sie zum Teil bunte, blaß- bis dunkelrote und gelb-

[1] Die mit einem Stern bezeichneten Arten finden sich auch in der Bank IV am Katialo.

liche Färbungen aufweisen, während ihnen bezeichnende konkretionäre Bildungen, wie sie uns dort in der Lage d begegneten, ganz zu fehlen scheinen.

Bank I. Ein graugelber und bräunlicher, rauher und weicherer, etwas erdiger oder tonärmerer, feinkristalliner, harter Kalkstein, durchschwärmt von zahlreichen, feinen, vielfach mit hellem Kalzit ausgefüllten Klüften und an diesen häufig dunkelrot gefärbt; auf den Kluftflächen ockerig oder reich an Mangandendriten; mit Rutschflächen und etwas schrattenartig verwitternd; mit Resten von Pelecypoden und Seeigelstacheln. Bestimmt wurden:

Myophoria myophoria BOETTG.
Cardita globiformis BOETTG.
Cardium Martini BOETTG.

Bank II. Ein in frischem Zustande schwarzgrauer, harter, dichter, lokal feinkristalliner, zuerst blaßblaugrau, dann grünlichbraungrau und schließlich gelblichbraun verwitternder, mergeliger Kalkstein (ähnlich der Bank b von Tambang), der von wenigen Kalzitäderchen durchtrümert ist; nesterweise ganz erfüllt mit kleinen Individuen der

Cardita globiformis BOETTG.

Bank III. Ein vorherrschend matt- aber auch lebhaft roter, bräunlichgelb verwitternder, daneben auch grünlichbraungrauer, dünnplattiger, dichter, mergeliger, nicht selten von feinen Kalzitadern durchtrümerter Kalkstein von splittrigem Bruch, der zahlreiche, regellos im Gestein verteilte, beschalte Fossilien von trefflicher Erhaltung einschließt. Unter diesen überwiegen Myophorien derart, daß man diese Bank auch als Myophorienbank bezeichnen könnte. Es fanden sich:

Halobia sumatrana sp. nov.
? *Nucula Fritschi* BOETTG.
Myophoria myophoria BOETTG.
M. cfr. *napengensis* HEAL.
Cardita globiformis BOETTG. (häufig)
Cardium Martini BOETTG. (häufig)
Prolaria V-sculptata sp. nov.

Bank IV. Der dünnplattige, blaßblaugraue, auf Schicht- und Kluftflächen häufig ockerig beschlagene, manchmal auch dünne Überzüge von Gips tragende, dichte, zuerst bräunlichgrau, dann gelblichbraun verwitternde, ziemlich harte, mergelige Kalkstein besitzt muschligen bis splittrigen Bruch und ist verhältnismäßig selten von feinen Kalzitadern durchtrümert. Schichtflächen reich an zumeist beschalten, vielfach etwas verdrückten Mollusken, unter denen neben kleinen Cassianellen, angusten Gervilleien und Gonodon-Brut *Nucula Fritschi, Myophoria myophoria, Gonodon sphaerioides, Anatina* cfr. *praecursor, Cardium Martini* und *Dentalium* cfr. *undulatum* häufig gesteinsbildend auftreten. *Cardita globiformis* ist hier erheblich seltener als in Bank III und I. Es liegen vor:

Cassianella Verbeeki sp. nov.
C. katialotica sp. nov.
Gervilleia aff. *rugosa* HEAL.

Placunopsis cfr. *napengensis* HEAL.
P. sp. ind. cfr. *Mortilleti* STOPP.
Nucula Fritschi BOETTG. (häufig)
Myophoria myophoria BOETTG. (häufig)
M. cfr. *napengensis* HEAL.
Myophoriopis latedorsata sp. nov.
Cardita globiformis BOETTG.
Gonodon sphaerioides BOETTG.
G. aff. *sphaerioides* BOETTG.
Cardium Martini BOETTG.
Anatina cfr. *praecursor* OPP.
Dentalium cfr. *undulatum* MÜNST.

Was nun die Beziehungen der Fauna der Katialo-Kalke zu der Tambang-Fauna betrifft, so beschränken sie sich, wie die Tabelle S. 214 zeigt, auf das gemeinsame Vorkommen von zwei Arten, *Myophoria myophoria* BOETTG. und *Cardita globiformis* BOETTG., von denen jene überdies auf das auf Taf. III, Fig. 17 abgebildete Bruchstück beschränkt ist. Ich glaube aber, daß man dem gemeinsamen Auftreten der *C. globiformis* um so höhere Bedeutung beimessen darf, als die petrographische Ausbildung der in den beiderseitigen Profilen aufgeschlossenen Schichten sowohl im Großen wie speziell bezüglich der fossilführenden Kalkbänke, wie im folgenden Abschnitt dargelegt werden wird, bedeutende fazielle Übereinstimmung zeigt. Ich nehme deswegen im Einklang mit VERBEEK an, daß beide Faunen einem, von mir als Padang-Schichten bezeichneten Alterskomplex angehören, innerhalb dessen sie wegen ihrer Verschiedenheit auch verschiedene geologische Horizonte zu vertreten scheinen. Welche Stellung diese vermutlich zueinander einnehmen, soll weiter unten erörtert werden. S. (212 ff.)

II. Faziesverhältnisse der Padang-Schichten.

Der von mir als Padang-Schichten bezeichnete, petrographisch einheitliche Gesteinskomplex besteht aus einer mehr als 210 m starken, bezüglich ihrer Gesamtmächtigkeit nicht bekannten Folge von vorherrschenden Tonschiefern, Sandsteinen und Mergelkalken, über deren nähere Beschaffenheit ebenfalls nichts bekannt ist. Sie enthalten in den beiden bekannten Profilen am Tambang- und Katialo-Flusse aber je vier, dick- und dünnplattige Bänke von durchweg mergeligen, vorherrschend dunkel gefärbten Kalksteinen, die eine formen- und besonders individuenreiche Lamellibranchiaten-Fauna enthalten. Es sind entweder blaugraue, dickergeschichtete, ziemlich dichte Kalke, von rauhem, unregelmäßigem, seltener muschligem, oft klotzigem Bruch, wie am Tambang, die an Stellen stärkerer Fossilführung feinkristallin erscheinen. In ihnen herrschen große, meist dickschalige Bivalven vor wie *Pinna, Gervilleia (Odontoperna), Myophoria, Cardita, Pomarangina, ? Dicerocardium, ? Gonodon,* die aber vergesellschaftet sind mit kleineren, dünnschaligen Typen aus den Geschlechtern *Gervilleia, Pecten, Entolium, Placunopsis, ? Anodontophora* und *Prolaria.* Abweichend davon finden sich am Katialo (an VERBEEK's und MOERMAN's Fundorten), dunkelblaugraue, dünnplattige Kalke von dichtem Gefüge und muschligem bis splittrigem Bruch, deren Schichtflächen vielfach dicht bedeckt sind mit kleinen, dick- und dünnschaligen Muscheln wie *Cassianella, Ger-*

villeia (*Angustella*), *Entolium*, *Placunopsis*, *? Nucula*, *Myophoria*, *Myophoriopis*, *Cardita*, *Gonodon*, *Cardium*, *Myophoricardium*, *Anatina* und *Prolaria*. Daneben finden sich hell- und dunkelrote, seltener bräunlichgraue, sehr dichte, durch regellose Verteilung der Fossilien ausgezeichnete Plattenkalke, reich an den meisten der obenerwähnten Formen, zu denen hier *Halobia* hinzutritt. Auch gelbe, bald rauhe, erdige, bald dichte splittrige Kalke mit den einzigen Seeigelresten liegen vom Katialo vor.

Geodenbildungen finden sich in großer Anzahl und wechselnder Form und Größe in der hangendsten Kalkbank des Tambang-Profils in Gestalt von Konkretionen eines härteren, scheinbar fossilleeren Kalksteins. Von Mineralien kommt der Kalzit nur als Ausfüllung feiner Klüfte und Spalten vor, besonders reichlich im roten und gelben Plattenkalk. Gips wurde nur als dünner Überzug auf Schichtfugen und Klüften angetroffen. Eisenkies beobachtete ich in Gestalt kleiner Knollen in der Nähe von Fossilresten der Bank c. Limonit spielt in den roten Kalken und besonders in den blaugrauen Tambang-Kalken, hier auch als ockriger Überzug von Muschelsteinkernen, eine Rolle. In solchen wurde vereinzelt auch Zinkblende in winzigen Kriställchen beobachtet.

Der Erhaltungszustand der Fossilien ist im allgemeinen ziemlich gut, jedoch am Tambang etwas mangelhafter als an den anderen Lokalitäten. Am Tambang haben die großen Formen wie *Pinna*, *Gervilleia* (*Odontoperna*), *Pomarangina*, ihre Schale zumeist erhalten, sind aber mehr oder weniger verdrückt. Die kleineren, vielfach dünnschaligen Sippen aber, wie *Gervilleia* (*Angustella*), *Pecten*, *Entolium*, *Placunopsis*, *? Anodontophora*, *? Prolaria*, ja selbst *Cardita*, zeigen überwiegend Steinkerne, in den hellgraublauen, mergeligen, pseudoolithischen Partien aber auch treffliche Abdrücke. Im Tale des Katialo-Flusses liegen die Verhältnisse besser. Die Fossilien der blaugrauen Kalke sind hier vorwiegend beschalt, und nur dünnschalige Typen wie *Placunopsis*, *Anatina*, *Prolaria* vielfach deformiert. Ein trefflicher Erhaltungszustand herrscht innerhalb des roten Kalkes (Bank III) im Katalio-Profil, wo Oberflächenverzierungen sich ausgezeichnet konservierten.

Bezeichnend für die Fauna der Kalkbänke ist die absolute Vorherrschaft der Lamellibranchiaten, unter denen große und kleine, ja winzige, ferner dick- und dünnschalige, und reich- wie schwachverzierte Typen in enger Verknüpfung auftreten. Daneben spielen die Scaphopoden eine untergeordnete Rolle. Gastropoden und Echinoiden aber sind nur andeutungsweise vertreten. Oder mit einem Wort: die Padang-Schichten bilden, soweit wir ihre Zusammensetzung kennen, eine reine Lamellibranchiaten-Fazies.

Bezüglich der Entstehung der Padang-Schichten kann es nicht zweifelhaft sein, daß es sich um rein marine Absätze aus ziemlich seichtem Wasser handelt. Für die durchweg schlammliebende Fauna der ton- und eisenreichen Kalkbänke, welche Landpflanzen und dünne Schnüre von Anthrazit einschließen, nehme ich auf Grund einer vergleichenden Zusammenstellung der Wohnräume der nächstverwandten rezenten Gattungen an, daß ihre Bildung sich in Tiefen zwischen 20 und 200 m vollzogen habe.

Was endlich die Herkunft der Sedimente betrifft, so stammen diese wahrscheinlich einerseits von der Schieferhülle, anderseits von dem schon vor der Karbonzeit teilweise entblößten Granitkern des vorkarbonischen Padangbogens[1] ab, welch' ersteren die Padang-Schichten nach VERBEEK transgredierend überlagern.

[1] W. VOLZ, Sumátra, Palaeontol. Abhandl. N. F., Bd. 6, S. 15 ff.

III. Analyse der Fauna.

Die im letzten Abschnitt beschriebene Fauna der Padang-Schichten umfaßt 40 spezifizierte Arten [1] und eine Anzahl nicht näher bestimmter Individuen und Schalenreste. Darunter befinden sich 7 neue Spezies, deren Zahl sich bei Hinzurechnung der zwar von BOETTGER schon benannten, tatsächlich aber gleichfalls neuen 11 Formen auf insgesamt 18 erhöht. Fast, oder nach Ausscheidung der nicht näher bestimmbaren Formen, sogar mehr als die Hälfte sämtlicher Lamellibranchiaten besteht also aus neuen Spezies. Identifiziert wurde im ganzen nur eine Art: *Gervilleia* (*Odontoperna*) *Bouéi* v. HAUER. Unter Vorbehalt identifizierte ich 9 Arten, nämlich *Gervilleia* cfr. *praecursor* HEAL., *Entolium* cfr. *quotidianus* HEAL., *Placunopsis* cfr. *fissistriata* WINKL., *P.* cfr. *napengensis* HEAL., *P.* sp. cfr. *Mortilleti* HEAL., *Pomarangina* aff. *Haydeni* DIEN., *Myophoria* cfr. *napengensis* HEAL., *Anatina* cfr. *praecursor* OPP., *Dentalium* cfr. *undulatum* MÜNST.

Die Lamellibranchiaten sind durch die stattliche Anzahl von mindestens 38 verschiedenen Arten vertreten, die sich aber auf 15 Familien und 21 Gattungen nebst drei Untergattungen verteilen. Bedenkt man überdies, daß in den Kalken nur zweimal und eigentlich nur vorübergehend gesammelt wurde, so darf man sich von zukünftigen, noch eingehenderen Untersuchungen ein sehr mannigfaltiges, formenreiches Bild der Fauna der Padang-Schichten versprechen.

Die Aviculiden sind zunächst durch zwei kleine, individuenreiche, teils anguste, teils breitgeohrte Cassianellen vertreten, die mit Arten aus den Cassianer- und *Cardita*-Schichten verwandt sind. — Großes Interesse verdient das Vorkommen einer kleinen eigenartigen *Halobia*, die an unternorische Formen der Ostalpen erinnert. — Mit dem großen, gut erhaltenen Vertreter von *Pinna* ist bei dem bestehenden Mangel an Abbildungen, welche scharfe Unterscheidungen ermöglichten, wenig auszurichten. — Die Perniden werden besonders durch eine individuenreiche *Angustella*-Art repräsentiert, die sich an die karnischen und oberladinischen Formen der Ostalpen und des Bakony-Waldes anschließt, anderseits einer Art aus den Napeng-Schichten Ober-Birmas nächstverwandt ist. — *Odontoperna* ist durch den Urtyp, die große *O. Bouéi* vertreten, eine auf die Karnische Stufe beschränkte, palaeontologisch wie stratigraphisch sehr wichtige Form der Alpen und des Bakony-Waldes. Zu *Gervilleia* gehört eine jener kleinen Formen, wie sie in der europäischen Trias in ähnlicher Ausbildung in der karnischen wie rhätischen Stufe auftreten. Sie besitzt nahe Verwandtschaft mit einer Art der Napeng-Schichten. — Unter den Pectiniden fallen durch ihre interessante, zickzackförmige Innenskulptur besonders die Aequipecten-Arten der *Verbeeki-Microglyptus*-Gruppe auf, welche zu den bezeichnendsten Typen der austral-asiatischen Faunenprovinz zählen. Sie sind, wie a. a. O. erwähnt wurde,[2] nahverwandt mit der Gruppe des norischen *P. Clignetti,* deren Vertreter besonders in den Fogi-Schichten W.-Burus und im Athyridenkalk des Misól-Archipels als Faunenelemente wie als Leitfossilien eine wichtige Rolle spielen, aber auch im westlichen Himálaja auftreten. — Die kleinen, mit einer Art aus den Napeng-Schichten nahverwandten, möglicherweise ein und der nämlichen Art angehörenden *Entolium*-Formen zeigen bezüglich ihrer Form und Innenskulptur wie jene nahe Beziehungen zu der Gruppe des *E. Filosus* der Raibler- und Lunz-*Cardita*-Schichten der Ostalpen, wo diese Form auf die mittlere und obere Karnische Stufe beschränkt ist. —

[1] Davon 17 schon früher durch BOETTGER beschriebene Spezies.

[2] KRUMBECK, Buru und Misól, S. 155.

Ebenso stehen die wegen ihrer Erhaltung weniger Beachtung verdienenden, anscheinend auch nicht horizontbeständigen *Placunopsis*-Arten solchen der Napeng-Schichten nahe. In der alpinen Trias sind die einander ähnelnden karnischen und rhätischen Vertreter bisher zu wenig verglichen worden, um für stratigraphische Zwecke schon jetzt brauchbar zu sein. — Den Nuculiden gehört eine individuenreiche, der Gattung *Nucula* oder *Palaeoneilo* zugehörige Spezies an, die einer karnisch-oberladinischen Art der Südalpen nahesteht. — Einen sehr wichtigen Bestandteil der Fauna bilden die Trigoniden mit mehreren Vertretern der Gattung *Myophoria.* Diese sind zu einem Teil nahverwandt mit einer Art der Napeng-Schichten, zum anderen mit der ausgesprochen karnischen *Whateleyae-Chenopus*-Gruppe. — Ein bezeichnendes Licht auf die Altersstellung wirft ferner das Vorkommen von wahrscheinlich zwei Angehörigen des, soviel ich weiß, bisher nur aus der Anisischen, Ladinischen und Karnischen Stufe bekannten Genus *Myophoriopis*, die mit karnischen Vertretern der ostalpinen Trias verwandt sind. — Die Astartiden werden durch die als Leitfossil an erster Stelle stehende *Cardita globiformis* vertreten, deren häufiges Vorkommen in fast allen fossilreicheren Horizonten der Padang-Schichten mich veranlaßt haben würde, diese als *Cardita*-Schichten zu benennen, wenn diese Bezeichnung nicht schon in der alpinen Trias bestände. Sie bildet, wie ich a. a. O.[1] schon erwähnte, den zuerst beschriebenen Typ einer Gruppe, die durch ihre Eigenart zu den wichtigsten endemischen Formenkreisen der austral-asiatischen Provinz zählen darf. Nahverwandt ist *C. globiformis* mit einer Art der Napeng-Schichten. Etwas ferner steht sie dagegen der *C. buruca* aus den unternorischen Fogi-Schichten W.-Burus. Noch ferner erscheinen die Beziehungen zu der oberladinischen *C. crenata.* — Für die Luciniden kann als faunistisch und stratigraphisch wichtig das individuenreiche Erscheinen der Gattung *Gonodon* gelten. *G. sphaerioides* ist sehr nahe verwandt mit *G. Mellingi*, welche Form in den Alpen und im Bakony-Walde die mittleren und oberen Horizonte der Karnischen Stufe vertritt. Noch interessanter erscheint das anscheinend häufige Auftreten einer neuen Art der bisher auf die untere Karnische Stufe von Spiti beschränkten Gattung *Pomarangina*, welch' letztere ich auf Grund des Schlosses in die Nähe von *Gonodon* stelle. — Den Cardiiden gehört das kleine, charakteristische, in den Kalken des Katialo-Tales ungemein häufige *Cardium Martini* an, das an eine Art der Napeng-Schichten lebhaft erinnert, sonst aber ganz vereinzelt dazustehen scheint. Es sei deshalb zu den endemischen Vertretern der austral-asiatischen Provinz gerechnet. — Dagegen zählt das kleine *Myophoricardium sublineatum* generell und spezifisch wieder zu den mit echt karnischen Vertretern der alpinen Trias verwandten Formen. — Die Anatinidae erscheinen mit einem kleinen, individuenreichen, nicht gerade charakteristischen Typ, wie dieser in sehr ähnlicher Gestalt auch im Rhät der Südalpen vorkommt. — Die zu den wichtigsten, einheimischen Elementen unserer Faunenprovinz zählenden Burmesiiden sind durch eine kleine *Prolaria*-Art repräsentiert, die mit einer solchen der Napeng-Schichten verwandt ist. — Auch die merkwürdige *? P. mirabilis* scheint sich an Vertreter aus jenen Schichten anzuschließen. — Die Scaphopoden reihen sich mit einer in den Katialo-Kalken individuenreich verbreiteten, kleinen *Dentalium*-Spezies an, die an karnische und oberladinische Typen der Ostalpen erinnert. — Die Gastropoden sind nur spärlich und durch Material von mangelhafter Erhaltung vertreten.

Ein Rückblick auf diese Zusammenstellung ergibt zunächst, daß die Lamellibranchiaten der Padang-Schichten mit Bezug auf Familien einerseits an die karnisch-oberladinische, dann auch an die

[1] Buru und Misól, S. 156.

rhätische Fauna in alpiner Fazies erinnern. Von der Fauna des Rhäts unterscheidet die Padang-Fauna als Ganzes sich aber von vornherein durch den vollkommnen Mangel an Brachiopoden und Korallen und durch die armselige Rolle der Gastropoden. Diesen Eindruck muß eine Betrachtung der vertretenen Gattungen noch verstärken. Denn nirgends sind *Halobia* und *Odontoperna* meines Wissens bisher aus dem Rhät bekannt geworden. In *Myophoriopis* und *Myophoricardium* aber begegnen uns Geschlechter, die auf die karnische, ladinische und anisische Fauna beschränkt zu sein scheinen. Am meisten fällt natürlich ins Gewicht, daß die einzelnen Arten, soweit sie bestimmbar sind, zum größten Teil auf sehr enge Beziehungen der Padang-Fauna zu der karnischen *Cardita*-Lunz-Raibler Fauna der Ost- und Südalpen hinweisen. Als in dieser Beziehung besonders charakteristisch sei hier nur die Vergesellschaftung gewisser Formenkreise genannt, z. B. der kleinen, breitgeohrten Cassianellen, der angulaten Angustellen, der glatten *Entolium* mit innerer Zickzackskulptur und der Myophorien der *Inaequicostata*-Gruppe mit den *Myophoriopis*, *Gonodon* und *Myophoricardium*.

Gegenüber diesen sehr mannigfaltigen, ja schlagenden Ähnlichkeiten der Lamellibranchiaten der Padang-Fauna zu den Faunen faziell ähnlicher karnischer Bildungen der alpinen Provinz treten die Beziehungen zu der der nämlichen austral-asiatischen Provinz[1] angehörenden Fauna der Napeng-Schichten von Ober-Birma trotz der relativ zahlreichen, unter Vorbehalt identifizierten Arten merklich zurück. Anderseits veranlaßt mich aber gerade die beträchtliche Übereinstimmung der Napeng- mit der Padang-Fauna schon hier zu einem Hinweis auf den merkwürdig starken Einschlag an karnischen Elementen, den jene als rhätisch geltende Tiergesellschaft besitzt.

Mit der karnischen Fauna von Spiti (Himálaja) besitzt die Padang-Fauna zwar erheblich geringere, aber deutlich nachweisbare Zusammenhänge.

In kurzer Zusammenfassung führen die obigen Betrachtungen zu dem folgenden palaeofaunistischen Ergebnis: der faunistische Grundzug der Fauna der Padang-Schichten ist wie der der alpinen karnischen Fauna circummediterran. Und gleich dieser besitzt auch jene daneben ein eigenes, auf endemischen Formenkreisen und einer großen Anzahl von eigenen Arten beruhendes Gepräge. Außerdem läßt sie einen Einschlag karnischer Faunenelemente der indischen Provinz klar erkennen.

V. Stratigraphische Ergebnisse.

Von den vierzig aus den Kalkbänken beschriebenen verschiedenen Arten entfallen auf die einzelnen Vorkommen:

Tambang	19	Arten
Kandung	18	»
Katialo	17	»

Was das gegenseitige Verhältnis dieser Faunen betrifft, so sahen wir oben (S. 205 ff.), daß die Fauna von Bukit Kandung mit der der Oberregion der Katialo-Schichten altersgleich ist. Dagegen sind die Beziehungen dieser Faunen zu der Tambang-Fauna derart, daß wir die Tambang-Schichten einerseits,

[1] Vgl. Krumbeck, Buru und Misól, S. 160.

die Schichten des Katialo-Profils anderseits, für verschiedene Horizonte eines Alterskomplexes erklärten. Unsicher blieb jedoch die Art der Aufeinanderfolge der beiden verschiedenen Horizonte. Im folgenden soll deshalb der Versuch gemacht werden, die Altersstellung jeder einzelnen der Faunen dieser Horizonte so genau wie möglich zu fixieren. Nun läge es zwar am nächsten, die obertriadischen Faunen der austral-asiatischen Faunenprovinz zum Ausgangspunkt diesbezüglicher Vergleiche zu nehmen. Doch lassen jene zum großen Teil selbst noch eine genaue Parallelisierung vermissen. Übrig bleibt deshalb nur ein Vergleich mit den exakter erforschten Faunen der alpinen und himalajischen Obertrias, zu welchen die Padang-Fauna, wie oben (S. 210) gezeigt wurde, mehr oder weniger enge Beziehungen aufweist.

1. Geologisches Alter und vorläufige Gliederung der Padang-Schichten.

a) Tambang-Schichten.

Die Beziehungen der Fauna erhellen aus der folgenden Übersicht:

Tambang-Schichten	Alpin-mediterrane Obertrias
1. *Gervilleia* cfr. *praecursor* HEAL.	*Avicula Sturi* BITTN. Karnisch. *G. Burignieri* TERQU. Rhätisch.
2. *G. (Odontoperna) Bouéi* v. HAUER.	*G. (Odontoperna) Bouéi* v. HAUER. Karnisch.
3. *Placunopsis* cfr. *fissistriata* WINKL.	*P. fissistriata* WINKL. Karnisch und rhätisch.

Von diesen Arten sind No. 1 und 3 für die Altersbestimmung wenig geeignet. Dahingegen gehört No. 2 zu dem ausschließlich karnischen Formenkreis der *G. Bouéi* und stimmt mit dem Arttyp so bedeutend überein, daß sie zur Festlegung des karnischen Alters der Tambang-Schichten genügt. Nun ist *G. Bouéi* wegen ihrer Verbreitung innerhalb der unteren und oberen karnischen Stufe zwar ein Stufen-, aber kein Zonenfossil. Es bedarf zur möglichst genauen Parallelisierung der in Rede stehenden Schichten deshalb noch anderer Anhaltspunkte. Zu bieten scheinen sich diese in den nahen Beziehungen der in der Bank c anscheinend ziemlich häufigen *Pomarangina* zu der himalajischen *P. Haydeni* DIEN. aus den Grauen Schichten, die in Spiti nach DIENER[1] die *Aonoides*-Zone vertreten. Soviel bisher bekannt wurde, ist nun die Gattung *Pomarangina* in Gestalt der obigen, einzigen Spezies auf die höheren Lagen dieser Grauen Schichten beschränkt.[2] Ziemlich berechtigt erscheint daher wohl die Annahme, daß *P.* aff. *Haydeni* ungefähr das nämliche Niveau innehält.[3] Ich stelle die Tambang-Kalke deshalb vorläufig in die Oberregion der unteren Karnischen Stufe.

b) Katialo-Schichten.

Faunistisch und lithologisch stimmen die beiden Katialovorkommen, wie wir oben sahen, derart überein, daß sie als vollkommen äquivalent gelten müssen. Ich halte es daher auch für zulässig, zwecks

[1] Ladinic- usw. faunae of Spiti, Tabelle S. 158.

[2] DIENER l. c.

[3] Sollte *Pomarangina* aff. *Haydeni* wider Erwarten einem anderen Horizont angehören als die nahverwandte *P. Haydeni* DIEN., so könnten die Tambang-Schichten, da *Gervilleia Bouéi* innerhalb der gesamten Karnischen Stufe auftritt, natürlich auch oberkarnisch sein. Für diesen Fall ergäbe sich, abweichend von der im Profil S. 217 vertretenen Annahme, eine Überlagerung des Katialo-Komplexes durch die Tambang-Schichten.

einer möglichst genauen Altersbestimmung die gesamte, aus 22 verschiedenen Arten zusammengesetzte Fauna heranzuziehen. Davon verweisen auf alpine Formen die folgenden vierzehn gut bestimmbaren Spezies:

Katialo-Schichten	Alpin-mediterrane Obertrias
1. *Cassianella Verbeeki* sp. nov.	*C.* cfr. *avicularis* Bittn. und *C. tenuistria* Bittn. Oberladinisch.
2. *C. katialotica* sp. nov.	*Euglypha-euglyphoides*-Gruppe. Karnisch und oberladinisch.
3. *Halobia sumatrana* sp. nov.	*H. plicosa* v. Mojs. und *H. norica* v. Mojs. Unternorisch.
4. *Gervilleia (Angustella)* aff. *rugosa* Heal.	*Angusta-Angulata*-Gruppe. Karnisch u. oberladinisch.
5. *Pecten (Entolium)* sp. aff. *quotidianus* Heal.	Gruppe des *P. filosus* v. Hauer. Mittel- und oberkarnisch.
6. *Placunopsis* cfr. *napengensis* Heal.	*P. Rothpletzi* v. Wöhrm. Karnisch.
7. *? Nucula Fritschi* Boettg.	*Palaeoneilo praeacuta* Klipst. Karnisch und oberladinisch.
8. *Myophoria myophoria* Boettg.	*M. Whateleyae* v. Buch und *M. chenopus* Laube. Mittel- und oberkarnisch.
9. *? Myophoriopis Moermani* sp. nov.	*M. Rosthorni* Boué. Mittelkarnisch.
10. *M. latedorsata* sp. nov.	*M. carinata* Bittn. Mittel- und oberkarnisch.
11. *Gonodon sphaerioides* Boettg.	*G. Mellingi* v. Hauer. Mittel- und oberkarnisch.
12. *Myophoricardium sublineatum* sp. nov.	*M. lineatum* v. Wöhrm. Mittelkarnisch.
13. *Anatina* cfr. *praecursor* Opp.	*A. praecursor* Opp. Rhätisch.
14. *Dentalium* cfr. *undulatum* Münst.	*D. undulatum* Münst. Karnisch und oberladinisch.

Unter diesen Arten sind nun acht oder, unter Außerachtlassung der nicht einwandfrei erhaltenen *Entolium*- und der vielleicht wenig charakteristischen *Placunopsis*-Spezies, sechs Formen, deren nächste Verwandte auf die Karnische bezw. unternorische Stufe des alpinen Faziesgebiets beschränkt erscheinen. Es ist zunächst *Halobia sumatrana*, die, wie wir sahen, mit Bezug auf einzelne Eigentümlichkeiten sich verschiedenen unternorischen Gruppen nähert, von welchen sie sich aber durch einen festen Komplex von Merkmalen unterscheidet. Die fünf anderen Spezies, nämlich *Myophoria myophoria*, *? Myophoriopis Moermani*, *M. latedorsata*, *Gonodon sphaerioides* und *Myophoricardium sublineatum* haben ihre nächsten Verwandten in den Hangendschichten der *Aonoides*- und in der Unterregion der *Subbullatus*-Zone, wo die letzteren eine für die merglig-kalkige Fazies ebenso charakterische wie konstante Vergesellschaftung zu bilden scheinen. Ich nenne als dieselben *Myophoria Whateleyae* bez. *M. chenopus*, *Myophoriopis Rosthorni*, *M. carinata*, *Gonodon Mellingi* und *Myophoricardium lineatum*.

IV. Tabelle.[1]

Seite	No.	Beschriebene Arten	Lurah Tambang: Allgemein	Lurah Tambang: Bank b	Lurah Tambang: Bank c	Lurah Tambang: Bank d	Bukit Kandung	Katialo: Bank I	Katialo: Bank II	Katialo: Bank III	Katialo: Bank IV	Andere Vorkommen der austral-asiatischen Provinz	Indische Provinz	Alpin-mediterrane Provinz
225	1	*Cassianella Verbecki* sp. nov.	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	*C.* cfr. *aricularis* Bittn. Oberladinisch. St. Cassian.
226	2	*Cassianella katialotica* sp. nov.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	Gruppe der *C. euglypha* Bittn. Karnisch und oberladinisch. St. Cassian.
227	3	*Halobia sumatrana* sp. nov.	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	*H. norica* v. Mojs. Unternorisch. *H. plicosa* v. Mojs. Unternorisch. Ostalpen.
228	4	*Pinna Blanfordi* Boettg.	+	+	—	—	—	—	—	—	—	*P.* cfr. *Blanfordi* Heal. Napeng-Sch. Ober-Birma.	—	—
230	5	*Gervilleia (Angustella)* aff. *rugosa* Heal.	—	—	—	—	+	—	—	—	+	*G. rugosa* Heal. Napeng-Schichten. Ober-Birma.	—	—
231	6	*Gervilleia (Angustella)* sp. ind. aff. *angulata* Münst.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
231	7	*G.* cfr. *praecursor* Heal.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	*G. praecursor* Heal. Napeng-Schichten. Ober-Birma.	—	*G. angulata* Münst. Karnisch u. oberladin. St. Cassian.
232	8	*G. (Odontoperna) Bouéi* v. Hauer	—	+	—	—	—	—	—	—	—	*G. Shamiorum* Heal. Napeng-Schichten. Ober-Birma.	—	*A. Sturi* Bittn. Karnisch. Ostalpen.
235	9	*Pecten (Aequipecten) Verbeeki* Boettg.	+	—	+	—	—	—	—	—	—	Gruppe des *P. Clignetti.* ? Unternorisch. W.-Buru und Misól-Archipel.	*Pecten* n. sp. ex aff. *monilifero* Münst. Unternorisch. Spiti.	*G. Bouéi* v. Hauer. Karnisch. Ostalpen.
237	10	*P. (Aequipecten) microglyptus* Boettg.	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
239	11	*P. (Aequipecten)* sp.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
240	12	*P. (Entolium)* cfr. *quotidianus* Heal.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	*E. quotidianus* Heal. Napeng-Schichten. Ober-Birma.	—	—
241	13	*P. (Entolium)* sp. aff. *quotidianus* Heal.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	*E. quotidianus* Heal. Napeng-Schichten. Ober-Birma.	—	Gruppe des *P. filosus* v. Hauer. Karnisch. Ostalpen und Bakony.
241	14	*Placunopsis* cfr. *fissistriata* Winkl.	+	—	+	—	—	—	—	—	—	*P.* aff. *fissistriata* Winkl. ? Unternorisch. W.-Buru.	—	—
242	15	*P.* cfr. *napengensis* Heal.	—	—	—	—	—	—	—	+	+	*Anomia napengensis* Heal. Napeng-Sch. Ober-Birma.	—	*P. fissistriata* Winkl. Karnisch und rhätisch.
243	16	*P.* sp. cfr. *Mortilleti* (Stopp.) Heal.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	*P. Mortilleti* Heal. Napeng-Schichten. Ober-Birma.	—	*P. Rothpletzi* v. Wöhrm. Karnisch. Ostalpen.
243	17	*? Ostrea* sp. ind.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
244	18	*? Modiola* sp.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
244	19	*? Nucula Fritschi* Boettg.	—	—	—	—	+	—	—	+	+	—	—	*Myoconcha recta* Broili. Karnisch. Süd-Tirol.
246	20	*? Anodontophora lutrariaeformis* Boettg.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	*Anodontophora Griesbachi* Bittn. ? Unternorisch. W.-Buru und Misól-Archipel.	*A. Griesbachi* Bittn. Norisch. Spiti und Niti.	*Palaeoneilo praecuta* Klipst. Karnisch und oberladinisch. Süd-Tirol.
246	21	*? Trigonodus* sp. ind.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
247	22	*Myophoria myophoria* Boettg.	+	—	—	—	+	+	—	+	+	—	—	—
248	23	*M.* cfr. *napengensis* Heal.	—	—	—	—	+	—	—	+	+	*M. napengensis* Heal. Napeng-Schichten. Ober-Birma.	—	*M. Whateleyae* v. Buch; *M. chenopus* Laube. Karn. Ostalp.
249	24	*M. Verbeeki* Boettg.	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
250	25	*? Myophoriopis Moermani* sp. nov.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
250	26	*Myophoriopis latedorsata* sp. nov.	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	*M. Rosthorni* Boué. Karnisch. Ostalpen.
251	27	*Cardita globiformis* Boettg.	+	—	+	+	+	+	+	+	+	*C. singularis* Heal. Napeng-Schichten. Ober-Birma.	—	*M. carinata* Bittn. Oberkarnisch. Ostalpen.
253	28	*? Cardita* sp.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
253	29	*? Dicerocardium* sp. ind.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
254	30	*Gonodon sphaerioides* Boettg.	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—
256	31	*Pomarangina* aff. *Haydeni* Dien.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	*G. Mellingi* v. Hauer. Mittel- u. oberkarnisch. Ostalp.
256	32	*Gonodon* aff. *sphaerioides* Boettg.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	*P. Haydeni* Dien. Oberkarnisch. Spiti.	—
257	33	*? Gonodon* sp.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	*G. rostratum* Laube. Oberladin. u. karnisch. Südalpen.
257	34	*Cardium Martini* Boettg.	—	—	—	—	+	+	—	+	+	*C. nequam* Heal. Napeng-Schichten. Ober-Birma.	—	—
258	35	*Myophoricardium sublineatum* sp. nov.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
259	36	*Anatina* cfr. *praecursor* Opp.	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	*M. lineatum* v. Wöhrm. Karnisch. Südalpen.
260	37	*Prolaria V-sculptata* sp. nov.	—	—	—	—	+	—	—	+	—	*P. Sollasi* Heal. Napeng-Schichten. Ober-Birma.	—	*A. praecursor* Opp. Rhätisch.
261	38	*? Prolaria mirabilis* Boettg.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
263	39	*Dentalium* cfr. *undulatum* Münst.	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	*D. undulatum* Münst. Karnisch u. oberladin. Ostalpen.
264	40	*? Katosira* sp. ind.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

[1] Diese Liste gibt Aufschluß über die Verteilung der Arten der Padang-Schichten und über ihre Beziehungen zu bekannten Spezies.

Aus diesen Vergleichen ergibt sich nun der Schluß, daß eine endgültige Entscheidung darüber, ob die durch die obige, stratigraphisch wichtige Artengesellschaft vertretenen oberen Katialo-Schichten noch der unteren oder schon der oberen Karnischen Stufe angehören, einstweilen nicht möglich ist. Ich parallelisiere deshalb den ganzen Komplex der Katialo-Schichten vorläufig mit der Mittelregion der Karnischen Stufe. Nach meiner persönlichen Überzeugung gehören aber zum mindesten die oberen Katialo-Schichten schon in die *Subbullatus*-Zone.

c) Vorläufige Gliederung.

Das nachfolgende Profil (S. 217) bedeutet den vorläufigen Versuch einer stratigraphischen Einteilung der karnischen Padang-Schichten auf Grund der Ergebnisse der vorhergehenden Abschnitte. Zu ihrer Erläuterung sei, obwohl dies eine Wiederholung bedeutet, bemerkt, daß ich unter der Bezeichnung Katialo-Schichten die im Katialo-Profil MOERMAN's aufgeschlossenen Horizonte der Padang-Schichten verstehe, welche durch das häufige Vorkommen von *Cardium Martini*, *Myophoria myophoria* und *Cardita globiformis* charakterisiert werden. Als Tambang-Schichten sind die am Tambang-Fluß entblößten Sedimente bezeichnet, die im Hangenden vermutlich in die wahrscheinlich jüngeren Katialo-Schichten übergehen. Doch ist die Mächtigkeit der Zwischenschichten unbekannt. Als Leitfossilien der Tambang-Schichten können *Cardita globiformis* und *Pecten* (*Aequipecten*) *microglyptus* gelten. Fraglich ist auch die Mächtigkeit der vermutlich weniger starken Unterregion der Padang-Schichten; ebenso die der Oberregion, für welche man aber eine bedeutendere Mächtigkeit erwarten darf.

2. Beziehungen der Padang-Schichten zu verwandten Bildungen.

a) Von alpiner Fazies.

Im Anschluß an die nahen, oben (S. 209 ff.) erörterten Beziehungen der Fauna der Padang-Schichten zu den karnischen Faunen von alpiner Fazies erhebt sich jetzt die Frage, ob jene sich bezüglich ihrer faziellen Ausbildung nicht an einen bestimmten, alpinen Faziestyp enger anlehnen. In Betracht kommen diesbezüglich natürlich nur die fossilreicheren Ablagerungen, unter denen die tuffreichen Äquivalente des Seiseralm- und Schlerngebietes sowie der Lombardei von vornherein ausscheiden. Aber auch die südalpinen Raibler-Schichten gehen uns wegen ihrer überwiegend mergelig-schiefrigen Ausbildung hier nicht näher an. Dagegen enthalten die Padang-Schichten zahlreiche interessante Hinweise auf die nordalpinen *Cardita*-Schichten. In lithologischer Hinsicht beruhen sie in der ebenfalls sandigen und mergelig-schiefrig-kalkigen Ausbildung, welche die den Padang-Schichten wahrscheinlich äquivalente Mittelregion jenes Komplexes aufweist. Während echte Kalksteine den beiderseitigen Bildungen vollkommen fehlen, ist die Übereinstimmung hinsichtlich der fossilreichen Mergelkalke, wie ich durch Vergleiche mit dem Material der Münchner paläont. Staatssamml. feststellte, oft geradezu verblüffend.[1] An den beiderseitigen Faunen überrascht die Ähnlichkeit der Pelecypoden der oberen Katialo-Kalke (= Oberregion der Padang-Schichten) mit denen des oberen Mergelzuges v. WÖRMANN's[2], welcher der Mittelregion der Karnischen

[1] Vgl. auch die Fußnote 4, S. 233.

[2] *Cardita*- und Raibler-Schichten, S. 255 ff.

Transgredierendes Eozän; Sandsteine und Konglomerate.

	Oberregion der Padang-Schichten; durch diskordant auflagerndes Eozän verdeckt; Mächtigkeit unbekannt.		
	Schiefer und Sandsteine; wenig mächtig.		
Oberkarnisch (*Subbulatus*-Zone)	Bank IV. Dunkelblaugrauer Plattenkalk mit *Cassianella Verbeeki, C. katialotica, Gervilleia* aff. *rugosa, ? Nucula Fritschi, Myophoria myophoria, ? Myophoriopis Moermani, M. latedorsata, Cardita globiformis* (selten), *Gonodon sphaerioides, Cardium Martini, Myophoricardium sublineatum, Dentalium* cfr. *undulatum.*	Katialo-Schichten	Padang-Schichten
	Schiefer, Sandsteine usw. . . . . 20 m.		
	Bank III. Roter und grünlichbrauner Plattenkalk mit *Halobia sumatrana, ? Nucula Fritschi, Myophoria myophoria, M.* cfr. *napengensis, Cardita globiformis, Cardium Martini, Prolaria V-sculptata.*		
	Schiefer, Sandsteine usw. . . . . ca. 35 m.		
	Bank II. Blaugrauer, grünlich und gelblich verwitternder Kalk mit viel *Cardita globiformis.*		
	Zwischenmittel; wenig mächtig.		
	Bank I. Bräunlichgelber Mergelkalk mit *Myophoria myophoria, Cardita globiformis, Cardium Martini* und Seeigelresten.		
	Schiefer, Sandsteine, Mergel usw. Mächtigkeit unbekannt, jedenfalls üb. 75 m.		
Unterkarnisch (*Aonoides*-Zone)	Bank d. Blaugrauer, vertikal zerklüfteter Plattenkalk erfüllt mit Kalkgeoden; *Pecten microglyptus, Cardita globiformis.*	10 m	Tambang-Schichten
	Zwischenmittel; wenig mächtig.		
	Bank c. Blaugrauer, manchmal knolliger und kalzitreicher Kalk, reich an großen Lamellibranchiaten. *Pecten Verbeeki, P. microglyptus, ? Trigonodus* sp. ind., *Myophoria Verbeeki, Cardita globiformis, Pomarangina* aff. *Haydeni, ? Dicerocardium* sp. ind.. *? Gonodon* sp.		
	Bank b. Dunkelblaugrauer Kalk mit *Pinna Blanfordi, Gervilleia (Odontoperna) Bouéi.*		
	Zwischenmittel; wenig mächtig.		
	Bank a. Dunkler Kalk; fossilarm.		
	Unterregion der Padang-Schichten; nicht aufgeschlossen; Mächtigkeit unbekannt. Diskordanz.		

Oberkarbonische Kieselschiefer und Kalksteine oder vorkarbonischer Granit.

Stufe äquivalent ist. Namentlich erinnert an diese die oben erwähnte (S. 213) Vergesellschaftung von Formen aus der Gruppe des *Pecten filosus* mit *Myophoria Whateleyae, Myophoriopis Rosthorni*, *Myophoricardium lineatum* und *Dentalium undulatum*, zu denen in der Unterregion des Opponitzer-Horizontes *Gonodon Mellingi* hinzutritt, dessen nächste Verwandte, *G. sphaerioides,* die hangendste Bank (IV) der Katialo-Schichten charakterisiert. Es war hauptsächlich dieser Umstand, welcher mich dazu veranlaßte, die Oberregion der Katialo-Schichten noch in die *Subbullatus*-Zone (= Opponitzer Niveau) einzureihen. Anderseits scheint mir das Fehlen der in den Opponitzer-Schichten so häufigen und leitenden Ostreen in Anbetracht der bedeutenden faziellen Übereinstimmung der alpinen mit den Sumátra-Bildungen für kein erhebliches Hinaufgehen der oberen Katialo-Bänke in die obere Karnische Stufe zu sprechen. Analogien zur Fauna der *Cardita*-Schichten bietet sodann die Häufigkeit der *Cardita globiformis,* welche *C. Guembeli* gleichsam zu vertreten scheint und, wie diese, mit Beginn der *Subbullatus*-Zeit merklich zurückgeht; ferner das Vorkommen des *Myophoricardium sublineatum*, insofern die nächstverwandte Form, *M. lineatum*, soviel mir bekannt wurde, auf die *Cardita*-Fazies beschränkt zu sein scheint.

Aber trotz der zahlreichen Analogien zwischen den beiden in Rede stehenden Komplexen muß anderseits darauf hingewiesen werden, daß die Padang-Schichten, soweit wir sie kennen, deutlich den Stempel eines anderen Faziesgebiets tragen. In lithologischer Beziehung zeigt sich dies durch ihre bedeutendere Mächtigkeit und ausgesprochenere schiefrig-sandige Ausbildung; außerdem im Fehlen der für die alpinen Sedimente bezeichnenden Einlagerungen von Dolomit und Rauhwacke. In faunistischer Hinsicht aber lassen die sonst so fossilreichen Kalkbänke der Padang-Schichten jede Spur der Krinoiden, hornschaligen Brachiopoden und Wirbeltierreste bisher vermissen, die v. Wöhrmann aus seinem oberen Mergelzuge anführt. Um so reicher scheint dafür die Lamellibranchiaten-Fauna jener Bildungen zu sein, welche den durch v. Wöhrmann[1] aus den gesamten Cardita-Schichten aufgeführten Arten an Zahl schon jetzt gleichkommt.

b) Von indischer Fazies.

Wenden wir uns nun den karnischen Ablagerungen des Himálaja zu, so kann die *Subbullatus*-Zone wegen ihrer Ausbildung als reine Cephalopoden-Fazies von vornherein ausscheiden. Dagegen erscheinen die den oberen und Hauptkomplex der *Aonoides*-Zone bildenden »Grauen Schichten«[2] von Spiti gewisse Faziesanklänge aufzuweisen. Es ist dies eine etwa 170 m mächtige Folge von grauen, erdigen Schiefern und schiefrigen Kalken, deren Fauna sich überwiegend aus Brachiopoden und Cephalopoden zusammensetzt. In der oberen Hälfte führen sie jedoch auch eine Anzahl von Lamellibranchiaten, von welchen die individuenreiche *Pomarangina Haydeni* Dien. der in den Tambang-Bänken sicher gleichfalls häufigen *P.* aff. *Haydeni* nahesteht. Auch erinnert *Gonodon (Schafhäutlia)?* sp. ind.[3] an unser *? Gonodon* sp. ind.

c) Von austral-asiatischer Fazies.

Nord-Sumátra. Mit den faziell abweichenden grauen und gelben Schiefertonen von Ober-Kwalu, aus denen W. Volz[4] eine interessante, karnische Faunula beschrieb, zeigen die Padang-Schichten

[1] l. c. S. 236 ff.

[2] Vgl. Diener, Ladinic usw. faunae of Spiti S. 48.

[3] l. c. S. 63, Fig. 3

[4] Nord-Sumatra, S. 26 ff.

keinerlei Berührungspunkte. Wenn ich jene Bildungen trotzdem hier erwähne, geschieht es, weil mir die Untersuchung neuen Materials eine noch genauere Parallelisierung der Halobienschiefer zu ermöglichen scheint. Wie nämlich die Übersicht der von Volz beschriebenen Arten[1] zeigt, verweisen diese direkt oder indirekt sämtlich auf die *Aonoides*-Zone mit alleiniger Ausnahme der *Halobia kwaluana*, deren halbwüchsige, von Volz untersuchte Individuen der *H. Suessi*, oder vielleicht noch mehr[2], der *H. austriaca* aus der alpinen *Subbullatus*-Zone zu ähneln schienen. Nun lehrt aber die Untersuchung neueren, vollständigeren Materiales,[3] daß *H. kwaluana* einem typisch unterkarnischen Formenkreise angehört. Die Halobienschiefer von Ober-Kwalu sind demnach wahrscheinlich unterkarnisch. Was die Gliederung dieses Komplexes anlangt, so wies Volz[4] nach, daß die gelben Schiefertone mit *H. styriaca*[5] und *Daonella cassiana*[6] älter sind als die grauen, aus denen nur die eine, der *H. Beyrichi* nahestehende *H. kwaluana* in erwachsenem Zustande vorliegt. Da nun *H. styriaca* nach Kittl[7] ihre Hauptentwicklung in der Unterregion, *H. Beyrichi* aber in der Oberregion (*Ellipticus*-Subzone) der *Aonoides*-Zone aufweist, wäre es wohl möglich, daß die gelben Schiefertone dem unteren Teil dieser Zone äquivalent sind, die grauen, der unteren Kwaluserie eingeschalteten Schiefertone jedoch dem oberen. Die Oberregion der Kwaluserie ist dann zum mindesten oberkarnisch, kann aber natürlich in die Norische Stufe hinaufgehen.

Napeng-Schichten. Nach einer Durchsicht der Tabelle (S. 214) oder der Analyse der Fauna der Padang-Schichten kann, glaube ich, niemand daran zweifeln, daß zwischen diesen und den Napeng-Schichten[8] von Ober-Birma jene engen Zusammenhänge bestehen, die Miß Healey als erste mit Scharfblick erkannt hat. Wir können deshalb nicht umhin, diese Beziehungen auf Grund der neugewonnenen Erkenntnis vom karnischen Alter der Padang-Schichten eingehend zu würdigen. Bemerken möchte ich zunächst, daß die Napeng-Schichten vorwiegend aus gelben, mergeligen, aber auch aus harten, blauen und grauen, kalkigen und fossilreichen Schiefern bestehen, die durch den Bahnbau von Mandalay nach Laschio in den nördlichen Schanstaaten an 33 verschiedenen Lokalitäten aufgeschlossen wurden. Doch war es nicht möglich, sie von einem Vorkommen zum andern zu verfolgen. Als ihr Liegendes erwiesen

[1] l. c. S. 36.

[2] Vgl. Kittl, *Halobiidae* usw. S. 105.

[3] Diese Arbeit S. 265 ff.

[4] l. c. S. 36.

[5] Ich halte das prächtige Exemplar l. c. Taf. 1, Fig. 1, für eine Varietät dieser Art.

[6] Von den durch W. Volz zu der oberladinischen *Daonella cassiana* v. Mojs. gestellten Exemplaren, die Herr Prof. Frech mir auf meine, einer Anregung des erstgenannten Herrn entsprechende, Bitte hin (welche aber erst nach Einsendung dieser Arbeit an den Verlag erfolgte) zur Untersuchung anvertraute, scheinen die beiden am besten erhaltenen, sparsam berippten und durch zwei glatte Dreiecksfelder ausgezeichneten Individuen ganz in die Nähe der *Halobia styriaca* zu gehören, wie sie von Kittl jüngst (*Halobiidae*, Taf. 6, Fig. 5) aus unterkarnischen Kalken abgebildet wurde. Man bezeichnet sie deshalb unter Aufgeben der Bezeichnung *D. cassiana* v. Mojs. nach meiner Ansicht am besten als *H.* cfr. *styriaca* v. Mojs. Dagegen sind die übrigen, feiner und dichter berippten Exemplare, die G. Boehm zu seiner *Daonella lilintana* (bei J. Wanner, Triaspetrefakten, S. 194 ff.) rechnete, kaum sicher zu bestimmen. Jedenfalls aber gehören sie wegen ihrer Vergesellschaftung mit Vertretern der *H.* cfr. *styriaca* mit hoher Wahrscheinlichkeit ebenfalls einem unterkarnischen Formenkreise an. Nach diesem Resultat spräche also die Gesamtheit der aus den Halobienschiefern bekannten Arten klar für ein unterkarnisches Alter dieses Komplexes. (Nachtrag während der Korrektur. K.)

[7] Vgl. l. c. S. 215.

[8] Healey, The Fauna of the Napeng beds or the Rhaetic beds of Upper Burma.

sich an den wenigen Stellen, wo dasselbe entblößt wurde, palaeozoische Kalke, welche von jenen transgredierend überlagert werden. Charakteristisch ist außerdem die Erhaltung der Fossilien als Steinkerne oder vortrefflich erhaltene Abdrücke, die als Folge einer intensiven Pressung der Gesteine zumeist verdrückt erscheinen. Vergleichen wir hiermit unsere Sumátra-Bildungen, so sind es nicht nur die erwähnten Lagerungsverhältnisse, welche lebhaft an die der Padang-Schichten erinnern, sondern auch das Vorkommen lithologisch ähnlicher, fossilreicher Gesteine mit Petrefakten, deren Erhaltung mit derjenigen der Tambang-Schichten ziemlich übereinstimmt. Die Beziehungen der beiden Faunen möge die folgende Tabelle zeigen.

Padang-Schichten		Napeng-Schichten
Tambang-Schichten	Katialo-Schichten	
1. *Pinna Blanfordi* BOETTG.		*P.* cfr. *Blanfordi* BOETTG.
2.	*Gervilleia* aff. *rugosa* HEAL.	*G. rugosa* HEAL.
3. *Gervilleia* cfr. *praecursor* HEAL.		*G. praecursor* HEAL.
4. *G. (Odontoperna) Boúi* v. HAU.		*G. Shaniorum* HEAL.
5. *Entolium* cfr. *quotidianus* HEAL.		*E. quotidianus* HEAL.
6.	*Entolium* sp. aff. *quotidianus* HEAL.	*E. quotidianus* HEAL.
7.	*Placunopsis* cfr. *napengensis* HEAL.	*Anomia napengensis* HEAL.
8.	*Placunopsis* sp. cfr. *Mortilleti* HEAL.	*P. Mortilleti* HEAL.
9.	*Myophoria* cfr. *napengensis* HEAL.	*M. napengensis* HEAL.
10. *Myophoria Verbeeki* BOETTG.		
11. *Cardita globiformis* BOETTG.	*C. globiformis* BOETTG.	*C. singularis* HEAL.
12.	*Cardium Martini* BOETTG.	*C. nequam* HEAL.
13.	*Prolaria V-sculptata* KRUMB.	*P. Sollasi* HEAL.

Hieraus ergibt sich, daß von den 40 Arten der Padang-Schichten 13 mit solchen der Napeng-Fauna engverwandt sind. Das ist also ungefähr die nämliche Anzahl, welche die Padang-Fauna mit der alpinen Tierwelt verbindet (Vgl. S. 215). Von ihr entfallen 6 Spezies auf die Tambang-Fauna, darunter 3 unter cfr. gleichgestellte, die sich bei zahlreicherem Auftreten und besserer Erhaltung fraglos identifizieren lassen würden. Die Katialo-Fauna enthält sogar 8 Arten, worunter sich 3 mit Vorbehalt identifizierte und 2 nächstverwandte (aff.) befinden.

In doppelter Hinsicht sind diese Ergebnisse nun für uns von Interesse. Denn einmal bedeuten die engen Beziehungen der Faunen der beiden Horizonte zu der Napeng-Fauna ja eine weitere Bestätigung unserer obigen Annahme, wonach Tambang- und Katialo-Schichten verschiedenaltrige Glieder eines Alterskomplexes bilden. Und ferner hat es den Anschein, als schlössen die Napeng- und Padang-

Schichten eine mindestens zum Teil äquivalente Fauna ein oder, mit anderen Worten, als besäßen die ersteren Bildungen ebenfalls karnisches Alter. Da aber die Napeng-Schichten durch Miß HEALEY für rhätisch erklärt wurden, müssen wir uns hier mit der stratigraphischen Stellung der Napeng-Fauna[1] unausweichlich etwas näher beschäftigen.

Ich bemerke zunächst, daß von den drei mit europäischen Arten identifizierten Typen der Napeng-Fauna *Avicula contorta* mit der Rhaetform vollkommen übereinstimmt. Dagegen halte ich es für fraglich, ob *Gervilleia praecursor* HEAL. mit dem QUENSTEDT'schen Arttyp ident sei. Mit jener nahverwandte Formen finden sich auch in der Karnischen Stufe, so *Avicula Sturi* BITTN. Die dritte Spezies, *Grammotodon Lycetti* HEAL., unterscheidet sich von der MOORE'schen Originalbildung nach meiner Meinung durch die schwächere mediane Depression, konvexere Vorderregion, kräftigere Ausbildung der Radialskulptur, sowie die geringere Anzahl und kräftigere Ausbildung der Rippen des Hinterflügels. Ein der ersteren ebenso nahverwandter Typ findet sich in Gestalt des *Macrodon mediodepressum* übrigens in den wahrscheinlich unternorischen Fogi-Schichten West-Buru's. Von den übrigen Arten werden vier unter Vorbehalt mit solchen des europäischen Rhäts identifiziert. Der größere Teil von jenen verweist aber, wie HEALEY selbst hervorhebt, auf karnische Formen. So scheint mir die große *Gervilleia Shaniorum* wegen des Besitzes von zwei, ziemlich kleinen Schloßzähnen an *G. Bouéi* zu erinnern, von der sie sich allerdings durch schiefere Schalenform und den Besitz eines kleinen Seitenzahnes unterscheidet. *G. rugosa* steht der oberladinisch-karnischen *G. angulata* MÜNST.[2], *Hoernesia filosa* HEAL. (Fig. 4 und 6) der karnischen *H. Sturi* BITTN.[3] nahe. *Myophoria napengensis* ist nach HEALEY nächstverwandt mit ladinisch-karnischen Typen; *M. tenuis* mit der karnischen *M. chenopus* LAUBE. Und *Pecten quotidianus* stellt die genannte Autorin in die Nähe der karnischen Gruppe des *P. filosus* v. HAUER. Auf die *Anomia*- und *Placunopsis*-Arten kann zu stratigraphischen Zwecken wohl kein besonderer Wert gelegt werden. Doch sei darauf hingewiesen, daß den Napeng-Typen sehr ähnliche Formen in den unternorischen Fogi-Schichten vorkommen. Die Gattung *Palaeoneilo* aber sehen wir in den Napeng-Schichten durch einen Artenreichtum vertreten, wie sonst nur in den karnischen bez. ladinischen Faunen. Arten wie *Cardita singularis* HEAL., *Protocardia contusa* HEAL. und die Burmesien zeigen nahe Beziehungen zu solchen der unternorischen Fogi-Fauna. *Promathildia exilis* HEAL. ist nahverwandt der karnischen *P. Ammoni* v. WÖHRM., und von *Moerkeia Burmensis* HEAL. liegen ähnliche Typen aus ladinischen Faunen und der Fogi-Fauna vor. Schließlich scheint mir auch die Vergesellschaftung zahlreicher Arten von *Cassianella* und *Palaeoneilo* an karnisch-oberladinische Verhältnisse auffällig zu erinnern.

Alles in allem können wir uns hiernach der Ansicht nicht verschließen, daß die Napeng-Fauna neben echten Rhättypen einen auffallend kräftigen Einschlag an Faunenelementen aufweist, die zu karnisch-oberladinischen Arten der alpinen Provinz und zu karnischen der austral-asiatischen Provinz in engen Beziehungen stehen. Die Frage läge deshalb nahe, ob in den Napeng-Schichten nicht etwa verschiedenaltrige Bildungen vertreten seien. Lieferten von den 33 Vorkommen doch nur 9 das entscheidende Leitfossil *Avicula contorta*, welche hier jedoch mit Formen von eher karnischem Habitus wie *Gervilleia Shaniorum, Pecten quotidianus* und *Myophoria napengensis* gerade vergesellschaftet ist. Für eine

[1] Vgl. HEALEY, Napeng beds, S. 2—3.
[2] Vgl. BITTNER, Lamell. d. alp. Trias, Taf. IX.
[3] l. c. Taf. 10, Fig. 3.

etwaige Annahme aber, als sei an diesen Fundorten vielleicht in verschiedenen Horizonten gesammelt worden, fehlt es an Anhaltspunkten vollkommen. Andere Bedenken liegen übrigens in der Erwägung, daß den Napeng-Schichten die für das Rhät sonst so bezeichnenden Brachiopoden vollkommen fehlen, während die Stockkorallen eine recht spärliche Vertretung aufweisen. Merkwürdig ist ferner auch die Tatsache, daß eine rhätische und karnische Fauna hier faunistisch enger verbunden sein sollen, als jede davon mit der Fauna der in ähnlicher Fazies entwickelten, wahrscheinlich unternorischen Fogi-Schichten. Und etwas seltsam berührt angesichts der allgemeinen Regression des Meeres im Randgebiet des Pazifischen Ozeans zur Rhätzeit vielleicht auch das Auftreten transgredierender Bildungen, wie der Napeng-Schichten, in Ober-Birma.

Leider zeigt sich zur Enträtselung dieser anscheinend etwas verworrenen Verhältnisse vorläufig kein geeignetes Mittel.

Nucula-Mergel. Sehr interessant und in verschiedener Hinsicht klärend erscheinen hingegen die Beziehungen der Padang-Schichten zu den Nucula-Mergeln des Inselchens Liós im Misól-Archipel. Sie bilden eine in einer Mächtigkeit von etwa 12 m aufgeschlossene Folge von schwarzgrauen, schiefrigen Mergeln nebst vier eingeschalteten Bänken von dunklem Kalkstein, über die wir J. WANNER nun sehr wertvolle Beobachtungen verdanken.[1] Darnach zeigen die Faunen der beiden oben genannten Bildungen eine bedeutende Ähnlichkeit des Gesamtcharakters. So fand sich in der Liós-Fauna eine *Nucula*-Art in enormer Anzahl neben Vertretern der Gattungen *Cassianella, Myophoria, Cardita* usw. Noch wichtiger ist die Übereinstimmung dieser Fauna mit der Padang-Fauna bezüglich dreier Arten, nämlich: *Pecten microglyptus* BOETTG., *Cardita globiformis* BOETTG. und *Gonodon sphaeriodes* BOETTG. Den neuen *Pecten misolensis* stellte J. WANNER außerdem in die Nähe des *P. Verbeeki* BOETTG. Ich schließe mich der Ansicht dieses Autors daher nur an, wenn ich die *Nucula*-Mergel auf Grund des gemeinsamen Vorkommens von 3 oder 4 Spezies, die in den Padang-Schichten zu den wichtigsten Leitfossilien zählen, für ein Äquivalent dieser halte. Zugleich möchte ich in der Tatsache, daß sich in den *Nucula*-Mergeln Leitformen der Tambang-Schichten (*Pecten microglyptus*) neben solchen der Katialo-Schichten (*Gonodon sphaeriodes*) finden, eine erneute Bestätigung meiner Meinung sehen, wonach diese beiden Horizonte einem Alterskomplex, eben den Padang-Schichten, angehören.

Was die Bestimmung des geologischen Alters der *Nucula*-Mergel betrifft, so erklärte J. WANNER[2] sie wegen des Auftretens von *Rhabdoceras Suessi* v. HAUER und *Cochloceras misolense* sp. nov. aff. *continuecostatum* v. MOJS. nebst ihren Äquivalenten im Padang'schen Hochlande für obernorisch. Es empfiehlt sich aber auf Grund der Erkenntnis vom karnischen Alter der Padang-Schichten, jetzt auch die *Nucula*-Mergel in die Karnische Stufe zu stellen. Und zwar um so mehr, als dieses Ergebnis die bisher etwas dunklen stratigraphischen Verhältnisse auf Liós in erfreulicher Weise aufhellt. Bekanntlich war es eine der grundlegenden Beobachtungen J. WANNERS im Misól-Archipel,[3] daß die *Nucula*-Mergel auf Liós von dem an Brachiopoden des Genus *Misólia*[4] so reichen Athyridenkalk überlagert werden. Er folgerte dies einmal mit

[1] Centralbl. f. Min. usw. 1910, S. 738 ff.

[2] l. c. S. 739.

[3] Beiträge z. geol. Kenntnis d. Insel Misól, S. 481 ff.

[4] W. v. SEIDLITZ, *Misólia,* eine neue Brachiopoden-Gattung aus den Athyridenkalken von Buru und Misól; dieser Band, S. 163 ff.

ziemlicher Sicherheit aus den Lagerungsverhältnissen und ferner aus der Tatsache, daß Misólien bereits in der hangendsten Kalkbank der *Nucula*-Mergel auftreten. Und weil diese ihm für obernorisch galten, stellte er den Athyridenkalk folgerichtig in das Rhät. Dagegen kam der Verf. nach Untersuchung der Lamellibranchiaten und Brachiopoden (mit Ausnahme der Misólien) kürzlich zu einem abweichenden Ergebnis, wonach der Athyridenkalk wahrscheinlich unternorisch ist.[1] Es bedarf wohl keines besonderen Hinweises mehr, daß diese Meinung durch den obigen Nachweis des karnischen Alters der *Nucula*-Mergel an Zuverlässigkeit zu gewinnen scheint.

Fogi-Schichten. Hinsichtlich der Beziehungen der Padang-Schichten zu den Fogi-Schichten von West-Buru kann ich mich kürzer fassen. Ich sehe in der von mir vertretenen Äquivalenz[2] der Fogi-Schichten mit dem, wie wir soeben sahen, ziemlich sicher unternorischen Athyridenkalk des Misól-Archipels eine weitere Stütze der Ansicht,[3] daß jene gleichfalls unternorisches Alter besitzen. Als eine Bekräftigung dieser Anschauung scheinen sich ferner auch die relativ geringen, aus der Tabelle (S. 214) ersichtlichen Zusammenhänge zwischen der Fogi- und Padang-Fauna werten zu lassen. Denn es ist doch bezeichnend, wie erheblich diese hinter den Beziehungen zwischen der *Nucula*- und Padang-Fauna, ja, merkwürdigerweise sogar zwischen dieser und den Napeng-Schichten von Ober-Birma zurückstehen.

3. Schlußbemerkungen.

Mit einigen Bemerkungen allgemeineren Inhalts möge der allgemeine Teil dieser Arbeit abschließen. Vor allen Dingen liegt es mir ob, einige a. a. O.[4] erfolgte, auf die verschiedenen Faziestypen und die Faunistik der austral-asiatischen Provinz bezügliche Ausführungen auf Grund der erwähnten, stratigraphischen Veränderungen einer kritischen Durchsicht zu unterziehen.[5]

Zunächst läßt es sich nicht mehr aufrechterhalten, daß die Karnische Stufe, im Gegensatz zu der faunistisch angeblich viel mannigfaltigeren Norischen Stufe, durch eine einförmige Bivalvenfauna ausgezeichnet sei. Gehören zu jener neben den bivalvenreichen Padang-Schichten doch vielleicht auch die *Nucula*-Mergel, welche nach Wanner[6] neben einer stattlichen Lamellibranchiatenfauna auch Cephalopoden, Gastropoden, Brachiopoden, Korallen u. a. m. enthalten. Dagegen scheint sich an der Geltung des Noetling'schen Satzes, daß die tonigen und mergeligen Bildungen unserer Provinz überwiegend Lamellibranchiaten enthalten, während die Cephalopoden auf die kalkreiche Fazies nahezu beschränkt sind (Fogi-Schichten, *Nucula*-Mergel), nichts zu ändern. Wohl aber fällt mit dem Wechsel unserer Anschauung bezüglich des Alters der Padang-Schichten und vielleicht auch der *Nucula*-Mergel die zuvor von mir vertretene Meinung, daß der Norischen Stufe ein höherer Prozentsatz an endemischen Formenkreisen und

[1] Krumbeck, Buru und Misól, S. 130 ff.

[2] Ebenda, S. 131.

[3] l. c. S. 119.

[4] l. c. S. 157 ff.

[5] Hinsichtlich der l. c. S. 157 angeführten Anzahl der dazumal beschriebenen Arten sei bemerkt, daß die Gesamtzahl (in welcher die Spezies der Padang-Schichten aber noch nicht inbegriffen sind) sich selbstverständlich nicht ändert. Dagegen ergibt ihre etwas andere Verteilung — eine Folge der Verschiebung der Fauna der *Nucula*-Mergel — eine geringe Änderung des Verhältnisses zwischen der Karnischen und Norischen Stufe.

[6] Beitr. z. geol. Kenntn. d. Insel Misól, S. 481.

neuen Arten eigen wäre als der Karnischen. Denn neben der Gattung *Prolaria* scheint nun auch die charakteristische Brachiopodensippe *Misólia* in dieser zum ersten Male aufzutreten; ebenso bezeichnende, endemische Formenkreise wie die Gruppe des *Pecten Verbeeki*, der *Myophoria napengensis, Cardita globiformis* und des *Cardium Martini.* Und selbst die zur unternorischen Zeit ziemlich lebhaften Beziehungen zwischen der austral-asiatischen und indischen Provinz (*Lima subcumaunica, Pecten Clignetti, Anodontophora Griesbachi, Tibetiten)* sind durch das Erscheinen von *Pomarangina* aff. *Haydeni* und der für das Liegendste der indischen Obertrias bezeichnenden *Daonella indica* bereits angedeutet. Was aber die Rolle der neuen Spezies innerhalb der karnischen Fauna betrifft, so bilden sie allein unter den gutbekannten Arten schon mehr als die Hälfte der Gesamtzahl. Zum Beispiel in der Padang-Fauna, den *Nucula*-Mergeln, den Halobien von Ober-Kwalu (Ost-Sumátra), von Rotti[1] und Timor.

Alles in allem scheinen mir die Ergebnisse dieser Arbeit zu einer Verstärkung des früheren Eindrucks beizutragen, wonach die obertriadischen Bildungen der austral-asiatischen Inselwelt neben der engen faziellen Verwandtschaft mit denen der alpinen Provinz einen eigenen Zug aufweisen, der sie im Rahmen des sehr ausgedehnten, circummediterranen Faziesgebiets als ziemlich selbständige bionomische Einheit erscheinen läßt.

[1] Vgl. diesbezüglich auch KITTL, Monogr. d. *Halobiidae* usw., S. 206—207.

Spezieller Teil.

Lamellibranchiata.

Aviculidae Lam.

Cassianella Beyr.

1. Cassianella Verbeeki sp. nov.

Taf. XVI, Fig. 4—6.

Synonym: 1910. *Cassianella* sp. Wanner, Centralbl. f. Min. usw., S. 739.

Beschreibung. Kleine, ziemlich dünnschalige, schiefe, bezüglich der Höhe wie der Breite kräftig gewölbte, linke Klappen, deren kleine, nach vorn gedrehte, stark eingerollte, vor der Mitte gelegene Wirbel den von den Ohren gebildeten, geraden Schloßrand kräftig überragen. Der schiefe, stark gewölbte, oben gerundete Schalenrücken ist hinten scharfbegrenzt durch einen kräftigen, breitgerundeten Kiel und fällt nach vorn und hinten steil ab. Seichte Furchen trennen ihn von den Ohren. Lebhaft kontrastiert das kleinere, stark zugespitzte Hinterohr mit dem außen fast rechtwinklig begrenzten und breiteren Vorderohr.

Die Skulptur besteht auf Schalenrücken und Ohren aus feinen, gleichmäßigen, scharfen, vor und hinter dem Radialkiel leicht nach außen geschweiften Anwachsstreifen. Radialverzierung wurde nicht beobachtet.

Bemerkungen. *Cassianella Verbeeki* gehört in Anbetracht ihrer schiefen Gestalt in die Gruppe der »*Cassianellae angustae*«. Durch den Besitz eines hinteren Radialkieles zeigt sie Beziehungen einerseits zu gewissen von Bittner[1] abgebildeten Übergangsformen von *C. gryphaeata* zu *C. tenuistria*, anderseits zu einer Abart der *C. avicularis*, die ich mit Bittner für von dem Arttyp spezifisch verschieden erachte. Hinsichtlich der Schalenform zeigt dieses Exemplar[2] aus der oberen Ladinischen Stufe von St. Cassian mit unserem Typ erhebliche Übereinstimmung betreffs des schiefen Umrisses, der kräftigen Schalenwölbung, der Schmalheit des Schalenrückens und des nach hinten konkaven Verlaufes des Radialkieles. Als wichtig erscheint daneben auch die Ähnlichkeit der kleinen, spitzen, elegant geformten Hinterohren, die mit dem kräftigen Abfall des Schalenrückens in lebhaftem Gegensatz stehen. Mit Bezug auf die Skulptur unterscheidet die alpine Form sich erheblich durch die radiale Streifung des Schalenrückens, was die Schalenform betrifft aber durch die schiefere Gestalt des vorderen und durch die — auf den Wirbel bezogen — etwas höhere Lage des hinteren Ohres sowie die erheblichere Tiefe der das erstere abtrennenden Furche.

Von den Übergangstypen zwischen *C. gryphaeata* und *tenuistria* ähnelt der Sumátra-Art am meisten *C. tenuistria*[3] im Hinblick auf die Stärke und nach hinten gerichtete Konkavität des Kieles. Sie differiert

[1] Bittner, St. Cassian, S. 53 ff., Taf. 6.
[2] l. c. S. 62, Taf. 6, Fig. 13.
[3] Bittner, l. c. S. 58, Taf. 6, Fig. 9.

indessen durch die abweichenden Umrisse der Ohren, zudem auch durch die kräftige Abschnürung des Vorderrohres.

Untersuchte Stücke: Neun zum Teil beschalte Exemplare zwischen 10 und 2 mm Schalenhöhe.

Vorkommen: Katialo, Bank IV; im dunklen Plattenkalk, zuammen mit *Nucula Fritschi, Myophoria myophoria, Gonodon sphaerioides, Cardium Martini.*

Original: Samml. Verbeek No. 86; Polytechnikum Delft.

2. **Cassianella katialotica** sp. nov.

Taf. XVI, Fig. 2—3.

Maße: Höhe: 1,5 mm; Breite: 2,5 mm.

Beschreibung: Die kleine, dreieckige, bezüglich der Höhe wie der Breite starkgewölbte Art ist beträchtlich breiter als hoch und etwas schief und ungleichseitig. Der stark eingerollte, nach vorn gebogene Wirbel liegt etwas hinter der Mitte und überragt den vermutlich langen und geraden Schloßrand beträchtlich. Den bei dem jüngeren Exemplar flacheren und breiteren, bei dem ausgewachsenen aber hohen, schmalen und sehr stark gewölbten, schief zur Vertikalen verlaufenden Schalenrücken begrenzen zwei vom Wirbel gegen den Unterrand divergierende Kiele. Der hintere ist schmal und scharf, der vordere breitgerundet. Zwischen ihnen verläuft vom Wirbel zum Unterrande eine gerade, seichte Furche. Sie ist bei dem größeren, wohl ausgewachsenen Individuum erheblich enger als bei dem kleineren. Die beiderseits konvexen Flanken des Rückens fallen hinten steiler ab als vorn.

Sehr verschieden entwickelt sind die Ohren. Das bedeutend kleinere Hinterrohr bildet eine kurze, flache, dreieckige, an die Schalenflanke sich gleichmäßig angliedernde Vorragung. Das breite kräftig aufgeblähte Vorderohr ist vorn fast rechtwinklig begrenzt. Seine stärkste Wölbung verläuft aus der Wirbelgegend schräg nach vorn und unten. Vom Schalenrücken wird es durch eine, bei dem kleineren Exemplar breite, bei dem größeren schmale und tiefe Furche getrennt.

Die Skulptur der Ohren besteht aus zahlreichen, feinen, scharfen, konzentrischen Streifen. Auf dem Schalenrücken bemerkt man zwischen den Kielen außerdem Spuren einer regelmäßigen, kräftigen, konzentrischen Faltung. Radialverzierung ist nicht vorhanden.

Bemerkungen: Bezüglich seiner ansehnlichen Breite und kräftigen, konzentrischen Skulptur erinnert dieser Typ an Formen der *Euglypha*-Gruppe von St. Cassian[1]. Er unterscheidet sich von dieser durch das Fehlen des dritten Kiels, die abweichende Gestalt des Vorderohres und die stärkere Schalenwölbung.

C. bidorsata Münst.[2] nähert sich zwar der Sumátra-Art durch den Besitz von nur 2 Radialkielen, unterscheidet sich aber durch die erheblichere Breite des Schalenrückens und abweichende Entwicklung der beiden Ohren.

Untersuchte Stücke: Ein Schalenexemplar, vier Steinkerne.

Vorkommen: Katialo, Bank IV. Im dunklen Plattenkalk, zusammen mit *Nucula Fritschi, Myoph. myophoria, Cardita globiformis, Gonodon sphaerioides, Cardium Martini.*

Original: Samml. Verbeek No. 81, 87, 93. Polytechnikum Delft.

[1] Bittner, St. Cassian, S. 52, Taf. 7, Fig. 1.

[2] Vgl. Bittner, ebenda, S. 59, Taf. 7, Fig. 4 u. 5.

Halobia Bronn.

3. Halobia sumatrana sp. nov.

Taf. XVI, Fig. 15a—b.

Synonym: 1910. *Daonella* sp. Wanner, Centralbl. f. Min. usw. S. 739.

Maße: Höhe 14 mm; Breite: 25 mm.

Beschreibung: Das vorliegende Exemplar besteht aus dem Abdruck einer rechten Klappe, welche dem Beschauer ihre Innenseite zuwendet (Fig. 15a, linke Hälfte) und aus dem Steinkern der Hinterregion einer linken Klappe. Gegen die rechte ist diese nach oben ein wenig verschoben, wodurch es kommt, daß das hintere untere Eck der rechten Klappe auf der Fig. 15a rechts unten freiliegt. Vermutlich gehören beide Klappen zu einem Individuum. Es ist eine kleine, dünnschalige, querovale, flachgewölbte, ungleichseitige, erheblich breitere als hohe, unterhalb des Vorderohres konkave (Fig. 15b) Form mit in der vorderen Schalenhälfte gelegenem Wirbel. Der Schloßrand ist wahrscheinlich ziemlich lang und gerade. Das 5,5 mm breite, 2,5 mm hohe, kräftig entwickelte, innen vollkommen glatte, deutlich konkave Vorderohr wird durch einen schmalen, scharfen Radialkiel von der übrigen Schale abgesetzt und zerfällt durch einen schwachen Radialwulst in zwei etwa gleichgroße Abschnitte. Sein Vorderrand ist konkav ausgeschnitten.

Die Skulptur der Schalenoberfläche ist radial und konzentrisch. Die radiale besteht aus etwa 25 schmalen aber kräftigen, am First gerundeten, gegen den Schalenrand gleichmäßig divergierenden, auf der Schalenmitte etwas dichter als auf den Seiten gruppierten, hinten und mittlings geraden, auf der Vorderregion aber nach vorn konkaven Hauptrippen, in deren wesentlich breiteren Zwischenfurchen durch einfache Gabelung etwas oberhalb der Schalenmitte je eine schwächere Zwischenrippe sich einschaltet. Frei von Radialverzierung bleiben nur zwei dreieckige Felder: eins vor dem Wirbel unterhalb des Ohres (Fig. 15a und b), das andere dahinter unterhalb des Schloßrandes. Die konzentrische Verzierung besteht auf der Oberregion aus zahlreichen, feinen, auf der Vorderseite unterhalb des Vorderohres leicht S-förmig geschweiften Streifen. Gemeinsam mit den Radial- und Zwischenrippen bilden sie eine zarte Gitterung und an den Kreuzungspunkten zierliche Knötchen. Davon abweichend trägt die hintere Schalenhälfte breite, kräftige, auf der Diagonalen zwischen dem Wirbel und dem hinteren, unteren Eck am breitesten entwickelte und von hier aus beiderseits sich verschmälernde, kräftige Faltenrippen. Sie reichen nach hinten bis zum Schloßrande und bedingen einen, auf der Zeichnung leider nicht genügend zum Ausdruck gebrachten, welligen Verlauf der sehr viel schwächeren, über sie hinwegsetzenden Radialrippen.

Bemerkungen: Trotz des ziemlich mangelhaften Erhaltungszustandes, insbesondere des Fehlens der Wirbelgegend, läßt sich über die Beziehungen dieser Art ein Urteil gewinnen. Bezeichnend ist für sie die scharfe Abgrenzung des vorderen Dreiecksfeldes, die schmale und zugleich hohe Gestalt des Ohres, und seine etwas konkave, in der Mitte von einem schwachen Wulst unterbrochene Wölbung, durch welche Vereinigung von Merkmalen diese Art sich von sämtlichen durch Kittl u. a. bekannt gewordenen Halobien unterscheidet.

Auf Grund der Außenskulptur steht *H. sumatrana* der Gruppe der *Halobia rarestriata* v. Mojs.[1]

[1] v. Mojsisovics, Üb. d. triad. Pelecyp.-Gatt. *Daonella* u. *Halobia*. Abh. k. k. geol. Reichsanst. Bd. 7, Heft 2, S. 24 ff.

nahe, welche durch KITTL[1] vor kurzem in eine Anzahl kleinerer Gruppen zerlegt wurde, unter welchen die Gruppe der *H. norica*[2] Formen mit einer der unsrigen ähnlichen Skulptur aufweist.

Mit dieser unternorischen *H. norica* v. MOJS.[3] stimmt unsere Art nun bezüglich der leichten, nach vorn konkaven Biegung und der Gabelung der Radialrippen sowie der bezeichnenden konzentrischen Faltung der Hinterregion überein. Allerdings sind die Radialrippen der *H. sumatrana* erheblich feiner und wahrscheinlich nur auf der Vorderregion konkav, hinten dagegen gerade. Auch laufen die konzentrischen Falten erheblich schräger auf den hinteren Schloßrand zu.

Mit der gleichfalls unternorischen *H. plicosa* v. MOJS.[4] ist ihr gemeinsam der Besitz der beiden, von Radialrippen freien Dreiecksfelder. Dagegen unterscheidet sie sich von der alpinen Form durch die schmalere Beschaffenheit und durch die auf der Vorderregion der Schale konkave Biegung der Radialrippen, welche sich auf der Schalenmitte überdies in je einen stärkeren und schwächeren Ast gabeln; ferner durch die Beschränkung der konzentrischen Faltung auf die Hinterregion; endlich durch die kürzere und höhere Gestalt sowie die überwiegend konkave Beschaffenheit des Vorderohres.

An die ebenfalls unternorischen *H. Sirii* KITTL[5] und *H. fallax* v. MOJS.[6] erinnert lediglich die kurze, hohe Form des Vorderohres unserer Art, welch' letztere im übrigen von jenen abweicht.

Von den aus der oberen Trias der austral-asiatischen Provinz beschriebenen Halobien kommen die von W. VOLZ[7] aus Tonen der Karnischen Stufe von Ost-Sumátra beschriebenen Arten für Vergleiche nicht in Frage.

An die nach WANNER vielleicht norische *H. talauana* WAN.[8] aus den Geröllen des Talau-Flusses auf Timor erinnert *H. sumatrana* durch die hohe und schmale Form des Vorderohres und die Anzahl und einfache Gabelung der Radialrippen. Es fehlt jener Art indessen das vordere, der Radialverzierung ermangelnde Dreiecksfeld. Auch ist das Ohr der Timor-Spezies konvex, ungeteilt und konzentrisch gestreift.

Als relativ ähnlichste Formen müssen demnach die einander sehr naheverwandten, unternorischen *H. plicosa* und *H. norica* gelten.

Untersuchte Stücke: Ein Steinkern (Fig. 15) und Reste eines anderen.

Vorkommen: Katialo, Bank III, im roten Kalk; Bukit Kandung, im dunklen Kalk.

Original: Samml. VERBEEK No. 72; Polytechnikum Delft.

Pinnidae GRAY.

Pinna LIN.

4. Pinna Blanfordi BOETTG.[9]

Taf. XVI, Fig. 1; Taf. XVII, Fig. 1.

Synonym: 1880. *P. Blanfordi* BOETTGER, Untereozän-Schichten, S. 48, Taf. III, Fig. 4–6.

[1] *Halobiidae* und *Monotidae*, Resultate d. wiss. Erforsch. d. Balatonsees Bd. I, Teil 1, Pal. Anh., Bd. II 1912.
[2] KITTL, *Halobiidae*, S. 124, Taf. 9, Fig. 7–9.
[3] v. MOJSISOVICS, l. c. S. 25, Taf. 5, Fig. 9.
[4] KITTL, l. c. S. 124, Taf. 9, Fig. 7–9.
[5] l. c. S. 125 ff., Taf. 6, Fig. 17.
[6] Bei KITTL, l. c. S. 151 ff., Taf. 7, Fig. 20.
[7] W. VOLZ, Nord-Sumátra, S. 31 ff.
[8] WANNER, Triaspetrefakten usw., S. 207 ff., Taf. 10, Fig. 10–11.
[9] Von den Abbildungen BOETTGER's sind ident den unsrigen: l. c. Taf. III, Fig. 4 mit Taf. II, Fig. 1; l. c. Taf. III, Fig. 6 mit Taf. III, Fig. 1.

Maße: Vergl. Boettger, l. c. S. 48.

Beschreibung: Die große, keilförmige, wahrscheinlich nur schwachgewölbte, mittlings dachartig abgeknickte Schale besitzt einen langen, schnurgeraden Schloßrand und einen ebenso beschaffenen Vorderrand. Die Wirbel sind nicht erhalten, waren aber wohl klein, spitz und endständig. Der Hinterrand besitzt, aus dem Verlauf der konzentrischen Skulptur zu schließen, in seiner unteren Hälfte durchaus konvexen, in der oberen S-förmigen Verlauf.

Die Skulptur der ziemlich dicken, hier allein erhaltenen Prismenschicht der Schale besteht auf der Oberhälfte aus 15; auf der Unterhälfte aus 16—20 kräftigen, wohlgerundeten, hier mehr, dort weniger kräftig gewellten, nach der Schalenmitte hin etwas verbreiterten, durch erheblich breitere Zwischenräume getrennten, auf der Oberhälfte durchweg kräftigeren Radialrippen. Frei von diesen bleibt nur ein schmaler Saum längs des unteren Vorderrandes. Daneben findet sich zweierlei konzentrische Verzierung: 1. Eine zarte, nicht sehr dichte Streifung, die auf den Radialrippen jene bei *Pinna* so allgemeine, bei den einzelnen Arten nicht selten etwas verschiedene, zarte, ziemlich regelmäßige Schuppung erzeugt. 2. Eine auf die Unterhälfte beschränkte, auf deren Unterregion am deutlichsten hervortretende Faltung, welche den unregelmäßigen Verlauf der Radialrippen veranlaßt.

Bemerkungen: Als *P.* cfr. *Blanfordi* bildete Healey[1] aus den Napeng-Schichten Ober-Birmas ein Individuum ab, das, soweit der Mangel einer Schale ein Urteil zuläßt, im wesentlichen sich nur durch den Minderbesitz von 3—4 Radialrippen und seine schärfer ausgeprägte konzentrische Faltung von dem Arttyp unterscheidet.

Unter Bezugnahme auf alpine Formen scheint unsere Art der *P. Meriani* Winkl.[2] vielleicht nahezustehen, worauf wenigstens die übereinstimmende Verzierung der l. c. Fig. 1 b hinweist.

Bei *P. miliaria* Stopp.[3] ist — abweichend von *P. Blanfordi* — die obere Schalenhälfte die schmalere. Die Anzahl der Radialrippen erscheint geringer, auch sind diese und die zugehörenden Knoten gröber. Exemplare der Rhätart in der Münchner palaeont. Staatssamml. aus den Kössener Schichten von Reit i. W. unterscheiden sich durch den bezeichnenden runden, niemals schuppigen Habitus der Warzen. Im übrigen stimmen sie bezüglich der Größe, der Schalendicke, der Anzahl und des leicht gewellten Verlaufes der Radialrippen mit dem Sumátra-Typ überein.

Untersuchte Stücke: Ein Steinkern einer linken Klappe (Taf. II, Fig. 1); die teilweise beschalte Hinterregion einer größeren rechten Klappe; ein Steinkern des unteren Teiles der Hinterregion der linken Klappe des größten bekannten Individuums.

Vorkommen: Lurah Tambang i. allgem. und Bank b; im dunklen Kalk, zusammen mit *Pecten microglyptus, Entolium* sp. aff. *quotidianus, Cardita globiformis.*

Originale: Senckenbergisches Museum d. Univers. Frankfurt a. M.

[1] Healey, Napeng beds, S. 14, Taf. 1, Fig. 24—26.

[2] Winkler, Oberkeuper, S. 14, Taf. 7, Fig. 1 a—b.

[3] Stoppani, Pal. lombarde, III, S. 63, Taf. 8, Fig. 3—6; Taf. 9, Fig. 1—3.

Pernidae ZITT.

Gervilleia DEFR.

5. Gervilleia (Angustella) aff. rugosa HEAL.[1]

Taf. XVI, Fig. 14.

Beschreibung: Die Wölbung dieser kleinen, sehr niedrigen, breiten und ungleichseitigen, im ganzen wohl etwas gekrümmten, dickschaligen rechten Klappe ist am stärksten in der Wirbelregion und vermindert sich nach hinten gleichmäßig. Die kleinen, ziemlich stumpfen, nach vorn und oben gewandten Wirbel sind endständig. Die sehr kurze Vorderseite ist unmittelbar unterhalb des Wirbels leicht unterhöhlt. Ober- und Unterrand laufen einander fast parallel. Hinter dem Wirbel verbreitert sich die Schale zu dem breiten, niedrigen, den langen, geraden Schloßrand bildenden, konkaven, dreieckigen Hinterohr, das unten durch eine feine, rundliche Radialrippe begrenzt ist, die ihrerseits durch eine schmale, rillenartige Furche von der Schale getrennt wird. Das Vorderohr ist nicht erhalten. Der im ganzen nur mäßig gewölbte Schalenrücken dacht sich nach unten sanft, nach oben steiler ab. Seine stärkste Aufwölbung liegt nahe dem Oberrande. Am Steinkern ist der Rücken abgeflacht und bildet nahe dem Oberrande eine deutliche Kante.

Die Skulptur der Schalenoberfläche besteht lediglich aus unregelmäßigen, auf dem Hinterohr zierlich gebündelten Anwachsstreifen, welche nur auf der Abdachung des Schalenrückens zum Unterrande scharf ausgeprägt sind.

Schloß und Schaleninneres sind unbekannt bis auf die Ausfüllung des hinteren Muskeleindrucks, die auf dem Steinkern eine querovale, längliche Erhöhung bildet.

Bemerkungen: Auf Grund ihrer im Vergleich zur Höhe sehr starken Verbreiterung gehört diese Art zur Gruppe der *G. angusta* MÜNST. in der Auffassung von BITTNER.[2] Von dessen typischer *G. angusta*[3] unterscheidet den Sumátra-Typ allerdings der Besitz der charakterischen, den Hinterflügel unten begrenzenden, von einer Radialrippe begleiteten Furche und die Bündelung der Anwachsstreifen auf dem Flügel. Das aber sind Merkmale, die BITTNER zum Teil als charakteristisch für *G. angulata* MÜNST.[4] angibt. An *G. angusta* BITTN. erinnert noch die breite, oben abgeflachte Gestalt des Schalenrückens.

Diese letztere Eigentümlichkeit sowie eine übereinstimmende Skulptur des Flügels findet sich auch bei *G. ensis* BITTN.[5]. Doch unterscheidet sich diese durch erheblichere Schalengröße, gleichmäßig gerundeten Rücken und den Nichtbesitz von Kiel und Furche zwischen letzterem und dem Hinterflügel.

In naher Verwandtschaft steht unser Typ wahrscheinlich zu *G. rugosa* HEAL.[6] aus den Napeng-Schichten Ober-Birmas, deren Vertreter durch Verdrückung leider beträchtlich gelitten haben. Mit

[1] Das abgebildete Exemplar kam gelegentlich der Präparation des auf dem nämlichen Handstück befindlichen, größten *Gonodon*-Individuums neu zum Vorschein.

[2] BITTNER, St. Cassian S. 85 ff., Taf. 9.

[3] l. c. Fig. 7—10, 12, 16.

[4] l. c. S. 86, Taf. 9, Fig. 11, 13—15, 17.

[5] BITTNER, Lamell. a. d. Trias d. Bakonyerwaldes, S. 32, Taf. 4, Fig. 19—22; vgl. auch FRECH, Leitfossil. d. Werfener usw. und Nachträge. Balatonsee, I, 1, Pal. Anh. 1909, S. 67, Taf. 8, Fig. 3.

[6] HEALEY, Napeng beds, S. 21 ff., Taf. 3, Fig. 18—21.

Sicherheit stimmt sie mit dem ersteren indessen überein betreffs der Gestalt und der Steilheit des vorderen Abfalls des Wirbels und des Besitzes der bezeichnenden, von einem Kiel begleiteten Furche, welche das Hinterohr begrenzt. Auch die nach hinten gerichtete Verschmälerung und Abflachung der Schale erinnern an unser Exemplar. Abweichend von der Birma-Art ist die Radialfurche bei diesem jedoch schmaler und die Zuwachsstreifen des Hinterflügels sind kräftig gebündelt. Während letztere bei der Birma-Spezies im mittleren und oberen Teil des Schalenrückens scharf und überdies beträchtlich stärker als bei unserer Form hervortreten, sind sie bei dieser, wie erwähnt, nur auf dem Abfall zum Unterrande entwickelt.

Untersuchte Stücke: Ein teilweise beschalter Steinkern; ein Steinkern.

Vorkommen: Bukit Kandung (Schalenexemplar). Katialo Bank IV; im dunklen Kalk zusammen mit *Cassianella Verbeeki, Gonodon sphaerioides, Cardium Martini.*

Original: Senckenbergisches Museum d. Univers. Frankfurt a. M.

6. **Gervilleia (Angustella)** sp. ind. aff. **angulata** Münst.

Taf. XVI, Fig. 12—13.

Synonyme: 1880. *Teredo* sp. Boettger, Untereozän-Schichten, S. 32, Taf. 1, Fig. 11—13.
1910. *Gervillia angusta* Wanner, Centralbl. f. Min. usw. S. 739.

Bemerkungen: Das bereits durch Boettger und Wanner untersuchte Steinkernexemplar (Fig. 12) unterscheidet sich von der obenbeschriebenen *G.* aff. *rugosa* durch die kräftigere Wölbung des Schalenrückens, der eine deutliche Abflachung zudem vermissen läßt. Die den Steilabfall des Hinterrandes begrenzende Kante ist dagegen ebenfalls vorhanden. Die Wirbelregion ist ausgezeichnet durch eine vom Wirbel schräg nach unten verlaufende, seichte Depression, die ein kräftiges, dreieckiges, außen abgerundetes Vorderohr abgrenzt, ähnlich dem von Bittner[1] bei *G. angulata* Münst. abgebildeten. Nur ist das Vorderohr dieser Form erheblich größer und außen nicht abgerundet, sondern scharf gewinkelt. Die Sumátra-Exemplare gehören demnach meines Erachtens zwar in die Gruppe der *G. angusta* und erinnern sowohl an den Typ der letzteren selbst wie an *G. angulata,* stehen dieser aber entschieden näher. Sie dürfen wegen des Mangels an Schalenindividuen vorläufig indessen mit keiner dieser Arten vereinigt werden.

Untersuchte Stücke: Drei Steinkerne.

Vorkommen: Bukit Kandung; in dunklem Kalk, zusammen mit *Myoph. myophoria, Cardita globiformis, Cardium Martini, Anatina* cfr. *praecursor.*

Original: Senckenbergisches Museum d. Univers. Frankfurt a. M.

7. **Gervilleia** cfr. **praecursor** Heal.

Taf. XVI, Fig. 10.

Synonym: 1880. *Avicula* sp. Boettger[2], Untereozän-Schichten, S. 49, Taf. 2, Fig. 7.

Maße: Vgl. Boettger, l. c.

Beschreibung: Die kleine, flachgewölbte, schiefdreieckige, rechte Klappe besitzt einen kleinen, spitzen, im vorderen Schalendrittel gelegenen, an den langen, geraden Schloßrand heranreichenden

[1] Bittner, St. Cassian, Taf. 9, Fig. 14.
[2] Die Abbildung Boettger's ist ident mit der unsrigen.

Wirbel. Die Ohren heben sich gegen den mäßig gewölbten, schräg nach hinten verlaufenden Schalenrücken scharf ab. Das schmale, spitze, ebene Vorderohr zeigt einen leicht S-förmigen Vorderrand. Das gleichfalls schmale, lange Hinterohr besitzt mittlings eine radialverlaufende Anschwellung, die unten durch eine schmälere, oben durch eine breitere Furche begrenzt ist. Letztere bewirkt ein leistenartiges Hervortreten des Schloßrandes.

Die im ganzen etwas undeutliche, auf dem Vorderohr am besten erhaltene Skulptur unserer Steinkerne besteht aus feinen, unregelmäßigen Anwachsstreifen, die auf dem Hinterohr eine kräftige Einbiegung zeigen. Ihr Verlauf wird durch Fig. 10 exakt wiedergegeben.

Bemerkungen: Der weitaus größere der beiden vorliegenden, auch durch BOETTGER (l. c.) abgebildeten Steinkerne paßt in Bezug auf Größe, Umriß, charakteristische Gestalt des Vorderohres und die Abschnürung des Hinterohres in den Formenkreis der durch zahlreiche Abbildungen veranschaulichten *G. praecursor* HEAL.[1] Er ähnelt betreffs der Größe und des Umrisses bedeutend dem leider mangelhaft erhaltenen Individuum l. c. Fig. 15, hinsichtlich der Verzierung den Fig. 7 a und 9 a. Nur fehlt ihm anscheinend die für diese bezeichnende Zuspitzung des Hinterohres.

Mit der allerdings erheblich größeren *Avicula Buvignieri* TERQU.[2] aus dem Rhät von Höttingen (Hettange) zeigen die Sumátra-Exemplare bezüglich der eben besprochenen Merkmale erhebliche Übereinstimmung bis auf die abweichende Wölbung des Hinterohres, das bei jener konkav und am Hinterrande dementsprechend tiefer ausgeschnitten ist.

Von den durch QUENSTEDT, OPPEL-SUESS, WINKLER, MOORE u. a. abgebildeten Typen der *G. praecursor* unterscheiden unsere Individuen sich durch ihren schlankeren, schieferen Umriß sowie durch die bedeutendere Größe und abweichende Form des Vorderohres.

Dagegen erinnern sie durch allgemeine, habituelle Ähnlichkeit sehr lebhaft an die allerdings erheblich größere *Gervilleia (? Avicula) Sturi* BITTN.[3] aus den *Cardita*-Schichten der nordöstlichen Kalkalpen. Sie unterscheiden sich von dieser Art nur durch die relativ bedeutendere Größe des Vorderohres und den anscheinenden Mangel einer Zuspitzung des Hinterohres, Merkmale, die, wie aus der Variationsbreite der HEALEY'schen Exemplare erhellt, innerhalb des ganzen Formenkreises beträchtlich zu variieren scheinen.

Alles in allem ist es eigentlich nur die Übereinstimmung hinsichtlich der Schalengröße, welche unseren Typ mit den Rhätformen näher verwandt erscheinen läßt.

Untersuchte Stücke: Zwei kleine Steinkerne rechter Klappen.

Vorkommen: Lurah Tambang (i. allgem.); in dunklem Kalk zusammen mit *Pecten microglyptus, ? Anodontophora lutrariaeformis, Cardita globiformis.*

Original: Senckenbergisches Museum der Universität Frankfurt a. M.

8. Gervilleia (Odontoperna) Bouéi v. HAUER.[4]

Taf. XVI, Fig. 11.

Synonym: 1889. *G. Bouéi* v. WÖHRMANN, *Cardita*- und Raibler-Schichten, S. 207, Taf. 7, Fig. 16–18. (Weitere Synonyme siehe hier.)

[1] HEALEY, Napeng beds, S. 18, Taf. 3, Fig. 2—17.

[2] TERQUEM, Mém. Soc. géol. de France, Bd. 5, 1855, 2. Teil, S. 97, Taf. 21, Fig. 14.

[3] BITTNER, St. Cassian, S. 79 ff., Taf. 8, Fig. 1—4.

[4] Diese Form wurde vom Verfasser durch Präparation erst freigelegt.

Beschreibung: Die große, in der Mitte verdrückte, am Vorder-, Hinter- und Unterrande mehrfach zerbrochene, hinten schwerbeschädigte, ziemlich dickschalige Muschel besitzt sehr ungleichseitigen, dreieckigen Umriß. Der kleine, vorwärts gedrehte Wirbel liegt fast terminal. Das schlechterhaltene Vorderohr läßt auf eine kräftige Entwicklung schließen. Der Schloßrand ist lang und gerade, der Vorderrand leicht S-förmig geschweift. Infolge starker Verdrückung der Vorderregion erscheint die stärkste Schalenwölbung täuschenderweise an den Vorderrand herangerückt, während sie dem Verlauf der Zuwachsstreifen nach, ähnlich wie bei den unten besprochenen *G. Bouéi* und *G. Broilii*, der Mitte des Schalenrückens genähert war. In Analogie mit diesen Typen läßt sich aus dem Verlauf der Anwachsstreifen eventuell schließen, daß der Hinterflügel lang und spitz war. Eine — ursprünglich wohl ziemlich flache — Depression trennt diesen von der übrigen Schale, die an den Wirbelbuckeln ehemals eine wahrscheinlich ziemlich kräftige Wölbung besaß, die sich gegen den Unterrand aber gleichmäßig verflacht. Der verdickte Schloßrand zeigt auf seiner Oberseite die Andeutung einer der Bandgruben.

Bemerkungen: Mit dem durch v. Hauer[1] abgebildeten Exemplar aus den Torer Schichten (oberkarnisch) von Raibl in Kärnten stimmt das unsrige bezüglich der Größe, der Skulptur und des Umrisses, soweit dieser bei dem letzteren bekannt ist, ziemlich gut überein. Abweichend verhält sich dieses durch seine breitere Unterregion und die etwas stärkere Einbuchtung der konzentrischen Streifen innerhalb der Depression. Gerade diese Merkmale besitzt nun aber das Original jenes Exemplars der Münchner palaeontol. Staatssamml., das v. Wöhrmann[2] aus der Karnischen Stufe von Kienberg (Nördliche Kalkalpen), leider ziemlich unvorteilhaft, abbildete. Auf der anderen Seite weist dasselbe eine weniger schiefe Form und ein etwas höheres und breiteres Vorderohr auf.

An die Abbildung der *G. Broilii* Leuchs[3] scheint es bezüglich der geringen Individualisierung des Vorderohres zu erinnern, unterscheidet sich von dieser ebenfalls karnischen, mit *G. Bouéi* naheverwandten Art jedoch durch schieferen Umriß, kräftigeren Wirbelbuckel und stärkere Einbuchtung der konzentrischen Streifen.[4]

Soweit der Erhaltungszustand unseres Exemplars ein Urteil erlaubt, ist es mit *G. Bouéi* sehr wahrscheinlich ident.

Von der durch Bittner[5] aufgestellten schieferen und schlankeren Varietät aus den Raibler-Schichten des Bakony unterscheidet jenes sich erheblich. Dies gilt in noch stärkerem Grade von den kleineren Typen aus den lombardischen Raibler-Schichten, unter denen *G. Meriani* Stopp.[6] der *Bouéi*-Gruppe am nächsten zu stehen scheint.

---

[1] v. Hauer, Raibler Schichten, S. 28, Taf. 5, Fig. 1—3.

[2] v. Wöhrmann, *Cardita*- und Raibler-Schichten, S. 207, Taf. 7, Fig. 16—18.

[3] Leuchs, K., Die geologische Zusammensetzung usw. des Kaisergebirges. München 1907 (Ferd. Zeitschr. III. Folge, Heft 51), S. 83, Taf. 2, Fig. 1—4.

[4] Überraschend ist die Ähnlichkeit zwischen dem Gestein des vorliegenden Handstückes mit *G. Bouéi* und dem des Originales der *G. Broilii* aus den *Cardita*-Schichten des Kaisergebirges, das mir aus der Münchner paläontologischen Staatssammlung vorlag.

[5] Bittner, Bakony, S. 30, Taf. 5, Fig. 6, 7.

[6] Bei Parona, Fauna raibliana, S. 99, Taf. 7, Fig. 2a.

Von *Gervillia Shanorium* Healey[1] unterscheidet sich der Sumâtra-Typ wahrscheinlich durch seine geringere Wölbung, durch die S-förmige Biegung des Vorderrandes, welcher dort ziemlich gerade verläuft, durch die breitere Beschaffenheit seiner Unterregion verbunden mit einer geringeren Konvexität des Unterrandes und die kräftigere Einbiegung der konzentrischen Streifen. Sein Hinterflügel ist vermutlich länger und spitzer als der der Birma-Art.

Die ? rhätische *Avicula (? Meleagrina) Foulloni* Bittn.[2] zwar erinnert durch ihren Umriß an die Sumâtraform, unterscheidet sich aber besonders durch das längere Vorderohr und den Mangel an Verzierung der Schalenoberfläche.

Untersuchte Stücke: Eine linke Klappe.

Vorkommen: Lurah Tambang, Bank b; im dunklen Plattenkalk.

Original: Samml. Verbeek No. 4; Polytechnikum Delft.

Pectinidae Lam.

Pecten Klein.

Unter dem aus den Plattenkalken vorliegenden Material wird diese Untergattung durch mindestens zwei verschiedene, auf die Lokalität Lurah Tambang beschränkte Arten vertreten, die eng miteinander verwandt sind. Als gemeinsame Merkmale dieser Typen, die ich nach dem weitaus am besten erhaltenen Repräsentanten schon früher als *Verbeeki*-Gruppe bezeichnete, ergeben sich: 1. die etwas schiefe Schalenform; 2. die kräftige Entwicklung der ungleich großen Ohren, deren vorderes in der rechten Klappe mit einem ziemlich tiefen Byssusausschnitt versehen ist: 3. die Anzahl von fünf ziemlich breiten, faltenartigen Radialrippen der rechten Klappe und von sechs schmaleren der linken; 4. die Beschränkung der Knotenbildung auf die Oberregion der Radialrippen der linken Klappe, die außerdem eine Neigung zur Abflachung gegen den Außenrand hin zeigen; 5. der Besitz einer zickzackförmigen Innenskulptur in der linken Klappe.

Was die engere Verwandtschaft dieser Gruppe betrifft, so beschränkt sie sich auf die a. a. O. von mir behandelte Gruppe des *Pecten Clignetti* G. Boehm.[3] Dieser interessante Formenkreis findet sich einerseits mit großwüchsigen Vertretern — *P. Clignetti* und *P. Clignetti* var. *glabra* — in den unternorischen Fogi-Schichten West-Burus und dem Athyridenkalk des Misól-Archipels, anderseits mit, soviel wir bisher wissen, etwas kleineren Typen in der Norischen Stufe des westlichen Himálajas.[4]

Gemeinsam ist diesen beiden Gruppen, wenn wir von dem nicht genau bekannten, unten beschriebenen *Pecten* sp. der Plattenkalke absehen, der stattliche Wuchs, die kräftige Entwicklung der beiden Ohren sowie der Besitz von fünf breiteren radialen Faltenrippen in der rechten Klappe, von sechs schmaleren, ganz oder nur zum Teil geknoteten, in der linken; sodann das Auftreten von Radialrippen zweiter Ordnung hauptsächlich in den mittleren Radialfurchen der linken Klappe; endlich das Erscheinen der bezeichnenden Zickzackskulptur auf der Innenfläche der Schale oder, wo diese sich aus zwei Schichten aufbaut, der äußeren Schicht der linken Klappe.

[1] Healey, Napeng beds, S. 16, Taf. 2, Fig. 1—9; Taf. 3, Fig. 27.

[2] Bittner, Balia 1891, S. 111, Taf. 2, Fig. 2.

[3] Bei Krumbeck, Buru und Misól, S. 36 ff.

[4] Vgl. Diener, Ladinic u. s. w. faunae of Spiti, S. 97, Taf. 18, Fig. 4; Taf. 23, Fig. 11—13.

Von der *Verbeeki*-Gruppe unterscheidet sich der Formenkreis des *P. Clignetti* durch die gleichseitigere Gestalt und die zumeist stärkere Wölbung der Schale, sowie durch die höhere, gleich große und rechteckige Beschaffenheit der beiden Ohren; ferner durch die breitere Form der Hauptradialrippen der rechten Klappe, die meistens mit mehreren Knotenreihen verziert sind; sodann durch den Besitz von zwei bis drei, stets deutlich entwickelten, die Hauptradialfurchen der linken Klappe ausfüllenden Zwischenrippen; endlich durch das Fehlen der für die linken Klappen der *Verbeeki*-Gruppe bezeichnenden, den Schalenrand niemals erreichenden, schmalen rillenartigen Furchen, welche in der letzteren die Hauptradialrippen seitwärts begrenzen.

Was speziell die auf den Hauptradialrippen der *Verbeeki-Clignetti*-Gruppe auftretenden Knoten betrifft, so sei zur leichteren Orientierung hier bemerkt, daß solche auf den rechten Klappen der *Verbeeki*-Gruppe bisher überhaupt nicht beobachtet wurden. Innerhalb der *Clignetti*-Gruppe erlangen sie dagegen einerseits — nämlich beim Arttyp selbst — ihre stärkste Entwicklung[1], während sie bei *P. Clignetti* var. (? mut.) *glabra*[2] in beiden Klappen vollkommen fehlen.

Betreffs der Zickzackskulptur sei hier nochmals darauf hingewiesen, daß sie bei allen Vertretern der *Verbeeki-Clignetti*-Gruppe in der nämlichen, weiter unten (S. 236) und a. a. O.[3] beschriebenen Anordnung auftritt.[4] Interessant ist dann die Tatsache, daß diese Art der Innenverzierung bei nicht einer der unterschiedenen Arten eine Spezialisierung erfährt. Eine solche läßt sich aber nun ebensowenig bei den, denselben Skulpturtyp besitzenden, glatten, entoliumartigen Spezies, wie *P. filosus* v. Hau., *P. Hellii* Emmr., *P. Schlosseri* v. Wöhrm. aus der Karnischen Stufe der Ostalpen und bei *P. quotidianus* Heal. aus den Napeng-Schichten Ober-Birmas beobachten, welche Formen ich a. a. O. schon erwähnte. Es ist etwas Merkwürdiges um dieses anscheinend plötzliche Auftauchen und Wiederverschwinden der zickzackartigen Innenskulptur der linken Klappe, das sich innerhalb der erwähnten, voneinander unabhängigen Stämme zur Zeit der mittleren[5] und oberen Trias vollzogen hat.

9. Pecten (Aequipecten) Verbeeki Boettg.

Taf. XV, Fig. 1—6.

Synonym: 1880. *P. Verbeeki* Boettger[6], Untereozän-Schichten, S. 49, Taf. 3, Fig. 7—8; Taf. 4, Fig. 1a—b u. Fig. 6.

Beschreibung: Diese großwüchsige, dünnschalige, bis auf eine Aufbuckelung der oberen Schalenregion ziemlich flache, wenig ungleichseitige Muschel ist von charakteristischem, in seiner Art nicht häufigem, querovalem Umriß. Die größte Schalenbreite liegt etwas über der halben Höhe. Vorder-

[1] Vgl. Krumbeck, l. c. S. 41.

[2] Idem S. 43, Taf. 2, Fig. 9—12.

[3] Idem S. 38.

[4] Was die Anzahl und Stärke der Innenrippchen betrifft, über die ich mich in der zitierten Arbeit nicht äußerte, möchte ich jetzt bemerken, daß deren Anzahl erheblichen Schwankungen unterliegt. So fanden sich unter den typischen Individuen des *P. Clignetti* West-Burus solche vom Wamkaha mit nur der halben Anzahl von Innenrippen wie Exemplare von Gugu Tama. Statt dessen sind jene bedeutend kräftiger.

[5] In der oben zitierten Arbeit habe ich noch nicht erwähnt, daß auch *Pecten tenuistriatus* Münst. (Petref. Germ., S. 42, Taf. 88, Fig. 12a—b) und *P. discites* Br. (bei K. Walther, Umgegend von Jena 1906, S. 26, Taf. 5, Fig. 23) eine typische Zickzackzeichnung besitzen.

[6] Von den Figuren Boettger's sind ident mit den unsrigen: l. c. Taf. 3, Fig. 7 mit Fig. 4; Fig. 8 (irrtümlich mit Zickzackskulptur) mit Fig. 1; Taf. 4, Fig. 1a mit Fig. 2.

und Unterrand sind ebenmäßig gerundet; der Hinterrand aber bei dem einzigen Exemplar (Fig. 2), das ihn erhalten zeigt, leicht abgestutzt. Die kleinen, spitzen, etwas nach vorn gewendeten, kurz vor der Schalenmitte gelegenen Wirbel überragen den langen, geraden Schloßrand ein wenig.

Von den kräftigen, ungleich großen, von der übrigen Schale deutlich abgesetzten Ohren ist das breitere und höhere Hinterohr hinten schräg abgeschnitten. Das niedrigere und schmalere Vorderohr besitzt einen konvexen Vorderrand und darunter einen deutlichen, in der rechten Klappe sogar ziemlich tiefen Byssusausschnitt. Was die Wölbung der Ohren betrifft, so sind sie in der stärker gewölbten rechten Klappe konvex, in der linken dagegen konkav.

Die Außenskulptur der Schale besteht in der rechten Klappe aus fünf, auf dem Buckel ziemlich schmalen, erhabenen, glatten Radialrippen, die sich unter beständiger Verbreiterung gegen den Außenrand allmählich erniedrigen und abflachen, so daß man sie in der unteren Schalenhälfte auch als erhöhte Radialfelder bezeichnen könnte, die von den gleichbreiten Zwischenfurchen bezw. -feldern durch rillenartige Radialeinschnitte getrennt sind. Diese Rillen endigen am Außenrande. — Die linke Klappe besitzt 6 Radialrippen, die sich von denen der rechten durch zwei Eigentümlichkeiten unterscheiden: 1. sie sind schmaler als die Zwischenfelder und 2. in der Oberregion mit je einer Reihe von Knötchen verziert. Bei kleinen Individuen sind diese relativ kräftiger und können bis zur Schalenmitte (Fig. 4) reichen. Bei großen Exemplaren gehen sie höchstens ins mittlere Schalendrittel hinab (Fig. 2). — Die Anwachsstreifen sind in der rechten Klappe feiner, in der linken etwas gröber. Sie erscheinen am schärfsten individualisiert auf den Ohren und hier wieder in der Byssusfurche, wo sie kräftig einwärts biegen. Bei großen Exemplaren (Fig. 3) werden sie nahe dem Außenrande groblamellös.

Eine Innenskulptur findet sich nur in der linken Klappe. Sie besteht aus sehr zahlreichen, feinen, mit bloßem Auge gut wahrnehmbaren, im Querschnitt fast rechteckigen, mit geometrischer Regelmäßigkeit angeordneten, schmalen, durch breitere Zwischenfurchen getrennten Rippchen. Der Umstand, daß diese auf der Schalenmitte, oft schon dicht unterhalb des Wirbels, einen zickzackartigen Verlauf nehmen, daß der von jeder einzelnen bedeckte Raum sich dort also erheblich vergrößert, hat nun zur Folge, daß durch die vom Wirbel ausstrahlenden Rippchen nur die oberen und seitlichen Partien der Innenfläche bedeckt werden können. In der Mitte und unten bleibt ein großes, mit der Spitze nach oben gerichtetes Dreieck frei, das mit ebensolchen, aber exzentrisch verlaufenden Rippchen ausgefüllt wird, die also beispielsweise innerhalb der linken Hälfte des Außenrandes beginnen und nach teils geradem, teils zickzackartigem Verlauf innerhalb der rechten Hälfte endigen. In der Nähe des Außenrandes stellen die radialen Rippchen sich, abweichend von ihrem bisherigen Verlauf, nicht ganz, aber möglichst senkrecht zu diesem ein.[1] Auf den Ohren ist der Verlauf der Innenrippchen größtenteils exentrisch. Interessant ist endlich die Tatsache, daß die Rippchen nur dort gezickzackt sind, wo an die Festigkeit der Schalen erhöhte Anforderungen gestellt wurden, wie in den größten, mittleren Radialfalten und -furchen und der konkaven Wölbung der Ohren.[2] Der Umstand, daß die Rippchen beträchtlich dicker sind als die ihnen zugehörende Schale, bewirkt nun, daß sie, sobald diese oberflächlich abwittert, nach außen deutlich hervortreten und im Verein mit den Zuwachsstreifen eine Art

[1] Diese Eigentümlichkeit ist schön ausgeprägt bei den zu dem nahverwandten *P. microglyptus* gehörenden Exemplaren Fig. 9 u. 10.

[2] Vgl. die den nämlichen Gegenstand betreffenden Bemerkungen bei KRUMBECK, Buru und Misól, S. 39.

von Gitterung erzeugen können (Fig. 2 und 4). Den vorliegenden Steinkernen findet die Innenskulptur sich in Gestalt feiner Furchen direkt eingeprägt, ein Zeugnis dafür, daß eine innere Schalenschicht wahrscheinlich nicht vorhanden war.

Bemerkungen: Die viertgrößte der vorliegenden linken Klappen (Fig. 6) besitzt vor und hinter der hintersten Rippe je eine Radialrippe zweiter Ordnung. Auch erstreckt sich die Knotung der Radialrippen der linken Klappe bei jüngeren Individuen relativ erheblich weiter abwärts als bei großen.

Beziehungen: Am nächsten verwandt ist diese Art mit *P. microglyptus* Boettg., einer Form, die sich durch ihren hochovalen Umriß, kräftigere Schalenwölbung, schmalere, aber höhere Ohren, durch erhabenere und schärfer individualisierte Hauptradialrippen und deutliche, in beiden Klappen vorhandene Zwischenrippen von jener unterscheidet.

P. Clignetti G. Boehm emend. Krumb.[1] aus den vielleicht unternorischen Fogi-Schichten West-Burus ist im Verhältnis zur Breite höher als *P. Verbeeki*, außerdem erheblich stärker gewölbt und besitzt schmalere, aber höhere, bedeutend kräftigere, einander ähnliche Ohren. Seine immer bis zum Schalenrand verlängerten, weitaus kräftigeren Hauptradialrippen sind in der rechten Klappe mit einer doppelten, in der linken mit einer einfachen, zumeist bis zum Außenrand reichenden Reihe von kräftigen Knoten besetzt. Die Hauptradialfurchen der linken Klappe aber werden durch 2—3 kräftige Zwischenrippen ausgefüllt. Überdies ist die Schale des *P. Clignetti*, abweichend von der des *P. Verbeeki*, sehr dick und besteht in der linken Klappe aus zwei verschiedenen Schichten.

Etwas näher kommen der Sumátra-Art die als Varietät des *P. Clignetti* von mir beschriebenen Exemplare[2] aus den Fogi-Schichten West-Burus in Anbetracht der dünnen, schwach gewölbten, wohl nur aus einer Schicht bestehenden Schale und des Mangels an Knoten auf den Radialrippen der rechten Klappe. Anderseits entbehren die linken Klappen dieser Varietät der für *P. Verbeeki* typischen Knotung der Radialrippen. Bezüglich des Umrisses und der Oberflächenskulptur der Schale gelten die schon für *P. Clignetti* (Typ) aufgezählten Unterschiede.

Untersuchte Stücke: Sieben linke und zwei rechte, ziemlich gut erhaltene Exemplare.

Vorkommen: Lurah Tambang. i. allgem., im dunklen Kalk zusammen mit *Pinna Blanfordi*. Eine rechte Klappe aus Bank c; Samml. Verbeek No. 28.

Originale: Senckenbergisches Museum der Universität Frankfurt a. M.

10. Pecten (Aequipecten) microglyptus Boettg.

Taf. XV, Fig. 7—14.

Synonyme: *Pecten microglyptus* Boettger[3], Untereozän-Schichten, S. 50, Taf. 4, Fig. 5.
1910. *P. microglyptus* Wanner, Centralbl. f. Min. usw. S. 738.

Beschreibung: *Pecten microglyptus* ist eine großwüchsige, in erwachsenem Zustand hochovale, im oberen Schalendrittel kräftig aufgeblasene, anscheinend etwas schiefe, in der Jugend aber fast gleichseitige und schwach gewölbte Form mit breitgerundetem Vorder-, kurz und kräftig gebogenem Hinter-, ovalem, stark gebogenem, durch die drei bezw. vier Mittelrippen leicht geschweiftem Unter- und geradem,

[1] Krumbeck, Buru und Misól, S. 36, Taf. 2, Fig. 1—8; Taf. 4, Fig. 29; Taf. 11, Fig. 1.
[2] l. c. S. 43, Taf. 2, Fig. 9—12.
[3] Boettger's Fig. 5 ist ident mit unserer Fig. 7.

durch die Ohren gebildetem Schloßrande. Die größte Schalenbreite liegt auf der Untergrenze des oberen Schalendrittels. Die kleinen, spitzen, leicht nach vorn gewendeten Wirbel liegen etwas hinter der Schalenmitte.

Die gut entwickelten, kräftig abgesetzten Ohren sind konvex in der rechten, konkav in der linken Klappe. Das breitere Vorderohr besitzt einen kräftigen Byssusausschnitt. Das schmalere Hinterohr ist länger angesetzt und daher etwas höher, zudem hinten schräg abgestutzt.

Die Skulptur der Schalenoberfläche der rechten Klappe besteht aus fünf kräftigen, auf dem Buckel steil gerundeten, gegen den Außenrand aber allmählich sich verflachenden, glatten, ziemlich breiten Radialrippen erster Ordnung, deren nur wenig schmälere, bei Fig. 13 sogar etwas breitere, Zwischenfurchen — wenigstens die drei mittleren — zwei feine, nicht sehr deutliche Radialrippen zweiter Ordnung aufweisen. Jede der Hauptrippen ist von den benachbarten Sekundärrippen durch eine kurz oberhalb des Schalenrandes auslaufende, kräftig vertiefte Radialrille getrennt (Fig. 8).

Die Verzierung der linken Klappe besteht aus sechs Hauptradialrippen, die sich durch ihre schmalere Beschaffenheit und den Besitz einer Reihe von feinen runden Knötchen im Bereich des Buckels von denen der anderen Klappe unterscheiden (Fig. 9, 11, 12). Zudem sind die Sekundärrippchen und Radialrillen in den Radialfurchen erster Ordnung vielfach ausgeprägter als an jener (Fig. 9).

Die konzentrische Verzierung der Oberfläche beider Klappen besteht aus feinen, unregelmäßigen Anwachsstreifen, an deren Kreuzungsstellen mit den Radialrillen vielfach kleine, punktartige Vertiefungen entstehen.

Die Innenskulptur aus sehr zahlreichen, feinen, gleichmäßigen, vielfach gezickzackten Rippchen, die auf den Seiten und oben radial, in der Mitte aber exzentrisch verlaufen, stimmt mit der des *P. Verbeeki* (S. 236) überein.

Bemerkungen: Ob die kleinsten Individuen, Fig. 13 und 14, hierhergehören, vermag ich nicht mit Bestimmtheit zu entscheiden. Fig. 13 sieht dem typischen Exemplar, Fig. 8, indessen sehr ähnlich. Seine Ohren erinnern anderseits stark an die der Fig. 7.

Das größte der Exemplare, Fig. 10, kommt mit seiner Breite von 62 mm dem größten der vorliegenden Exemplare (Taf. I, Fig. 3) von *P. Verbeeki* beinahe gleich, derjenigen Art, die dem *P. microglyptus*, wie wir oben (S. 237) sahen, unter den bisher bekannten Typen am nächsten steht. Verschieden ist *P. Verbeeki* von *P. microglyptus* durch seinen ausgesprochen querovalen Umriß und die etwas geringere Schalenwölbung, durch die niedrigere und breitere Form der Ohren, seichteren Byssusausschnitt, flachere und breitere Beschaffenheit der Radialrippen und schwächeres Hervortreten der Radialrippen zweiter Ordnung.

Mit *P. Clignetti* G. BOEHM emend. KRUMB.[1] ist *P. microglyptus* entschieden näher verwandt als *P. Verbeeki* wegen seines hochovalen Umrisses, der höheren Gestalt der Ohren, der steiler gerundeten und kräftiger individualisierten Hauptradialrippen und Zwischenrippen.

Was das kleine Individuum, Fig. 14, betrifft, so erscheint seine Zugehörigkeit zu dieser Art noch weniger sicher als die der Fig. 13, weil der Größenabstand von den obendrein nur zum Teil erhaltenen übrigen Exemplaren (Fig. 9, 11, 12) noch erheblicher ist. Abweichend von diesen ist es

[1] KRUMBECK, Buru und Misól, S. 36.

überdies etwas breiter als hoch, was eher für eine Zugehörigkeit zu *P. Verbeeki* spräche, von welcher Art es sich aber durch die hohe Gestalt der Ohren unterscheidet.

Kleine Individuen des *P. Clignetti*[1] weichen von Fig. 13 und 14 durch die verhältnismäßig bedeutendere Schalenhöhe, durch die Gleichseitigkeit der Ohren, schwächeren Byssusausschnitt, ferner durch breitere, weniger scharf individualisierte Hauptradialrippen und den Besitz von drei wohlausgeprägten Zwischenrippen in der linken Klappe ab.

Auffallend ist dagegen die Ähnlichkeit der linken Klappe, Fig. 14, mit *P. margariticostatus*, einer Form, die von DIENER[2] in nach seiner Angabe übereinstimmenden Exemplaren aus den unternorischen Juvavites-Schichten und den obermittelnorischen Monotis-Schichten von Spiti beschrieben wurde. Mit dem oberen der l. c. Fig. 2 abgebildeten Individuen stimmt unser Exemplar überein bezüglich der Größe und des annähernd gleichseitigen Umrisses der Schale und der Anzahl, Stärke und feinen Knotung der Hauptradialrippen. Leider fehlen dem DIENER'schen Exemplar jedoch die Ohren.

Auch *P. janirula* BITTN.[3] aus der oberen Ladinischen Stufe von St. Cassian in Süd-Tirol erinnert an unsere Fig. 14 durch kleine, ziemlich gleichseitige Gestalt, sechs Hauptradialrippen, ein ähnliches Größenverhältnis der Ohren, deren vorderes gleichfalls erheblich größer und mit Byssusausschnitt versehen ist. Anderseits weist bei *P. janirula* auch die rechte Klappe sechs Radialrippen erster Ordnung auf abweichend von *P. microglyptus*, der nur fünf besitzt. Sodann fehlt jenem Typ die Knotenreihe der Hauptrippen. Die Zwischenrippen aber sind erheblich kräftiger entwickelt als die des Sumátra-Exemplars.

Untersuchte Stücke: 3 Steinkerne rechter Klappen; 6 Schalenexemplare und 7 Steinkernreste linker Klappen.

Vorkommen: Lurah Tambang (i. allgem. und in Schicht c und d); in dunklem Kalk zusammen mit *Pinna Blanfordi, Cardita globiformis, Entolium* sp. aff. *quotidianus.*

Originale: Senckenbergisches Museum der Universität Frankfurt a. M.

11. Pecten (Aequipecten) sp.

Taf. XV, Fig. 15.

Synonym: 1880. *P. microglyptus* BOETTGER[4], Untereozän-Schichten, S. 50, Taf. 4, Fig. 2.

Maße: Höhe 13 mm; Breite 15 mm.

Beschreibung: Für diese kleine, oder — falls ein nur aus Wirbelregion und Ohren bestehendes Bruchstück ihr zugehört — knapp mittelgroße, anscheinend wohlcharakterisierte Art ist typisch das Überwiegen der Breite über die Höhe, der ausgesprochen schiefe Umriß, die Lage der Wirbel hinter der Mitte und die kräftige Entwicklung der Ohren. Die mäßige Wölbung der allein vorliegenden linken Klappe kulminiert etwas oberhalb der halben Schalenhöhe. Der gerade Schloßrand hat eine Länge von zwei Dritteln der Schalenbreite. Der Vorderrand ist etwas kräftiger konvex als der sanftgerundete Unterrand und der steiler abfallende Hinterrand.

Von den, unmittelbar unterhalb des Oberrandes konkaven, sonst aber schwach aufgewölbten

[1] Ebenda, S. 36, Taf. 2, Fig. 3 u. 4.

[2] DIENER, Ladinic usw., S. 97, Taf. 18, Fig. 2 und S. 131.

[3] BITTNER, Lamell. St. Cassian, S. 160, Taf. 19, Fig. 18.

[4] BOETTGER's Fig. 2 ist ident mit unserer Fig. 15.

Ohren ist der Vorderrand des zwar niedrigeren, aber breiteren Vorderohres nicht intakt erhalten. Das Hinterohr ist schmaler aber höher, hinten fast senkrecht abgestutzt und konkav ausgeschnitten.

Die Außenskulptur dieser Schalenhälfte besteht aus sechs kräftigen, steil gerundeten, durch breitere, ebene Furchen getrennten Radialrippen, die sich nach außen im allgemeinen gleichmäßig, kurz vor Erreichung des Außenrandes aber stärker verbreitern und hierbei zugleich abflachen. Sie reichen bis zum Außenrande. Leider läßt die ungünstige Erhaltung der Radialrippen ein sicheres Urteil darüber, ob diese mit Knoten besetzt waren — worauf manches hindeutet — nicht zu. Auch Spuren von Nebenrippen glaubte ich in einigen der Radialfurchen zu beobachten.

Als Innenskulptur der Schale zeigt sich hier im Abdruck die nämliche, oben und auf den Seiten radiale, in der Mitte aber exzentrische, feine, regelmäßige Zickzackberippung wie bei *P. Verbeeki* und *P. microglyptus*.

Bemerkungen: Es unterliegt keinem Zweifel, daß dieser Typ auf Grund der Sechszahl der Hauptradialrippen, der starkentwickelten, ziemlich gleichgroßen Ohren und der zickzackförmigen Innenskulptur in die *Verbeeki-Clignetti*-Gruppe gehört, innerhalb welcher sie sich wohl an die *Verbeeki*-Reihe näher anschließt. Ein sicheres Urteil darüber, ob sie mit *P. Verbeeki* oder *P. microglyptus* näher verwandt ist, läßt sich indessen nicht gewinnen. Im Wege steht dem insbesondere die Unsicherheit, ob die vorliegenden kleinen Exemplare nicht etwa ausgewachsene Individuen sind, worauf die Verbreiterung der Außenrippen am Schalenrande vielleicht hinweisen könnte. Die hohe Beschaffenheit der Ohren, vor allem des Vorderohres und die kräftige Individualisierung der Außenrippen läßt allerdings auf engere Beziehungen zu der letztgenannten Art schließen Doch dürfen wir diesbezüglich nicht aus dem Auge verlieren, daß *Pecten* sp. sich — selbst vorausgesetzt, daß die Radialrippen geknotet seien — durch seine breiteren, schiefen Umriß und die kräftigere Entwicklung der Ohren von *P. microglyptus* unterschiede. Eine Klärung dieser Frage ist erst von umfangreicherem und besser erhaltenem Material zu erhoffen.

Untersuchte Stücke: Vier Steinkernexemplare.

Vorkommen: Lurah Tambang. i. allgem.; im dunklen Kalk.

Original: Senckenbergisches Museum in Frankfurt a. M.

Entolium MEEK.

12. Entolium cfr. quotidianus HEAL.

Der einzige, kleine, 10 mm hohe, 7,5 mm breite Steinkern ist an der Oberfläche und am Wirbel etwas beschädigt und auf der rechten Seite etwas zusammengepreßt. Außerdem fehlen beide Ohren. Mit Bezug auf seinen Umriß, die flache Wölbung und das Höhenbreitenverhältnis stimmt es mit den HEALEY'schen [1] Exemplaren aus den Napeng-Schichten Ober-Birmas, besonders mit l. c. Fig. 4, überein. Das nämliche gilt hinsichtlich der feinen, radialen, am Außenrande gezickzackten Rippchen der inneren Schalenfläche, die hier selbstverständlich als Furchen erscheinen. Wäre das zum Abbilden ungeeignete Individuum besser erhalten und der Größenunterschied gegenüber der Birma-Art nicht so bedeutend, würde ich es mit diesem ruhig identifizieren.

Vorkommen: Lurah Tambang i. allgem.; im dunklen Kalk, zusammen mit *Pecten microglyptus, Cardita globiformis.*

Sammlung: Senckenbergisches Museum der Universität Frankfurt a. M.

[1] Napeng beds, S. 46, Taf. 7, Fig. 4—11.

13. **Entolium** sp. aff. **quotidianus** Heal.

Taf. XV, Fig. 16—17.

Beschreibung: Die kleine, flachgewölbte, ziemlich gleichseitige Muschel ist höher als breit und von hochovalem bis dreieckigem Umriß. Die geraden, etwa gleich langen Vorder- und Hinterränder bilden an dem kleinen, spitzen, zentralen Wirbel einen Winkel von 80–85°. Wo sie mit dem kräftig und ebenmäßig gebogenen Unterrande zusammenstoßen, liegt die größte Schalenbreite, die sich bei allen Individuen unterhalb der halben Höhe befindet. Das kleine, außen abgerundete Vorderohr zieht sich schräg nach oben über den Wirbel hinaus.

An Außenskulptur sieht man auf den Steinkernen nur undeutliche Anwachsstreifen. — Von der Innenskulptur gewahrt man auf der Innenfläche der Schale und als entsprechende Furchen auf den Steinkernen die guterhaltenen, hohen, gerundeten, am Unterrande verdickten, paarigen Lateralrippen, deren äußere, zwar kürzere aber kräftigere, bis zum unteren Ansatz des benachbarten Ohres reichen. Dagegen erstrecken sich die inneren, über doppelt so langen, fast bis zum Unterrand. Ein zickzackartiger Eindruck auf dem Vorderohr spricht überdies für das Vorhandensein einer radialen Zickzackskulptur bezw. -struktur auf der Innenfläche der linken Klappe bezw. ihrer Außenschicht.

Bemerkungen: Ganz erheblich ist die Ähnlichkeit der vorliegenden Exemplare mit *Entolium quotidianus* Heal.[1] bezüglich der Schalengröße, der Form des Vorderohres, des Stärke- und Längenverhältnisses der paarigen Innenrippen und des Besitzes der zickzackförmigen Innenskulptur. Anderseits unterscheidet die Birma-Spezies sich von dem Sumátra-Typ einerseits durch die relativ kürzere Beschaffenheit von Vorder- und Hinterrand und den um mindestens 20° größeren Apikalwinkel, ferner durch die bedeutendere Höhe der Unterregion und in Verbindung damit durch die stärkere Konvexität des Unterrandes. Die Vereinigungsstellen dieses mit Vorder- und Hinterrand liegen hier zum Unterschied von unserem Typ beträchtlich oberhalb der größten Schalenbreite. Auch die paarigen Innenrippen sind kürzer. Dagegen erscheinen die Ohren des *P. quotidianus* etwas größer.

Soweit die beiderseits mangelhaften Erhaltungszustände ein Urteil erlauben, gelten die soeben angeführten Unterscheidungsmerkmale auch betreffs des oben behandelten *E.* cfr. *quotidianus*.

Untersuchte Stücke: Vier Steinkernexemplare, davon eins eine linke Klappe; ein Schalenbruchstück (Fig. 16).

Vorkommen: Bukit Kandung; im dunklen Kalk, zusammen mit *Cardita globiformis*, *Cardium Martini*, *Anatina* cfr. *praecursor*, *Myophoria myophoria*, *Myophoriopis latedorsata*.

Originale: Senckenbergisches Museum d. Univ. Frankfurt a. M.

Anomiidae Gray.

Placunopsis Morr. und Lyc.

14. Placunopsis cfr. fissistriata Winkl.

Taf. XVI, Fig. 9.

Synonym: 1880. *Spondylus* sp. Boettger[2], Untereozän-Schichten, S. 51, Taf. 4, Fig. 4.

[1] l. c. S. 46, Taf. 7, Fig. 4—11.

[2] Boettger's Fig. 4 ist ident mit unserer Fig. 9.

Maße: Vergl. BOETTGER, l. c.

Beschreibung: Das einzige Individuum ist eine ziemlich kleine, in Anpassung an eine unebene Unterlage kräftig und unregelmäßig deformierte Klappe, die, nach dem Verlauf der Anwachsstreifen zu urteilen, einen hochovalen, unten kräftig gerundeten Umriß und eine ziemlich schmale Wirbelregion besaß. Die Oberfläche der aus derben Lamellen aufgebauten, schuppigen Schale trägt sehr zahlreiche, feine, kräftig gerundete, dichtgedrängte, stellenweise abwechselnd stärkere und schwächere Radialrippen, die je nach der Beschaffenheit der Schalenunterlage mehr oder weniger undulieren. Anwachsstreifen treten in weiteren Abständen auf.

Bemerkungen: In Hinsicht auf die Feinheit der Rippen ist dieser Typ nahverwandt mit *P. fissistriata* WINKL.[1] Bezüglich der Größe erinnert er lebhaft an die in der Münchner palaeont. Staatssammlung von mir verglichenen Originale v. WÖHRMANN's[2] aus der Karnischen Stufe der nördlichen Kalkalpen.

Von *P.* aff. *fissistriata* KRUMB.[3] unterscheidet sich der Sumátra-Typ durch geringere Schalengröße und feinere Berippung.

Untersuchte Stücke: Ein Abdruck (Fig. 9) und ein Rest eines anderen.

Vorkommen: Lurah Tambang i. allgem.; im dunklen Kalk, zusammen mit *Pinna Blanfordi*, *Pecten microglyptus*, *Cardita globiformis* und in Bank c.

Original: Senckenbergisches Museum der Universität Frankfurt a. M.

15. Placunopsis cfr. Napengensis HEAL.

Taf. XVI, Fig. 7.

Beschreibung: Die am Wirbel beschädigte rechte Klappe besitzt breiteren als hohen, allseits gerundeten, schiefen Umriß und kräftige, in der Schalenmitte kulminierende Wölbung. Ihre Höhe beträgt 6 mm, die Breite 7 mm, die Dicke 3 mm. — Die Skulptur besteht aus sehr zahlreichen, sehr feinen, geraden, durch schmalere Zwischenräume getrennten, rundlichen und scharfen, manchmal sich gabelnden Radialrippen, welche durch die groben konzentrischen Falten gewellt sind und an feineren Anwachsstreifen auf der vorderen und hinteren Schalenregion nicht selten abgeknickt erscheinen.

Bemerkungen: Mit *Anomia Napengensis* HEAL.[4] aus den Napeng-Schichten Ober-Birmas stimmt diese Form überein bezüglich der Größe und schiefen Gestalt der Schale, ferner deren charakteristischer, konzentrischen Faltung und der feinen, scharfen und geraden Radialrippen. Eine Identifizierung unterbleibt nur aus Unkenntnis der Wirbelregion.

Mit Bezug auf die Schalenform nähert ein Exemplar der *P. Rothpletzi* v. WÖHRM.[5] der Münchner paläont. Staatssamml. aus der Karnischen Stufe der nördlichen Kalkalpen sich dem Sumátra-Typ, unterscheidet sich aber durch den Mangel an Radialrippen.

[1] WINKLER, Oberkeuper, S. 467, Taf. 5, Fig. 10 a—c.
[2] v. WÖHRMANN, *Cardita*-Schichten, S. 201, Taf. 6, Fig. 7—8.
[3] KRUMBECK, Buru und Misól, S. 45, Taf. 2, Fig. 17.
[4] HEALEY, Napeng beds, S. 50, Taf. 8, Fig. 7.
[5] v. WÖHRMANN, l. c., Taf. 6, Fig. 9.

Dagegen stellt *P.* cfr. *Schafhäutli*[1] aus den unternorischen Fogi-Schichten West-Burus eine größere, etwas gröber und vielleicht auch etwas unregelmäßiger berippte und weniger bezeichnend konzentrisch gefaltete Form dar.

Untersuchte Stücke: Ein Schalenexemplar, ein Steinkern; rechte Klappen.

Vorkommen: Katialo, Bank IV; im dunklen Kalk, zusammen mit *Cassianella Verbeeki*, *? Nucula Fritschi, Myoph. myophoria, Gonodon sphaerioides, Cardium Martini.*

Original: Samml. VERBEEK No. 95; Polytechnikum Delft.

16. **Placunopsis** sp. cfr. **Mortilleti** (STOPP.) HEAL.

Taf. XVI, Fig. 8.

Beschreibung: Eine am Vorder-, Hinter- und Unterrande beschädigte, kleine, dünnschalige, zwar etwas verdrückte, im ganzen aber wohl ziemlich flachgewölbte, etwas schiefe, rechte Klappe. Der Wirbel ist klein, spitz und liegt vor der Mitte. Der Wirbelbuckel hebt sich von der Schale deutlich ab. Der vordere Schloßrand geht gerundet in den steilabfallenden Vorderrand über. Dagegen bildet der längere, gerade, hintere Schloßrand mit dem schräg nach hinten verlaufenden Hinterrande ein scharfes Eck.

Die Skulptur der Schalenoberfläche ist konzentrisch und radial. Die erstere besteht aus einer mit bloßem Auge gerade noch erkennbaren Faltung, deren Deutlichkeit infolge der Verdrückung gelitten hat. Die Radialverzierung enthüllt sich erst bei zehnfacher Vergrößerung als aus sehr zahlreichen, sehr zarten, dichtgescharten, beim Kreuzen der konzentrischen Falten lebhaft undulierenden Radialrippen bestehend.

Bemerkungen: Von *P.* cfr. *Mortilleti* HEAL.[2] unterscheidet dieses Exemplar sich durch schiefere Form, durch relativ geringere Höhe und erheblich feinere konzentrische und radiale Verzierung.

Vielleicht deuten diese Merkmale aber eine nähere Verwandtschaft mit *Placunopsis* sp. aff. *Mortilleti*[3] aus den unternorischen Fogi-Schichten West-Burus an.

Vorkommen: Katialo, Bank IV; im dunklen Kalk, zusammen mit *? Nucula Fritschi, Myophoria myophoria, Gonodon sphaerioides, Cardium Martini.*

Original: Samml. VERBEEK No. 80; Polytechnikum Delft.

Ostreidae LAM.

Ostrea LIN.

17. ? **Ostrea** sp. ind.

Synonym: 1880. *Chama* sp. BOETTGER, Untereozän-Schichten, S. 45, Taf. 2, Fig. 6.

Das einzige, betreffs der Erhaltung von den übrigen Fossilien etwas abweichende, von Gestein umhüllte und damit ausgefüllte Individuum ist stark beschädigt und korrodiert. Einen ungefähren Be-

[1] KRUMBECK, Buru und Misól, S. 46, Taf. 1, Fig. 21 a—b.

[2] HEALEY, Napeng beds S. 50, Taf. 8, Fig. 4—6.

[3] KRUMBECK, l. c S. 47, Taf. 1, Fig. 22.

griff davon gibt BOETTGER's Abbildung. Die Struktur der Schale ist austernartig. Ihr Muttergestein enthält viel Limonit und feinspätige Äderchen und warzenförmige Überzüge von Zinkblende.

Vorkommen: Lurah Tambang; im dunklen Kalk.

Sammlung: Senckenbergisches Museum d. Universität Frankfurt a. M.

Mytilidae LAM.

Modiola LAM.

18. ?Modiola sp.

Von dieser mangelhaft erhaltenen, ziemlich verdrückten, zum Abbilden ungeeigneten Form liegt eine linke, etwa 5.5 cm lange, 2.8 cm hohe, querovale Klappe vor, deren Umriß bis auf den beschädigten Hinterrand gut zu erkennen ist. Sehr bezeichnend ist die kräftige Verbreiterung der hinteren Schalenregion auf fast das Doppelte der vorderen; außerdem eine deutliche, von dem nahezu terminalen Wirbel aus schräg nach hinten und unten verlaufende Depression. Der gerade, 2.5 cm lange Schloßrand verläuft schräg ansteigend bis zur Region der größten Schalenhöhe und biegt dann abwärts zu dem wahrscheinlich breitgerundeten Hinterrande um.

Bemerkungen: Durch die starke Verbreiterung der Hinterregion und den Besitz einer deutlichen Depression erinnert dieses Individuum lebhaft an das größere der als *Modiola* sp.[1] aus den unternorischen Fogi-Schichten West-Burus abgebildeten Exemplare. Etwas ferner steht es den durch BROILI[2] und L. WAAGEN[3] beschriebenen Typen der *Myoconcha recta* aus den karnischen Pachycardientuffen der Seiser Alp in Süd-Tirol, die erheblich kleiner sind.

Vorkommen: Lurah Tambang, Bank c; im dunklen Kalk.

Sammlung: VERBEEK No. 10; Polytechnikum Delft.

Nuculidae GRAY.

Nucula LAM.

19. ?Nucula Fritschi BOETTG.

Taf. XVI, Fig. 16a—d, 17.

Synonyme: 1880. *Nucula Fritschi* BOETTGER, Untereozän-Schichten, S. 39, Taf. 1, Fig. 19—20.
1880. *Sphenia tellina* BOETTGER[4], ebenda S. 33, Taf. 1, Fig. 4a—c.

Maße in mm:					
	Höhe:	17,	12,	11,	8.
	Breite:	18.5,	18,	16,	13.
	Dicke:	4,	3,	—,	3.

[1] KRUMBECK, Buru und Misól, S. 49, Taf. 3, Fig. 9—10.
[2] Pachycardientuffe 1904, S. 197, Taf. 23, Fig. 26—27.
[3] Pachycardientuffe, S. 81, Taf. 32, Fig. 3.
[4] BOETTGER's Fig. 4a—c sind ident mit unserer Fig. 16a—d.

Beschreibung: Die kleine, gleichklappige, dreieckige bis querovale, sehr ungleichseitige, ziemlich dünnschalige Muschel ist vorn am breitesten und kräftig aufgeblasen, nach hinten aber in wechselndem Maße verschmälert, ausnahmsweise auch zusammengedrückt. Die kurze Vorderregion erscheint kräftig gerundet im Gegensatz zu der meistens quer-, seltener (Fig. 17) schrägabgestutzten Hinterregion. Der Schloßrand ist lang und gerade, der Unterrand mäßig konvex. Die stark emporragenden, sehr exzentrisch gelegenen, auf den Buckeln etwas abgeflachten, ziemlich stumpfen Wirbel sind kräftig eingerollt und nach vorn gebogen. Davor markiert sich eine lunulaartige, jedoch nirgends deutlich umgrenzte, herzförmige Vertiefung; dahinter ein schmales Feldchen. Zwei große Klappen besitzen außerdem einen zumeist deutlichen, vom Wirbel zum hinteren unteren Schaleneck verlaufenden Arealkiel (Fig. 16 und 17).

Die Skulptur der Schalenoberfläche besteht aus feinen, scharfen, zumeist unregelmäßig gebündelten Anwachsstreifen. Von diesen zeichnen bei Fig. 16a fünf sich durch stärkeres Hervortreten aus.

Bemerkungen: Wie die obigen Maße erkennen lassen, variiert diese Art bezüglich der Schalenform beträchtlich. Daraus erklärt es sich, daß Boettger bei dem geringen, ihm zur Verfügung stehenden Material, das weder ein Feldchen noch den Arealkiel erkennen ließ, das durch Fig. 16 veranschaulichte Individuum in ein anderes Genus stellte.

Beziehungen: Als die nächstverwandte Art darf wahrscheinlich *Palaeoneilo praeacuta* Klipst. gelten und zwar bezüglich der von Bittner[1] aus der oberen Ladinischen Stufe von St. Cassian, von Broili[2] und L. Waagen[3] aus den karnischen Pachycardientuffen beschriebenen bez. erwähnten Typs.

Mit Bittner's l. c. Fig. 35 stimmen unsere Exemplare überein hinsichtlich der breitovalen Form und der kräftigen Schalenwölbung, ferner der Lage und Einrollungsweise der Wirbel, die voneinander abstehen, und der beträchtlichen Verschmälerung der Hinterregion, die bei der alpinen Form gleichfalls einen stumpfen Arealkiel und ein Feldchen besitzt. Auch die feinen Anwachsstreifen, die — wie bei unserer Fig. 16a — zuweilen in ziemlich regelmäßigen Abständen kräftiger ausgebildet sind, finden sich bei beiden Typen. — Demgegenüber unterscheidet sich *? N. Fritschi* von der alpinen Art durch ziemlich bedeutendere Größe, kräftigere Entwicklung und exzentrischere Lage der Wirbel, durch die manchmal etwas stärkere Ausprägung des Radialkieles, sowie ferner durch die längere und breitere Gestalt der Areola und die Abstutzung der Hinterregion.

Durch den Besitz einer deutlichen Area scheint das Broili'sche Exemplar, wie dessen Oberansicht lehrt, sich der Sumátra-Art noch mehr zu nähern.

Untersuchte Stücke: 20 Exemplare, darunter mehrere schlecht erhaltene Steinkerne.

Vorkommen: Bukit Kandung sowie Katialo, Bank III und IV; in dunklem Kalk, zusammen mit *Myophoria myophoria, Cardita globiformis, Cardium Martini, Anatina* cfr. *praecursor* u. a. m.

Originale: Senckenbergisches Museum d. Universität Frankfurt a. M. (Fig. 16). — Samml. Verbeek No. 86; Polytechnikum Delft.

---

[1] St. Cassian S. 143, Taf. 16, Fig. 32—35.

[2] Pachycardientuffe 1904, S. 202, Taf. 24, Fig. 18.

[3] Pachycardientuffe, S. 120 usw.

Anthracosiidae AMAL.

Anodontophora COSSM.

20. ? Anodontophora lutrariaeformis BOETTGER.

Taf. XVII, Fig. 18—19.

Synonym: 1880. *Panopaea lutrariaeformis* BOETTGER[1], Untereozän-Schichten, S. 44, Taf. 2, Fig. 10—11.

Maße: Vgl. BOETTGER, l. c. S. 44.

Beschreibung: Vgl. BOETTGER.

Beziehungen: Die generelle Stellung dieser Form bleibt ohne ausreichende Kenntnis des Schaleninneren vorläufig unsicher. Zu *Anodontophora* wird sie hier provisorisch gestellt wegen der Ähnlichkeit mit dem Typ der *A. Griesbachi*, wie BITTNER[2] ihn aus der unteren und mittleren Norischen Stufe des Himálajas beschrieb. An diese erinnert sie durch den querovalen Umriß, den zum Schloßrand parallelen Verlauf des Unterrandes, die Abstutzung der vorderen und hinteren Schalenregion und vermutlich auch durch übereinstimmende Form und Größe der Wirbel. Anderseits erscheinen die Anwachsstreifen des BITTNER'schen Typs schärfer und regelmäßiger, die Wirbel zentraler gelegen und die Größenverhältnisse der Schalen etwas geringer. Es wäre indessen nicht ausgeschlossen, daß diese Verschiedenheiten das Maß der lokalen Variationen der Art nicht überschreiten. Auf alle Fälle bestehen zwischen den beiden Formen erwähnenswerte Beziehungen.

Untersuchte Stücke: Etwas verdrückte Steinkerne von drei linken Klappen und einer rechten.

Vorkommen: Lurah Tambang i. allgem.; im dunklen Kalk, zusammen mit *Pecten microglyptus, Gervilleia* cfr. *praecursor, Cardita globiformis.*

Originale: Senckenbergisches Museum d. Univers. Frankfurt a. M.

21. ? Trigonodus sp. ind.

Die systematische Stellung des einzigen Exemplars bleibt wegen dessen mangelhafter Erhaltung vorläufig unsicher. Die Länge der kräftig gewölbten, querovalen, linken Klappe mag 5.5 cm, die Höhe 3.7 cm, die Dicke 1.3 cm betragen. Der den Schloßrand kräftig überragende Wirbel liegt in der vorderen Schalenhälfte und ist vorwärts gebogen und kräftig einwärts gekrümmt. Der Schloßrand fällt nach hinten schräg ab und bildet mit dem beinahe senkrecht abgestutzten Hinterrand einen abgerundeten Winkel. Von der Oberflächenskulptur der mäßig dicken Schale sind wenige, grobe, konzentrische Lamellen erhalten.

Vorkommen: Lurah Tambang, Bank c; in dunklem Kalk.

Sammlung: VERBEEK No. 11, Polytechnikum Delft.

Trigoniidae LAM.

Myophoria BEYR.

Diese Gattung ist durch eine Gruppe nahverwandter Typen vertreten, charakterisiert durch dreieckigen Umriß, beträchtliche Ungleichseitigkeit und kräftige Wölbung. Alle besitzen die nämliche An-

[1] BOETTGER's Fig. 10 ist ident mit unserer Fig 18, Fig. 11 mit Fig. 19.

[2] BITTNER, Trias brachiopoda and Lamellibr., S. 60, Taf. 8, Fig. 14—16.

zahl von 7 Hauptradialrippen und 3—4 schwächeren Rippen auf der Vorderregion. Was die verwandtschaftlichen Verhältnisse der im folgenden unterschiedenen Arten betrifft, so vermag erst vollständigeres und besser erhaltenes Material Klarheit darüber zu schaffen, ob *M.* cfr. *napengensis* und *M. Verbeeki* nicht nur Varietäten einer Spezies darstellen.

22. **Myophoria myophoria** Boettg.

Taf. XVII, Fig. 13—17.

Synonym: *Hemicardium myophoria* Boettger[1], Untereozän-Schichten, S. 36, Taf. 1, Fig. 14, 15, 18a–b; Taf. 2, Fig. 8.
Myophoria napengensis Wanner, Centralbl. f. Min. usw. 1910, S. 738.

Maße: Vgl. Boettger l. c.

Beschreibung: Die kleine, ziemlich dickschalige, ungleichseitige, dreieckige, stark gewölbte Form besitzt kräftige, den Schloßrand beträchtlich überragende, weit nach vorn gerückte, an der Spitze etwas gedrehte Wirbel. Auf der Hinterregion grenzt ein, im übrigen nicht besonders hervortretender Radialkiel ein ziemlich schmales, flach konkaves Arealfeld ab, innerhalb dessen ein schwächerer Kiel zur Abscheidung einer kräftiger vertieften Areola führt.

Die Skulptur der Oberfläche besteht auf dem Hauptteil der Schale aus 7 kräftigen, hohen, schmalen, durch erheblich breitere Furchen getrennten, auf der Vorderregion aus 4 schwächeren Radialrippen, deren beide vorderste zuweilen kaum angedeutet sind. Die Area verzieren einschließlich des vorderen Kieles vier feine Radialrippchen, die von hinten nach vorn an Stärke abnehmen. Die ganze Oberfläche wird ferner von feinen, rundlichen, regelmäßig angeordneten Anwachsstreifen überzogen, die auf den Radialrippen, je nach deren Stärke, derbere oder zartere Knötchen erzeugen (Fig. 13 und 14). Auf Steinkernen dieser Art von Kandung gewahrt man weder die Anwachsstreifen noch die Knötchen, noch die Arealrippen.

Bemerkungen: Soweit die Unkenntnis des Schaleninnern ein Urteil zuläßt, scheint diese Art sich an die karnische Gruppe der einander nahstehenden *M. Whateleyae* v. Buch und *M. chenopus* Laube ziemlich eng anzuschließen, wie u. a. Bittner[2] sie aus der Karnischen Stufe der Ostalpen beschrieb. Durch ihre Schalengröße und ungleichseitige Gestalt, den Besitz eines glatten Feldchens und einer mit wenigen zarten Radialrippen besetzten Area erinnert die Sumátra-Art lebhaft an *M. Whateleyae*, besonders an Bittner's[3] Abbildungen der Originale v. Hauer's aus den Raibler-Schichten von Raibl (Kärnten). Mit diesen stimmt sie auch bezüglich der Anzahl der Hauptradialrippen — sieben auf dem Schalenrücken und drei auf der Vorderregion — überein. Anderseits verweisen die hohe, schmale Gestalt und die dichte Körnelung der Radialrippen auf das l. c. Fig. 15 abgebildete Exemplar der *M. chenopus* aus den Torer-Schichten von Raibl und ebenso an die scharfgerippten Individuen l. c. Fig. 9 und 13, deren letzteres aus den *Cardita*-Schichten des Gleirschtales stammt und nach Bittner l. c. eine Übergangsform von jener Art zu *M. inaequicostata* Klipst. bildet. Rechnet man hinzu, daß unter den Sumátra-Exemplaren sich auch gleichseitigere, durch ihren Umriß an die typische *M. inaequicostata* erinnernde Vertreter finden, so gelangen wir zu dem Endergebnis, daß *M. myophoria* in Beziehungen steht zu der

[1] Boettger's Fig. 8, Taf. 2 ist ident mit unserer Fig. 17.
[2] Lamell. alp. Trias, S. 99 ff., Taf. 11.
[3] l. c. Fig. 18 u. 19.

alpinen *Inaequicostata-Whateleyae*-Gruppe unter engerer Anlehnung an karnische, spezieller an oberkarnische Typen.

Mit *M. napengensis* HEAL.[1] aus den Napeng-Schichten Ober-Birmas stimmt unsere Spezies hinsichtlich der Anzahl, Schärfe und Skulptur der Hauptradialrippen überein. Sie unterscheidet sich von jener durch geringere Schalengröße, durch die etwas engere Anordnung und geringere Biegung der Hauptradialrippen, den Besitz von Radialrippen auf der Area, die bei *M. napengensis* glatt ist. Auch weicht ihre Schalenform von der ovalen bis subquadratischen bei dieser durch ihren ausgesprochenen dreieckigen Habitus ab.

Untersuchte Stücke: Etwa 35 Exemplare, zumeist Steinkerne.

Vorkommen: Katialo Bank I, III, IV und Bukit Kandung; in dunklem und rötlichem Kalk, zusammen mit dem größten Teil der Katialo-Faunen.

Originale: Samml. VERBEEK No. 63; Polytechnikum Delft. — Senckenbergisches Museum d. Univers. Frankfurt a. M.

23. **Myophoria** cfr. **napengensis** HEAL.

Taf. XVII, Fig. 12.

Beschreibung: Das größere der freiliegenden Steinkernexemplare ist 23 mm hoch und 25 mm breit, das kleinere 10 mm hoch, 12 mm breit. Es sind kräftig gewölbte, linke Klappen von dreieckigem, sehr ungleichseitigem Umriß, deren Wirbel, ebenso wie der Kulminationspunkt der Schale, dem Vorderrande stark genähert sind. Die weitaus größere Hinterregion erscheint flach konkav. Charakteristisch ist ihre starke Verbreiterung bis über den Wirbel hinauf,[2] wo sie in eine glatte, deutlich abgesetzte, dreieckige Area ausläuft.

Die Skulptur des Steinkernes besteht lediglich aus sieben, durch breitere, flache Furchen getrennten, schmalen und niedrigen Hauptradialrippen und vier schwächeren auf der kurzen, steilabfallenden Vorderseite. Der Schalenrand erscheint zwischen je zwei Rippen kräftig ausgeschnitten.

Bemerkungen: Von *M. myophoria*[3] unterscheidet dieser Typ sich auf den ersten Blick durch die beträchtlich ungleichseitigere Gestalt und die flachere Beschaffenheit der Radialrippen auf dem Steinkern. Dagegen erinnert er nicht allein hierdurch, sondern auch bezüglich des Umrisses und der kräftigen Wölbung, der glatten Beschaffenheit der Area, der Siebenzahl und des Verlaufes der Hauptradialrippen, sodann des Besitzes von 2—3 erheblich schwächeren Radialrippen auf dem steilen vorderen Abfall, endlich durch den Mangel einer feineren Verzierung des Steinkernes sehr lebhaft an *M. napengensis*[4] HEAL., und zwar an Individuen wie l. c. Fig. 10. Von einer Identifizierung wird nur im Hinblick auf die, infolge von Verdrückung mangelhafte Erhaltung des HEALEY'schen Materiales abgesehen.

Untersuchte Stücke: Etwa sieben Steinkerne.

Vorkommen: Katialo Bank IV, in grauem Kalk, zusammen mit *Cassianella Verbeeki, Cardita globiformis, Cardium Martini, Anatina* cfr. *praecursor.* Bukit Kandung; in dunklem Kalk.

Original: Samml. VERBEEK; Polytechnikum Delft.

[1] HEALEY, Napeng beds, S. 87, Taf. 6, Fig. 1—29.

[2] Diese auf der Zeichnung wohlausgeprägte Eigentümlichkeit kommt bei Fig. 12, infolge deren etwas unrichtiger Orientierung, nicht genügend zum Ausdruck.

[3] Diese Arbeit S. 247.

[4] HEALEY, Napeng beds, S. 37, Taf. 6.

24. **Myophoria Verbeeki** Boettg.

Taf. XVII, Fig. 8—11.

Synonyme: 1880. *Pholadomya Verbeeki* Boettg.[1], Untereozän-Schichten, S. 43, Taf. 2, Fig. 4a—b.
1880. *Trigonia dubia* Boettg.[2], ebenda, S. 47, Taf. 3, Fig. 1—3.

Maße: Vgl. Boettger l. c. S. 43 und 47.

Beschreibung: Eine gerundet dreieckige, sehr ungleichseitige, kräftig gewölbte, dickschalige Muschel. Der den Schloßrand beträchtlich überragende, stark eingekrümmte und nach vorn gebogene Wirbel liegt nahe dem Vorderrande; ebenso der Kulminationspunkt der Schalenwölbung, von dem nach hinten eine sanftere, nach vorn eine steilkonvexe Abdachung erfolgt. Die Vorderregion der Schale wird hierdurch auf eine schmale Hervorragung beschränkt. Der Schloß- und Hinterrand gehen in stumpf-gerundetem Winkel ineinander über.

Die Skulptur der ziemlich dünnen Schale besteht aus sieben kräftigen, hohen, gerundeten Hauptradialrippen, deren hinterste, etwas flachere und breitere, die ziemlich schmale, auf dem Steinkern glatte Area begrenzt. Auf der Vorderregion zählt man außerdem noch mindestens zwei schwächere Radialrippen. Die ganze Schalenoberfläche ist überdies mit zahlreichen, regelmäßigen, ziemlich kräftigen Anwachsstreifen verziert, die sich in den Furchen konkav einbiegen und auf den Rippen zu je mehreren kräftige, quergestellte Knötchen bilden. Auf dem Steinkern sind Anwachsstreifen wie Knoten, wenn auch abgeschwächt, deutlich sichtbar.

Bemerkungen: Die von Boettger als *Trigonia dubia* beschriebenen, hier (Fig. 9 und 10) nochmals abgebildeten Reste gehören wahrscheinlich größeren Exemplaren dieser Art an.

Von *M. myophoria*, der ihr nächstverwandten Art, unterscheidet sich *M. Verbeeki* durch weitaus beträchtlichere Größe, durch die etwas schmalere und kräftiger gewölbte Schalenform sowie durch den Besitz der konzentrischen Streifung auf dem Steinkern. Man darf aus dieser Eigentümlichkeit wohl schließen, daß diese Art eine dünnere Schale besitzt als jene.

An *M. napengensis* Heal.[3] erinnert *M. Verbeeki* durch die bedeutende Größe und die starke Wölbung der Schale; sodann durch die Anzahl der Hauptradialrippen, da nämlich die meisten der Healey'schen Figuren eine, allerdings vielfach nur angedeutete, siebente Rippe zeigen; ferner durch die Knotenbildung auf den letzteren. — Sie unterscheidet sich von dem Birmatyp durch erhebliche Größe, durch den schmaleren, typisch dreieckigen Umriß und die ungleichseitigere, durch die beträchtliche Steilheit der Vorderregion bedingte Form. Die für *M. napengensis* so charakteristische Verbreiterung der hinteren Schalenregion fehlt ihr ebenso wie der der *M. myophoria*.

Untersuchte Stücke: Fünf Steinkerne, davon zwei mit Schalenresten.

Vorkommen: Lurah Tambang i. allgem., zusammen mit *Pecten microglyptus*; und in Bank c.

Originale: Senckenbergisches Museum d. Univers. Frankfurt a. M.

---

[1] Boettger's Fig. 4a—b ist ident mit unserer Fig. 8.

[2] Boettger's Fig. 1 u. 3 sind ident mit unseren Fig. 9 u. 10.

[3] Healey, l. c.

Myophoriopis v. Wöhrm.

25. ? Myophoriopis Moermani sp. nov.

Taf. XVI, Fig. 18.

Beschreibung: Eine sehr kleine, quervierseitige, kräftig gewölbte, hinten senkrecht abgestutzte, vorn kurz und kräftig gerundete, rechte Klappe. Der Wirbel ist kräftig eingerollt, nach vorn gedreht und im vorderen Schalendrittel gelegen. Schloß- und Unterrand verlaufen gerade und fast einander parallel. Den stattlichen, rechteckigen, deutlich konkaven Arealflügel begrenzt ein kräftiger, zum hinteren unteren Eck verlaufender, schwach S-förmig gebogener, gerundeter Radialkiel.

Die Skulptur des Steinkernes besteht aus etwa 25 regelmäßigen, relativ kräftigen, gerundeten, durch schmale Zwischenfurchen getrennten, konzentrischen Rippen, die sich auf dem Flügel etwas abschwächen.

Bemerkung: Die systematische Stellung des Exemplars ist schon aus mangelnder Kenntnis des Schlosses unsicher. Den äußeren Merkmalen nach erinnert es an *M. Rosthorni* Boué und zwar an die durch v. Hauer[1], Bittner[2] und v. Arthaber[3] aus den Raibler- und *Cardita*-Schichten beschriebenen Typen. Auf diese verweist die Sumátra-Art bezüglich der Form des Wirbels und der vorderen und unteren Schalenregion sowie des kräftigen, schwach S-förmig gebogenen Radialkieles; ferner durch ihre kräftige und regelmäßige, konzentrische Skulptur, die auf dem Flügel gleichfalls schwächer wird. Ob unsere Spezies ebenfalls eine Lunula besitzt, läßt sich nicht sicher feststellen. Träfe es aber wirklich zu, so würde sie jedenfalls erheblich kleiner sein als bei den alpinen Exemplaren. — Verschieden ist unser Typ von diesen durch seine weitaus geringere Schalengröße und verhältnismäßig kleineren Wirbel, ferner durch die mächtige Entwicklung des Flügels und das anscheinende Fehlen eines Feldchens.

Untersuchte Stücke: Ein Steinkern von guter Erhaltung.

Vorkommen: Bukit Kandung; im dunklen Kalk, zusammen mit ?*Nucula Fritschi*, *Cardita globiformis*, *Cardium Martini*, *Dental.* cfr. *undulatum.*

Original: Senckenbergisches Museum d. Univers. Frankfurt a. M.

26. Myophoriopis latedorsata sp. nov.

Taf. XVII, Fig. 28.

Beschreibung: Die kleine, in senkrechter und querer Richtung sehr kräftig gewölbte, 6 mm hohe und etwa 8 mm breite, linke Klappe ähnelt im Umriß einem etwas ungleichseitigen Dreieck mit gekappter Spitze. Der stark eingerollte, nicht sichtbare Wirbel liegt etwas vor der Schalenmitte. Sehr bezeichnend erscheint ein kräftiger, hoher, diagonal nach hinten verlaufender Radialkiel. Die dahinter gelegene Area ist zwar nicht erhalten, wahrscheinlich aber stark vertieft. Für die Vorderregion ist charakteristisch eine stumpfgerundete Diagonalkante, vor welcher sich eine große, ziemlich kräftig vertiefte Lunula befindet. Der durch Kiel und Kante begrenzte Schalenrücken ist bis auf eine seichte, vor dem Kiel befindliche, radiale Depression, in horizontaler Richtung vollkommen eben.

[1] v. Hauer, Raibler Schichten, S. 10, Taf. 2, Fig. 13—15.
[2] Bittner, Lamell. alp. Trias, S. 113, Taf. 13, Fig. 13—17.
[3] Lethaea mesozoica, Taf. 40, Fig. 10a–b.

Die Skulptur der Schalenoberfläche beschränkt sich auf feine, unregelmäßige, rundliche Anwachsstreifen. Die Schale ist ziemlich dick, der Steinkern glatt.

Bemerkungen: Von den durch BITTNER[1] beschriebenen Arten unterscheidet dieser Typ sich durch die stärkere Einrollung des Wirbels und den Besitz einer Radialkante auf der Vorderregion, die in Verbindung mit dem hinteren Diagonalkiel die bezeichnende Abflachung des Schalenrückens bewirkt. Durch kräftige Wölbung und relativ gleichseitigen Umriß erinnert unsere Spezies an *M. Rosthorni* BOUÉ in der BITTNER'schen Darstellung l. c. Fig. 13 aus den Torer-Schichten der Raibler Gegend (Kärnten). Sie unterscheidet sich von diesem Typ jedoch durch etwas geringere Schalengröße, durch größere Lunula und höhere Beschaffenheit des Arealkieles. Ersteres und letzteres Merkmal nebst der Beschaffenheit der Skulptur ist ihr dagegen gemeinsam mit der karnischen und oberladinischen *M. carinata* BITTNER[2].

Untersuchte Stücke: Zwei unvollständig erhaltene, größtenteils beschalte Steinkerne.

Vorkommen: Katialo Bank IV, in grauem und rötlichem Kalk; zusammen mit *Cassianella katialotica, Myoph. myophoria, M.* cfr. *napengensis, Gonodon* cfr. *sphaeriodes, Cardium Martini;* Bukit Kandung im dunklen Kalk mit der zweit- und drittgenannten Art und *Cardita globiformis.*

Original: Samml. VERBEEK No. 93; Polytechnikum Delft.

Astartidae GRAY.

Cardita BRUG.

27. Cardita globiformis BOETTG.

Taf. XVII, Fig. 20—26.

Synonyme: 1880. *Cardita globiformis* BOETTGER[3], Untereozän-Schichten, S. 38, Taf. 1, Fig. 21—23; S. 46, Taf. 2, Fig. 12—16.
1910. *C. globiformis* WANNER, Centralbl. f. Min. usw. S. 738.

Maße: Vgl. BOETTGER l. c. S. 38 und 46.

Beschreibung: Die große, zumeist stark gewölbte, quer vierseitige, dickschalige, gleichklappige, ungleichseitige Muschel besitzt weit vorn gelegene und ebendahin gebogene, anscheinend nicht zusammenstoßende Wirbel. Die Vorderseite ist kurz und steilgerundet, die Hinterregion vielfach schief, bei kleinen Individuen sogar senkrecht abgestutzt. Der Schloßrand ist gerade oder nur schwach gebogen, der Unterrand meistens nur leicht, der hintere, untere Schalenwinkel dagegen stark konvex. Von dem kräftig gewölbten, diagonal gerichteten Schalenrücken aus findet nach vorn konvexe, nach hinten aber konkave Abdachung statt. Der durch diese letztere gebildete Hinterflügel breitet sich vielfach bis über den Wirbel hinauf aus. Ob außer der ziemlich deutlichen Lunula ein Feldchen vorhanden ist, ließ sich nicht eindeutig ermitteln.

Die Skulptur besteht auf dem Hauptteil aus zwölf, auf dem Hinterflügel außerdem noch aus sechs bis acht kräftigen, mit der Annäherung an den Vorderrand zunehmend nach vorn konkaven Radialrippen. Diese erscheinen entweder breit, dachartig und durch schmale rinnenartige Furchen getrennt

[1] BITTNER, Lamell. alp. Trias, Taf. 13.
[2] Idem, l. c. Fig. 7—9.
[3] BOETTGER's Taf. I, Fig. 21 ist ident mit unserer Fig. 23; Taf. II, Fig. 12 mit unserer Fig. 25.

oder etwas schmaler mit breiteren Zwischenräumen. Bei Schalenexemplaren ist ihr First zugeschärft. Gekreuzt werden die Radialrippen durch feine, scharfe, gegen den Außenrand unregelmäßige, konzentrische Rippen. An den Kreuzungsstellen befinden sich kleine, rundliche Knötchen (Fig. 22). Zwischen den konzentrischen Rippen gewahrt man feinere Anwachsstreifen. Dem Steinkern fehlt die konzentrische Skulptur samt den Knoten (Fig. 23). Die Radialrippen erscheinen flachgerundet und auf dem Hauptteil durch breitere, flachkonkave Zwischenräume geschieden. Am Außenrande besitzen sie kurze, auf dem Hauptteil breite, auf dem Hinterflügel schmale, gratartige Verdickungen (Fig. 23). Die Muskelabdrücke sind oval. Der kleinere, aber höhere, vordere steht senkrecht, der größere und flachere hintere ist quergerichtet.

Bemerkungen: Am häufigsten tritt diese Art bei Lurah Tambang auf; nicht so häufig bei Bukit Kandung und Katialo. Die Erhaltungszustände an den verschiedenen Lokalitäten ähneln sich und lassen, wie schon BOETTGER erwähnt[1], ziemlich zu wünschen übrig.

Von der bedeutenden Variabilität der Art geben BOETTGER's Maße und seine Abbildungen nebst den unsrigen einen hinreichenden Begriff. Die Schwankungen des Höhen-Breitenverhältnisses zeigt ein Vergleich unserer Fig. 20a und 21 mit l. c. Fig. 24 und 25. Die beträchtliche Verschiedenheit der Lage der Wirbel erhellt aus der Betrachtung von Fig. 20a und 23 mit l. c. Fig. 21 und 25 und besonders mit l. c. Fig. 12, 14 und 15. Es ist stratigraphisch interessant, daß diese Abänderungen an allen drei Fundorten auftreten. Am deutlichsten ausgeprägt sind sie allerdings bei Tambang und Kandung, von wo aber auch die meisten Exemplare vorliegen. In den Bänken I und II am Katialo scheint diese Art nur durch relativ kleine, sonst jedoch typische Individuen vertreten zu sein.

Vergleiche: Mit der nächstverwandten Art, *Cardita singularis* HEAL.[2] aus den Napeng-Schichten Ober-Birmas stimmt unser Typ überein bezüglich der Größe[3], der Form und vermutlich auch der Wölbung der Schale sowie deren Variationsbreite; ferner hinsichtlich der Anzahl und Stärke der Radialrippen und der Beschaffenheit der konzentrischen Rippen und der Knoten. — Er unterscheidet sich von der Birma-Art durch die kräftigere Beschaffenheit der Radialrippen auf dem Steinkern und den Umstand, daß bei dem Exemplar l. c. Fig. 19 der vordere Muskeleindruck umgekehrt größer ist als der hintere. Ob jene eine Lunula besitzt, ist, wie ich schon a. a. O.[4] erwähnte, leider unsicher. Trotzdem stehen der Birma- und Sumátratyp sich so nahe, daß sich auf Grund vollständigeren Materials vermutlich ihre Zusammengehörigkeit ergeben wird.

Mit *C. buruca* G. BOEHM emend. KRUMB.[5], der am besten bekannten Art aus dem Formenkreise, welchem auch die beiden obigen Spezies angehören, ist *C. globiformis* gemeinsam die Größe, Dicke und Ungleichseitigkeit der Schale, die Größe, Form und Einrollung der Wirbel und die Anzahl und Beschaffenheit der Hauptradialrippen. — Sie weicht von jener ab durch ihren zumeist niedrigeren und breiteren, hinten schräg abgestutzten Umriß. Außerdem hat sie vor der Buruform den scharfausgeprägten Schalenrücken und die deutliche Konkavität des Hinterflügels voraus. Fraglich bleibt, ob sie die feine Intercostalrippe

[1] l. c. S. 38.
[2] HEALEY, Napeng beds, S. 67, Taf. 9, Fig. 16—20.
[3] l. c. Fig. 20 gehört auch nach meiner Meinung sicher zu *C. singularis*. Vgl. Buru und Misól, S. 62.
[4] Buru und Misól, S. 62.
[5] Ebenda, S. 60ff., Taf. 4, Fig. 6—13.

und den allein von der rechten Klappe aus gebildeten Lunularboden der *C. buruca* besitzt, welche sie an Variabilität der Schalenform weit übertrifft.

Untersuchte Stücke: Etwa sechzig Schalenexemplare und Steinkerne.

Vorkommen: Bukit Kandung; Lurah Tambang i. allgem. und Bank c und d; Katialo, Bank I, II, III und IV, im dunkeln, seltener im roten Kalk; zusammen mit der Mehrzahl der bekannten Arten.

Originale: Senckenbergisches Museum d. Univers. Frankfurt a. M. — Samml. VERBEEK; Polytechnikum Delft.

28. ? **Cardita** sp.

Taf. XVII, Fig. 2.

Beschreibung: Die kleine, 1,5 mm hohe, 2 mm breite, kräftig aufgeblähte, ungleichseitige, schiefovale, ziemlich dickschalige rechte Klappe besitzt einen kräftigen, im vorderen Schalendrittel gelegenen, den Schloßrand beträchtlich überragenden, eingerollten und vorwärts gebogenen Wirbel. Der von diesem zu dem breitgerundeten, hinteren, unteren Eck verlaufende Schalenrücken fällt allseits konvex ab. Dementsprechend sind der Vorder-, Unter- und Hinterrand kräftig gebogen. Der gerade Schloßrand umgrenzt mit dem Hinterrande einen kurzen, stumpfen Flügel. Die Beschaffenheit des Schloßrandes und Schaleninneren sind unbekannt.

Die Skulptur der Schalenoberfläche besteht aus über 25 etwa gleichstarken, sehr feinen und schmalgerundeten, durch gleichbreite Furchen getrennten Radialrippen[1]. In den Furchen gewahrt man sehr zahlreiche, äußerst feine, anscheinend regelmäßig angeordnete Anwachsstreifen. Der Steinkern ist glatt.

Bemerkungen: Von *C. globiformis* unterscheidet sich dieser Typ durch seine winzige Größe, durch zahlreichere und dichtere Berippung, durch den Mangel an Rippenknoten und einer Verzierung des Steinkernes.

Untersuchte Stücke: Ein Schalenexemplar.

Vorkommen: Bukit Kandung; im dunklen Kalk, zusammen mit *C. globiformis, Cardium Martini, Anatina* cfr. *praecursor.*

Original: Senckenbergisches Museum d. Univers. Frankfurt a. M.

29. ? **Dicerocardium** sp. ind.

Ein Steinkern einer linken Klappe mit sehr beschädigtem Umriß und teils abgeschliffener teils angefressener Oberfläche. Die Wirbelgegend fehlt. Trotzdem ist jener noch über 15 cm lang und 9 cm breit. Ursprünglich mag die Länge aber 18 cm überschritten haben. An flachgewölbte Typen der Gattung *Dicerocardium* scheint das Exemplar durch die bedeutende Breite und flache Wölbung der Hinterregion zu erinnern. Gegen den wahrscheinlich endständigen Wirbel verschmälert es sich etwa an der Grenze des oberen Drittels erheblich. Zugleich steigert sich seine Wölbung von hier ab beträchtlich. Vorn ist es fast der ganzen Länge nach an einem charakteristischen, zum Wirbel ziehenden Kiel abgeknickt. Auch eine, eventuell an die obige Gattung erinnernde Drehung der Wirbelgegend nach außen ist erkennbar.

Vorkommen: Lurah Tambang, Bank c; im dunklen Kalk.

Sammlung: VERBEEK No. 21; Polytechnikum Delft.

[1] Fig. 2 zeigt diese Furchen durchweg zu schmal.

Lucinidae DESH.

Gonodon SCHAFH.

30. Gonodon sphaerioides BOETTG.

Taf. XVI, Fig. 19—22.

Synonyme: 1880. *Lucina (Loripes) sphaerioides* BOETTGER[1], Untereozän-Schichten, S. 37, Taf. 1, Fig. 16—17.
1910. *Gonodon sphaerioides* J. WANNER, Centralbl. f. Min. usw. S. 738.

Maße: Vgl. BOETTGER, l. c. S. 37.

Beschreibung: Diese rundliche bis schwach querovale, ziemlich gleichseitige, dickschalige Art ist in vertikaler wie querer Richtung stark gewölbt. Bei geschlossenen Klappen mögen große Exemplare ein beinahe kugeliges Aussehen besitzen. Die Wirbelregion ist kräftig entwickelt und überragt den Schloßrand erheblich. Die Wirbel selbst aber erscheinen klein, sich schnell verjüngend, kräftig eingerollt und vorwärts gedreht. Eine Lunula existiert nicht. Der Vorder-, Hinter- und Unterrand bilden stets eine regelmäßige, ovale bis halbkreisförmige Rundung. Der Kulminationspunkt der Schalenwölbung liegt bei dem kleinsten Exemplar (Fig. 22) in der oberen Hälfte, verlagert sich im Laufe des Wachstums jedoch derart, daß er bei dem größten Individuum (Fig. 19 a—b) in der Mitte liegt. Dieses bildet also nicht nur im Quer-, sondern auch im Vertikalprofil eine fast gleichseitige, halbkreisförmige Kurve. — Vom Schaleninnern liegt das etwas beschädigte, von mir präparierte Schloß einer linken Klappe vor (Fig. 21). Es zeigt auf kräftiger, hinten nicht sichtbarer Schloßplatte den ansehnlichen, quergestellten Schloßzahn, vor dessen Mitte sich eine seichte Einsattlung befindet. Darüber liegt die zur Aufnahme des kräftigen, wohl hufeisenförmig gebogenen Schloßzahns der rechten Klappe bestimmte, quergestellte Grube. Links oben sieht man die Bruchstelle der beschädigten Bandnymphe. Ferner zeigt der Hinterrand den langen, leistenartigen Seitenzahn und darüber die Grube zur Aufnahme des Seitenzahnes der rechten Klappe.

Die Skulptur der Schalenoberfläche beschränkt sich auf die äußeren Lagen der dicken Schale. Sie besteht aus sehr zahlreichen, dicht gescharten, konzentrischen Rippen von verschiedener Stärke, die auf der Vorderregion am kräftigsten sind. Ihre Anzahl ist vorn und hinten geringer, vermehrt sich aber gegen die Mitte hin durch das Auftreten von Schaltrippen (Fig. 19b). Dagegen zeigen sich kleine Individuen (Fig. 22) und die Wirbelgegend größerer (Fig. 19b) mit starken, vollkommen regelmäßigen, am First zugeschärften Rippen verziert, welchen Skulpturtyp BOETTGER zutreffend als *astarte*-ähnlich bezeichnete. In den konzentrischen Furchen beobachtet man außerdem sehr feine Anwachsstreifen.

Bemerkungen: Mit Bezug auf den Umriß und die Wölbung der Schale, die Form, Größe und Einrollung der Wirbel und Skulptur zeigt diese Spezies enge Beziehungen zu *G. Mellingi,* wie es durch v. HAUER[2] aus den Raibler Schichten von Raibl (Kärnten), durch FRECH[3] aus den Torer Schichten am Torer Sattel beschrieben wurde. Zum Unterschied von diesen ist sie indessen kräftiger gewölbt. Während die stärkste Schalenwölbung bei großen Individuen des alpinen Typs an der Grenze des oberen Drittels liegt, findet sie sich bei unserer Art in der Mitte, wodurch der Abfall zum Unterrand beträchtlich

[1] BOETTGER's Fig. 16 ist ident mit unserer Fig. 20.
[2] v. HAUER, Raibler Schichten, S. 15, Taf. 3, Fig. 1—5.
[3] Leitfoss. d. Werf. Sch. u. Nachträge, Balatonsee 1909, S. 57, Taf. 8, Fig. 10a—c.

steiler wird. Was das Schloß betrifft, ist die Übereinstimmung mit der Beschreibung und Abbildung der v. Wöhrmann'schen[1] Exemplare aus den *Cardita*-Schichten der nördlichen Kalkalpen derart beträchtlich, daß man fast an spezifische Übereinstimmung denken möchte. In untergeordneten Merkmalen, wie der kräftigeren Verdickung des Hinterrandes und der allerdings nur angedeuteten Zweiteilung des Schloßzahnes, weicht unser Typ von jenen immerhin ab.

Von den zahlreichen durch Bittner[2] abgebildeten Schloßindividuen ähnelt das des *Gonodon laticostatus*[3] aus der oberen Ladinischen Stufe von St. Cassian dem unsrigen ebenfalls beträchtlich. Umso mehr fällt deshalb ins Gewicht, daß auch das kleine Exemplar, l. c. Fig. 7, unserer Fig. 22 ziemlich nahesteht. Von den durch Parona[4] aus den lombardischen Raibler-Schichten, durch Broili[5] und L. Waagen[6] aus den karnischen Pachycardientuffen der Seiser Alp, durch v. Arthaber[7] aus den Torer Schichten von Raibl in Kärnten abgebildeten Exemplaren unterscheidet sich die Sumátra-Art rein äußerlich betrachtet hauptsächlich nur durch kräftigere Wölbung.

Als Ergebnis dieser Vergleiche läßt sich feststellen, daß *G. sphaerioides* zu dem mittel- und oberkarnischen[8] *G. Mellingi* v. Hau. in sehr engen Beziehungen steht. Aber leider bringt unser Material keine Entscheidung darüber, ob jenes nicht etwa nur als Varietät dieser Art zu gelten hat.

Untersuchte Stücke: Dreizehn Schalenexemplare oder beschalte Steinkerne in allen Größen und guter Erhaltung.

Vorkommen: Bukit Kandung und Katialo, Bank IV; im dunklen Kalk, zusammen mit *Cassianella Verbeeki, ?Nucula Fritschi, Myophoria myophoria, Cardium Martini.*

Originale: Senckenbergisches Museum d. Univers. Frankfurt a. M.; Samml. Verbeek No. 81 u. a., Polytechnikum Delft.

Pomarangina Dien.

Auf die aus mangelnder Kenntnis des Schlosses bisher unsichere systematische Stellung dieser erst kürzlich aufgestellten[9], interessanten Gattung fällt durch die nachstehende Art jetzt neues Licht. Denn die Form des Schloßzahnes erinnert lebhaft an dessen Ausbildung bei *Gonodon laticostatus* Münst.[10] und *G. rostratus* Münst.[11] Durchaus *Gonodon*-artig ist auch die Skulptur (vgl. *G. Mellingi* und *G. sphaerioides*). *Pomarangina* gehört deswegen in die Familie der *Lucinidae* und zum mindesten in die Nähe von *Gonodon*. Sie unterscheidet sich von den bisher bekannten Vertretern dieses Genus durch die bedeutendere Größe und schrägovale Gestalt der Schale sowie durch die hohe, schärfer individualisierte Form des Kardinalzahnes.

---

[1] v. Wöhrmann, *Cardita-* und Raibler Schichten, S. 225, Taf. 10, Fig. 4—6.
[2] Bittner, Lamell. alp. Trias, Taf. III.
[3] l. c. Fig. 8.
[4] Parona, Fauna raibliana lomb., S. 140, Taf. 13a, Fig. 3—4.
[5] Broili, Pachycardientuffe 1904, S. 219, Taf. 27, Fig. 32.
[6] L. Waagen, Lamell. d. Pachycardientuffe. Jahrb. k. k. geol. Reichsanst., S. 84, Taf. 33, Fig. 20—21.
[7] v. Arthaber, Lethaea mesozoica 1905, Taf. 40, Fig. 7a—b.
[8] Vgl. v. Arthaber l. c. S. 295 ff.
[9] Diener, Ladinic usw. faunae of Spiti, S. 64.
[10] Vgl. Bittner, Lamell. alp. Trias, Taf. 3, Fig. 9.
[11] Ebenda, Fig. 12.

31. **Pomarangina** aff. **Haydeni** DIEN.

Taf. XVII, Fig. 36—38.

Maße: Höhe: ca. 75 mm
Breite: ca. 60 mm
Ganze Dicke: ca. 60 mm.

Beschreibung: Die große, dickschalige, anscheinend gleichklappige, sehr stark gewölbte, ziemlich ungleichseitige, schrägovale, in der Vorderansicht herzförmige Muschel besitzt kräftige, ziemlich weit vorn gelegene, vorwärts gedrehte und eingebogene, aber nicht eingerollte, sich rasch verjüngende, etwas voneinander abstehende Wirbel. Eine Lunula erscheint bei Fig. 36 angedeutet. Auch eine Areola ist wahrscheinlich vorhanden. Der Schloßrand ist kräftig konvex, ebenso der Vorderrand, der gleichmäßig gerundet in den weniger gebogenen, nach hinten abfallenden Unterrand verläuft. Im Gegensatz zu der kurzen Vorderregion erscheint diese Art schräg nach hinten und unten bedeutend verlängert. Ihre größte Ausdehnung liegt zwischen dem Wirbel und dem hinteren unteren Eck.

Im Innern der rechten Klappe erhebt sich auf der ziemlich breiten, massiven Schloßplatte ein einziger, mächtiger, 25 mm langer, 10 mm breiter, 6 mm hoher, ringsum steil aufstrebender, fast parallel zum Schloßrand verlaufender, beinahe halbkreisförmig gebogener Schloßzahn, dessen Enden beträchtlich verdickt sind. Auch die Bandnymphe scheint kräftig entwickelt zu sein.

Die Skulptur der am Unterrande bis 6 mm dicken Schale besteht aus ziemlich kräftigen konzentrischen Rippen, die auf dem Wirbelbug regelmäßiger und in weiteren Abständen angeordnet sind als am Unterrande.

Bemerkungen: Von der nahverwandten *P. Haydeni* DIENER[1] aus den unterkarnischen Grauen Schichten von Spiti unterscheidet sich diese Art durch etwas bedeutendere Größe, den Mangel an Einrollung der Wirbel und den Umstand, daß die Rippen umgekehrt wie bei jener in der Oberregion weiter, unten aber enger angeordnet sind.

Untersuchte Stücke: Drei Schalenreste, zumeist etwas verdrückt.[2]

Vorkommen: Lurah Tambang, Bank c; in dunklem, knolligem Kalk.

Originale: Samml. VERBEEK No. 1, 2, 27; Polytechnikum Delft.

32. **Gonodon** aff. **sphaerioides** BOETTG.

Taf. XVI, Fig. 23.

Von *G. sphaerioides* BOETTGER unterscheidet sich das einzige vorliegende Exemplar durch seinen dreieckigen Umriß, die hohe, sich allmählich verjüngende, schwächer gewölbte Oberregion, geringere Einrollung des Wirbels und durch anscheinend etwas zartere Berippung.

Bezüglich der hohen und schmalen Form, des Wölbungsgrades und der Stärke der konzentrischen Rippen erinnert dieser Typ auch an *Gonodon rostratum* LAUBE in der Darstellung BITTNER's[3] aus der

[1] l. c. S. 66, Taf. 10, Fig. 5—6.

[2] Die als Rollstücke angetroffenen Exemplare No. 1 und 2 stammen nach Gestein und Erhaltung unzweifelhaft aus der Bank c.

[3] BITTNER, Lamell. alp. Trias, S. 17, Taf. 3, Fig. 12.

oberen Ladinischen Stufe von St. Cassian und BROILI's[1] aus den karnischen Pachycardientuffen der Seiser Alp. Er weicht von dieser Form jedoch ab durch erheblich geringere Größe und etwas geringere Wölbung der Schale sowie durch die schwächere Vorwärtsdrehung und Einrollung des Wirbels.

Vorkommen: Katialo, Bank IV; in grauem Kalk, zusammen mit *Cassianella katialotica, Myophoria myophoria, Cardium Martini.*

Original: Samml. VERBEEK No. 81; Polytechnikum Delft.

33. ? Gonodon sp.

Eine querovale, allseits gerundete, ziemlich dickschalige, 61 mm breite, etwa 42 mm hohe, 16 mm dicke, rechte Klappe mit wohlerhaltenem Außenrande, abgebrochener Wirbelregion und fast ganz mit Gestein inkrustierter Oberfläche. Der Wirbel liegt vermutlich kurz vor der Mitte und überragt den beiderseits allmählich abfallenden Schloßrand beträchtlich. Fast zentral ist auch die Lage des im oberen Drittel gelegenen Kulminationspunktes der Schale, die sich schwach konvex zum Unterrande abdacht. Vorder- und Hinterrand sind kräftig und fast gleich stark gebogen und bilden mit dem ebenmäßig gerundeten Unterrande zusammen eine mit Bezug auf die vertikale Mittellinie nahezu gleichseitige Kurve. — Die Oberfläche läßt auf der Vorderregion, in der Nähe des Außenrandes, Reste der kräftigen, konzentrischen Runzeln erkennen.

Vorkommen: Lurah Tambang, Bank c.

Sammlung: VERBEEK No. 29; Polytechnikum Delft.

Cardiidae LAM.

Cardium LIN.

34. Cardium Martini BOETTG.

Taf. XVI, Fig. 24—27; Taf. XVII, Fig. 27.

Synonym: 1880. *C. Martini* BOETTGER[2], Untereozän-Schichten, S. 35, Taf. 1, Fig. 2—3.

Maße: Vgl. BOETTGER, l. c. S. 35.

Beschreibung: Die kleine, bis 10 mm hohe und 12 mm breite, ziemlich gleichseitige, rundlich- oder querovale bis gerundet vierseitige, kräftig gewölbte, dünnschalige Muschel besitzt ziemlich zentral gelegene, spitze, den Schloßrand kräftig überragende, etwas vorwärts gedrehte Wirbel, vor denen eine schmale, lanzettförmige, lunulaartige Vertiefung liegt (Fig. 25 b). Der Schloßrand verläuft ziemlich gerade. Vorder- und Hinterregion sind quer abgestutzt. Von dem etwas oberhalb der Schalenmitte gelegenen Kulminationspunkt fällt diese nach vorn und unten konvex, nach der Hinterregion aber, die manchmal an einem stumpfen, diagonal gerichteten Radialkiel etwas abgeknickt ist, schwach konkav ab. Hinter- und Unterrand bilden nicht selten einen deutlichen Winkel. Vom Schaleninnern ist der vordere Teil der schmalen Schloßplatte mit dem kleinen, spitzen, etwas schief und nach hinten gerichteten, vorderen Schloßzahn erhalten, der auf dem inneren Ende einer kurzen schmalen Leiste sitzt.

[1] BROILI, Pachycardientuffe 1904, S. 219, Taf. 27, Fig. 33.

[2] BOETTGER's Fig. 3 ist ident mit unserer Fig. 24.

Die Skulptur der Schalenoberfläche besteht aus zahlreichen Radialrippen, die auf dreierlei Weise differenziert sind. Auf der Mitte sind es etwa 10–12 flache, nach außen undeutlich gegabelte, durch schmale Rillen getrennte Rippen. Auf der Hinterregion zählt man etwa 10—11 schmalere, aber hohe, am First zugeschärfte, kräftige Rippen, deren gleichbreite oder nur wenig schmalere Zwischenfurchen je eine sehr feine, scharfe Zwischenrippe aufweisen. Die etwa 10 Rippen der Vorderregion sind dagegen rundlich. Die Furchen entbehren hier der Zwischenrippen. — Bei 10facher Vergrößerung nimmt man überdies sehr feine, dichtgescharte, gleichartige Anwachsstreifen wahr, die infolge von Ausbiegungen in den Furchen und Einbiegungen auf den Rippen zierlich gewellt aussehen. — Die bei dieser Spezies ziemlich schwankende Dicke der Schale kann zwei verschiedene Erhaltungszustände des Steinkernes zur Folge haben. Bei dickerer Schale ist dieser glatt. Bei dünnerer Schale ist er vielfach konzentrisch oder radial verziert, oder, wo beide Skulpturtypen erscheinen, oft deutlich gegittert. Die Radialrippen der Hinterregion prägen sich, ebenso wie die durch sie bewirkte Krenulierung des Schalenrandes, auf dem Steinkern besonders kräftig aus (Fig. 27).

Bemerkungen: Die einzige vergleichbare Form ist das nahverwandte *C. nequam* Heal.[1] aus den Napeng-Schichten Ober-Birmas. *C. Martini* stimmt mit dieser überein bezüglich des gerundet-vierseitigen Umrisses, der Gestalt und Drehung der Wirbel und des Besitzes einer bei l. c. Fig. 30 deutlich markierten Arealkante; sodann hinsichtlich der kleinen Lunula und der oben behandelten Differenzierung der Radialrippen. Es unterscheidet sich von der Birma-Art durch geringere Schalengröße, etwas kräftigere Entwicklung der Wirbel und vielfach etwas deutlichere Ausbildung des Diagonalkieles; ferner durch dichtere Berippung der Schale im allgemeinen und gröbere auf deren Hinterseite.

Untersuchte Stücke: Mehr als 100 Schalenexemplare und Steinkerne, zumeist mäßig oder schlecht erhalten.

Vorkommen: In den Kalkbänken von Bukit Kandung und Katialo I, III und IV, besonders in IV, ist *C. Martini* das häufigste Fossil, dessen Reste die Schichtflächen der dunklen Kalke oft ganz bedecken, aber am Katialo auch im roten Kalk auftreten.

Original: Senckenbergisches Museum d. Univers. Frankfurt a. M.

Myophoricardium v. Wöhrm.

35. **Myophoricardium sublineatum** sp. nov.

Taf. XVI, Fig. 28 a—b.

Synonym: 1880. *Mactra* sp. Boettger[2], Untereozän-Schichten, S. 34, Taf. 1, Fig. 10 a—c.

Maße: Vgl. Boettger, l. c.

Beschreibung: Die einzige, kleine, 4,5 mm hohe, 5 mm breite, in senkrechter wie querer Richtung stark gewölbte, dreieckige, rechte Klappe besitzt einen kleinen, spitzen, kräftig eingerollten, etwas nach vorn gedrehten und vor der Mitte gelegenen Wirbel. An einem von diesem diagonal nach hinten verlaufenden, scharf ausgeprägten Radialkiel gliedert jene sich in zwei sehr ungleiche Abschnitte: davor den weitaus größeren, konvexen Hauptteil, dessen Kulminationspunkt in der Mitte liegt, während

[1] Healey, Napeng beds, S. 74, Taf. 9, Fig. 30—34.

[2] Boettger's Fig. 10 a—c sind ident mit unseren Fig. 28 a—b.

die Vorderregion eine parabelförmige Umgrenzung aufweist. Und dahinter den konkaven, zwei schwache Radialrillen aufweisenden Arealflügel, dessen gerade abgestutzter, schräg nach unten und außen verlaufender Hinterrand mit dem Unterrande einen spitzen Winkel bildet, in den kurzen, mangelhaft erhaltenen Schloßrand aber breitgerundet übergeht. Die Oberflächenskulptur der dünnen, nur auf der Area erhaltenen Schale besteht aus zahlreichen, feinen, flachgerundeten, regelmäßigen, durch schmalere Furchen getrennten, konzentrischen Rippen, die im unteren Drittel noch zarter und zahlreicher werden. Erheblich abgeschwächt zeigt sich die Skulptur auf dem Steinkern.

Beziehungen: Mit *M. lineatum* v. Wöhrm.[1] stimmt unser Typ überein bezüglich der dreieckigen Form und kräftigen Wölbung der Schale, des Besitzes eines Radialkieles, der den konkaven Arealflügel begrenzt und der Verzierung mit feinen, rundlichen, engstehenden, konzentrischen Streifen. — Von dem ihm nächstverwandten, durch Bittner[2] aus den Raibler Schichten von Bleiberg in Kärnten erwähnten Exemplar (l. c. Fig. 18) unterscheidet sich *M. sublineatum* durch halbe Größe, breitere Beschaffenheit und kräftigere Wölbung der Schale. Außerdem ist der Arealflügel etwas höher und die Skulptur relativ etwas kräftiger.

M. lineatum v. Wöhrm. scheint auf die Karnische Stufe der Nordalpen beschränkt zu sein.

Untersuchte Stücke: Ein teilweise beschalter Steinkern mit beschädigter Wirbelregion.

Vorkommen: Bukit Kandung; im dunklen Kalk.

Original: Senckenbergisches Museum d. Univers. Frankfurt a. M.

Anatinidae Gray.

Anatina Lam.

36. Anatina cfr. praecursor Opp.

Taf. XVII, Fig. 3—7.

Synonym: 1880. *Psammobia* sp. Boettger[3], Untereozän-Schichten, S. 34, Taf. 1, Fig. 6—9.

Maße in mm:	Höhe:	13	7	4
	Breite:	16	10	5

Beschreibung: Die kleine, ziemlich schwach und gleichmäßig gewölbte, querovale, allseits gerundete, dünnschalige Art besitzt kleine, spitze, vorwärts gedrehte, zumeist etwas vor der Schalenmitte gelegene, seltener zentrische Wirbel. Der Vorder- und Hinterrand sind breitgerundet bis abgestutzt, der Unterrand mäßig konvex. Bei großen Individuen ist die Hinterregion breiter als die vordere. Die obigen Maße zeigen außerdem, daß das Breitenwachstum im Laufe der Entwicklung das Höhenwachstum übertrifft. Instruktiv ist diesbezüglich ein Vergleich der Fig. 3 und 7, die allerdings Extreme bilden.

Die Skulptur der Schalenoberfläche besteht aus feinen, unregelmäßig gebündelten Anwachsstreifen. Auf dem Steinkern sind nur die gröberen Anwachsstreifen sichtbar. Außer diesen ge-

[1] v. Wöhrmann, *Cardita-* und Raibler-Schichten, S. 227, Taf. 10, Fig. 10—14.

[2] Bittner, Lamell. alp. Trias, S. 117, Taf. 13, Fig. 18—22.

[3] Boettger's Fig. 7—9 sind ident mit unseren Fig. 3—5.

wahrt man auf der Mittelregion aber noch zahlreiche, radiär angeordnete, rundliche Grübchen, die nicht selten durch feine, radialgerichtete Furchen verbunden sind. Sie lassen auf das Vorhandensein entsprechender Erhöhungen auf der Innenfläche der Schale schließen.

Beziehungen: Mit dem durch STOPPANI[1] aus dem Rhät von Azzarola beschriebenen Typ der *A. praecursor* OPP.[2] stimmen die Sumátra-Exemplare rein äußerlich mit Bezug auf Form, Skulptur und Variationsbreite überein. Sie unterscheiden sich von jener durch geringere Schalengröße und die obenerwähnte, merkwürdige Skulptur der Innenfläche der Schale.

Auch die von DUMORTIER[3] aus dem Rhät des Rhône-Beckens abgebildeten Formen sehen den unsrigen sehr ähnlich. Man vergleiche nur l. c. Fig. 5 mit unserer Fig. 3.

Untersuchte Stücke: Mehr als 20 Schalenexemplare, Abdrücke und Steinkerne.

Vorkommen: Bukit Kandung und Katialo (Bank IV), im dunklen Kalk; zusammen mit *? Nucula Fritschi, Myophoria myophoria, Cardita globiformis, Cardium Martini* usw.

Originale: Senckenbergisches Museum d. Univers. Frankfurt a. M.

Burmesiidae HEALEY.

Prolaria HEAL.

Innerhalb der Padang-Fauna weist diese, bisher nur durch eine einzige Spezies vertretene Gattung zum mindesten noch eine weitere Art auf, die eine Ergänzung der Gattungsdiagnose ermöglicht. In kurzer Fassung lautet diese jetzt:

Schale klein bis mittelgroß, dünn, schwach gewölbt, breiter als hoch, hinten geflügelt. Wirbel klein, eingerollt, nach hinten gedreht. Lunula breit und niedrig. Schloßrand lang und gerade, von mindestens $^2/_3$ Schalenlänge, zahnlos, aber mit löffelartigem Bandfortsatz. Vorderseite der Schale gerundet. Hinterregion plötzlich verschmälert zu einem scharf abgesetzten, hinten querabgestutzten Flügel. Grobe Skulptur radial auf der Schalenmitte, vorwiegend konzentrisch auf der Hinterregion; feine Verzierung aus Anwachsstreifen und radialen Körnchenreihen.

37. Prolaria V-sculptata sp. nov.

Tafel XVII, Fig. 30—31.

Synonym: 1880. *? Pholas (Zirfaea) mirabilis* BOETTGER[4], Untereozän-Schichten, S. 32. Taf. 1. Fig 5.

Beschreibung: Die kleine, ziemlich verdrückte, am Vorder-, Unter- und Hinterrande stark beschädigte Schale ist wahrscheinlich ziemlich gleichseitig, flachgewölbt und queroval. Der den Schloßrand etwas überragende, ziemlich kleine Wirbel erscheint kräftig eingerollt, leicht nach hinten gebogen und beiderseits durch stumpfe Kanten begrenzt. Der Schloßrand ist lang und gerade. Darunter liegt vor dem Wirbel eine schmale, konkave, unten durch eine Radialleiste begrenzte lunulaartige Vertiefung.

[1] Pal. lombarde, III, S. 127, Taf. 29, Fig. 16, 18—21, 24.

[2] Ob l. c. Fig. 17 diesem Formenkreise angehört, erscheint mir fraglich.

[3] Bassin du Rhône, Infralias, S. 13, Fig. 5 u. 7.

[4] BOETTGER's Fig. 5 ist ident mit unserer Fig. 30.

hinter jenem ein radialer, schräg nach hinten verlaufender, breitgerundeter, etwas schräg nach außen abgestutzter Kiel, der von seichten Depressionen flankiert wird.[1]

Die Skulptur des mit Resten der dünnen Schale teilweise bedeckten Steinkernes besteht auf der Vorderregion aus kräftigen, gerundeten, durch schmalere Furchen getrennten, V-förmig geknickten konzentrischen Rippen, deren innerer Schenkel etwas verdickt ist. Davon abweichend zeigen die Mittel- und Hinterregion erheblich schwächere, durch enge Furchen geschiedene, rundliche Radialrippen, deren acht vordere sich durch kräftigere Beschaffenheit auszeichnen und an Stärke von hinten nach vorn allmählich abnehmen. In der Oberregion greift die konzentrische Skulptur, sich sukzessive abschwächend, nach hinten auf die radiale über. Dagegen ist die Wirbelgegend anscheinend glatt. Feine Anwachsstreifen zeigen sich auf der Lunula und bei einem anderen, stark verdrückten Exemplar, schwach angedeutet auch auf der Hinterregion, wo sie sich unterhalb des Hinterflügels, ähnlich wie bei der unten erwähnten *P. Sollasi*, steil aufwärts biegen. — Das Schaleninnere ist unbekannt.

Bemerkungen: Für die Kenntnis der Gattung *Prolaria* Healey ist das oben beschriebene Exemplar trotz mangelhafter Erhaltung von Bedeutung. Denn es zeigt, daß diese, ähnlich dem Genus *Burmesia* Heal., einen sehr langen geraden Schloßrand und ziemlich kleine, nach hinten gedrehte Wirbel besitzt. Anderseits ermöglichte die bessere Erhaltung des Hinterflügels der Birma-Exemplare überhaupt erst ein Verständnis unserer Vertreter.

Beziehungen: Von *P. Sollasi* Heal.[2] unterscheidet sich die Sumátra-Art durch bedeutend geringere Schalengröße und anscheinend etwas geringere Länge des Flügels, ferner durch die kräftigere, obendrein V-förmig geknickte Ausbildung der konzentrischen Rippen der Vorderregion, welch' letztere eine Radialverzierung außerdem vermissen läßt. Die radialberippte Mittelregion von *P. V-sculptata* erscheint, ähnlich wie bei *Burmesia lirata* Heal.[3] und *B. praecursor* Krumb.[4], breiter als bei der Birma-Spezies, deren Radialrippen schärfer markiert sind und breitere Zwischenräume zeigen.

Untersuchte Stücke: Drei teilweise beschalte Individuen; sämtlich verdrückt.

Vorkommen: Bukit Kandung; in dunklem Kalk, zusammen mit *Myoconcha* sp. ind. aff. *Curionii* Stopp., *? Nuc. Fritschi, Myoph. myophoria, Cardium Martini, Dental.* cfr. *undulatum*. Katialo, in rötlichem Kalk.

Originale: Senckenbergisches Museum der Univers. Frankfurt a. M. — Sammlung Verbeek No. 71; Polytechnikum Delft.

38. ? Prolaria mirabilis Boettg.

Taf. XVII, Fig. 29 a—b.

Synonym: *? Pholas (Zirfaea) mirabilis* Boettger[5], Untereozän-Schichten, S. 41, Taf. 2, Fig. 2a—b.

Beschreibung: Die 24 mm hohe, 11 mm dicke, querovale linke Klappe ist hinten, und besonders vorn, schwer beschädigt und im ganzen, vor allem am Wirbel, leicht verdrückt. Sie zeigt sich

[1] Dieser am Original kräftiger individualisierte Kiel entspricht dem Diagonalkiel des Hinterflügels der unten zitierten *P. Sollasi*.

[2] Healey, l. c. S. 60, Taf. 8, Fig. 23—25.

[3] Eadem, l. c. S. 50 ff.

[4] Krumbeck, Buru und Misól, S. 76 ff.

[5] Boettger's Fig. 2a—b sind ident mit unseren Fig. 2a—b.

der Höhe nach sehr kräftig, der Breite nach erheblich schwächer gewölbt. Der Kulminationspunkt der Schalenwölbung liegt näher dem Unterrande. Der Wirbel erscheint klein, wahrscheinlich spitz, kräftig rückwärtsgedreht und vermutlich hinter der Mitte gelegen. Vor dem Wirbel liegt unterhalb des geraden Schloßrandes eine schmale, aber kräftige lunulaartige Vertiefung (Fig. 29 b). Das bezeichnendste Merkmal dieser Art bildet eine, vermutlich[1] unmittelbar hinter dem Wirbel beginnende, nach unten verbreiterte, einen nach hinten konkaven Bogen beschreibende, ziemlich flachgerundete Vertikalfurche, die eine Aufbiegung des sonst schwach konvexen Unterrandes bewirkt. Durch sie zerfällt die Klappe in zwei vielleicht gleichbreite Abschnitte, deren hinterer, infolge von Verdrückung, aber kräftiger gewölbt erscheint als der vordere.

Die Skulptur des Steinkernes ist vor der Furche konzentrisch, dahinter aber vorwiegend radial. Die konzentrischen Rippen der Vorderseite sind in der Oberregion kräftig, regelmäßig und durch gleichbreite Zwischenräume getrennt, in der Unterregion aber nur halb so stark und unregelmäßiger. Unter der Lupe beobachtet man hier stellenweise undeutliche Reste einer minutiös feinen, wohl aus Körnchenreihen bestehenden Radialstreifung. Die oberen Rippen setzen sich mit wesentlicher, die unteren in geringerer Abschwächung auf die Hinterseite fort. Die Radialskulptur besteht aus zahlreichen, nach hinten kräftig konkaven, von vorn nach hinten sich verstärkenden, rundlichen, durch gleichbreite Furchen getrennten Rippen, deren etwa zehn hinterste, soweit sie hier erhalten sind, durch erheblichere Stärke und breitere Furchen sich von den übrigen unterscheiden. Beide Skulpturen bewirken gemeinsam eine in der Oberregion sehr zierliche Gitterung. Unten und hinten entstehen an den Kreuzungsstellen beider Berippungen zarte Knötchen.[2]

Auf der Hinter- wie Vorderregion sind außerdem deutliche Reste von sehr feinen, die Rippen und Furchen überziehenden Anwachsstreifen sichtbar, die sich hinten, etwa an der fünftletzten Radialrippe, plötzlich aufwärts biegen.

Bemerkungen: Mit Bezug auf seine querovale, bedeutend breitere als hohe Gestalt, die kräftige Wölbung, den geraden Schloßrand, die konzentrische Skulptur der Vorder- und die radiale der Mittelregion scheint dieser interessante Typ sehr wahrscheinlich in die Familie der *Burmesiidae* HEAL. zu gehören. Allein von den beiden bisher bekannten Gattungen unterscheidet ihn der Besitz der charakteristischen Vertikalfurche. Davon abgesehen erinnert *? P. mirabilis* lebhaft an das, von den übrigen Birma-Individuen ziemlich abweichende Exemplar der *P. Sollasi* HEAL.[3] aus den Napeng-Schichten Ober-Birmas, welches unseren Vertreter erfreulich ergänzt. Während diesem die Vorregion bis auf das Ausgangsgebiet der erwähnten zehn kräftigeren, vordersten, konkaven Rippen vollkommen fehlt, ist sie dort erhalten und zeigt nun, daß auch die Hinterregion unseres Typs sich noch bedeutend nach hinten verlängert, was mit seinen Wölbungsverhältnissen und dem Verlauf des Schloßrandes, der in dieser Familie lang und gerade ist, gut übereinstimmt (vgl. Fig. 29 a und b). Anderseits macht unser Exemplar es wahrscheinlich, daß bei l. c. Fig. 26 ein beträchtlicher Teil der Vorderregion fehlt, was ohnedies aus der abrupten Endigung der konzentrischen Rippen am Außenrande hervorgeht. Im übrigen stimmt unser Typ mit jener bezüglich der kräftigen Entwicklung der zehn hintersten Radialrippen und der

[1] Infolge der Verdrückung bleibt es ungewiß, ob die Furche den Wirbel nicht vielleicht teile.

[2] Wurden leider auf Fig. 29 a nicht angedeutet.

[3] HEALEY, l. c. Fig. 26.

bezeichnenden Aufwärtsbiegung der Anwachsstreifen etwa hinter der fünftletzten Radialrippe, sowie im Mangel an gröberer Radialskulptur auf der Vorderregion überein. Spezifisch verschieden ist er von l. c. Fig. 26 durch weitaus beträchtlichere Schalengröße, den Besitz der Vertikalfurche und der Knötchen auf dem vorderen und unteren Teil der Hinterregion.

Von der eigentlichen *P. Sollasi* HEAL.[1] unterscheidet sich *? P. mirabilis*, abgesehen von untergeordneteren Merkmalen der Skulptur, durch relativ bedeutendere Breite, stärkere Wölbung und vielleicht auch durch das Fehlen des für *Prolaria* bezeichnenden Hinterflügels.[2] Somit wäre es möglich, daß unsere Art eine neue Gattung vertritt.

Vorkommen: Lurah Tambang; im dunklen Kalk.

Original: Senckenbergisches Museum d. Univers. Frankfurt a. M.

Scaphopoda.

Dentalium LIN.

39. Dentalium cfr. undulatum MÜNST.

Taf. XVII, Fig. 32 a - b.

Synonym: *Dentalium* sp. BOETTGER[3], Untereozän-Schichten, S. 31, Taf. 1, Fig. 1 a—b.

Beschreibung: Die kleine, dünnschalige, im Querschnitt drehrunde Röhre ist ihrer ganzen Länge nach schwach gebogen und nach hinten allmählich verjüngt. — Die Skulptur besteht aus sehr zahlreichen, dichtgescharten, feinen, gleichstarken, rundlichen, geraden Anwachsstreifen, die etwas schräg zur Gehäuseachse stehen.

Bemerkungen: Mit dem von LAUBE[4] aus der oberen Ladinischen Stufe von St. Cassian, durch v. WÖHRMANN[5] aus den karnischen *Cardita*-Schichten abgebildeten Typ ist der unsrige sicher nahverwandt. Speziell mit der karnischen Form stimmt er überein bezüglich der Größe, der schwachen Biegung der Röhre und der Schrägstellung der Anwachsstreifen. Leider geht aus v. WÖHRMANN's Beschreibung nicht hervor, ob die Streifen sich, wie bei dem ladinischen Typ, dorsalwärts aufbiegen oder, wie bei unseren Individuen, gerade verlaufen.

Untersuchte Stücke: 14 Schalenexemplare und Abdrücke.

Vorkommen: Bukit Kandung und Katialo, Bank IV (häufig); in dunklem Kalk, zusammen mit *Cassianella katialotica, ? Nucula Fritschi, Myophoria myophoria, Cardita globiformis, Gonodon sphaerioides, Cardium Martini.*

Original: Senckenbergisches Museum d. Univers. Frankfurt a. M.

---

[1] Eadem, l. c. S. 60, Taf. 8, Fig. 23—25.

[2] Leider vermag ich nicht klar zu erkennen, ob ein solcher bei l. c Fig. 26 vorhanden ist. Dafür spräche der mit den typischen Exemplaren der *P. Sollasi* nahezu übereinstimmende Verlauf der Anwachsstreifen. Dagegen ist die Breite und Höhe der, durch den ununterbrochenen Verlauf der zehn hintersten Radialrippen als einheitlich erscheinenden Vorderregion anzuführen.

[3] BOETTGER's Fig. 1 a—b sind ident mit unseren Fig. 32 a—b.

[4] St. Cassian, S. 44, Taf. 35, Fig. 8.

[5] *Cardita*- und Raibler-Schichten, S. 228, Taf. 10, Fig. 15—16.

Gastropoda.

40. ? Katosira sp. ind.

Taf. XVII, Fig. 33.

Synonym: *Rostellaria* sp. BOETTGER[1], Untereozän-Schichten, S. 41, Taf. 2, Fig. 1.

Das einzige, kleine, spindelförmige Steinkernexemplar besitzt eine hohe, aus ziemlich flachen, etwas treppenartig abgestuften, rasch anwachsenden Umgängen aufgebaute Spira. Der ziemlich hohe und schlanke letzte Umgang zeigt schwach bauchige, gegen den Kanalausguß hin leicht konkave Seiten.

Vorkommen: Lurah Tambang i. allgem.; in dunklem Kalk.

Original: Senckenbergisches Museum d. Univers. Frankfurt a. M.

Anhang.

Außer den oben beschriebenen Arten liegen die folgenden Lamellibranchiatenreste vor.

1. Das flachgewölbte Hinterende einer mittelgroßen *Myoconcha* sp. ind., dessen parabolisch gekrümmter Hinterrand und trefflich erhaltene, charakteristische, konzentrische Skulptur sehr ähnlich ist derjenigen von *M. Curionii* v. HAUER, wie v. ARTHABER[2] sie aus den lombardischen Raibler Schichten abbildete. Sonach haben wir es hier wahrscheinlich mit einer *Myoconcha* von karnischem Gepräge zu tun. Sie ist vergesellschaftet mit *Gervilleia* aff. *rugosa, Myophoria myophoria, Gonodon sphaerioides* und *Cardium Martini.* Die beiden übereinstimmenden Schalenreste fanden sich bei Bukit Kandung und liegen im Senckenbergischen Museum d. Univers. Frankfurt a. M.

2. Ein Bruchstück aus Unter- und Mittelregion des Steinkerns einer etwa 6,5 cm breiten und etwa 2,5 cm dicken, vermutlich linken Klappe. Der Unterrand ist stark konvex. Die Mantellinie ist glatt und liegt in einer charakteristischen, kräftigen Einknickung zwischen dem flachkonvexen, zwischen Mantellinie und Außenrand gelegenen Saum und der kräftigen Aufwölbung der Mittelregion. An der Stelle des Muskeleindrucks befindet sich eine kräftige, hochoval gestellte Vertiefung, der somit im Schaleninnern eine Leiste von der nämlichen Form entspricht. Nach der Wölbung der Mittelregion zu schließen liegt der Wirbel ziemlich nach vorn. Möglicherweise liegt hier ein Steinkern von *Pomarangina* aff. *Haydeni* vor. Das Exemplar stammt von Lurah Tambang (Bank b) und befindet sich im Polytechnikum Delft (No. 24).

3. Eine schlecht erhaltene, ca. 6,5 cm hohe, schätzungsweise 9 cm breite und ca. 3,5 cm dicke, stark verdrückte, dickschalige, anscheinend ziemlich gleichseitige Muschel mit kräftigen Wirbeln und groben, konzentrischen Streifen. Vielleicht hat diese Form mit dem oben (S. 257) beschriebenen *? Gonodon* sp. etwas zu tun. Sie stammt von Lurah Tambang (Bank c) und liegt im Delfter Polytechnikum (No. 3).

[1] BOETTGER's Fig. 1 ist ident mit unserer Fig. 33.

[2] Lethaea mesozoica, Taf. 41, Fig. 7 a.

4. Halobia kwaluana Volz.

(Aus den unterkarnischen Halobienschiefern von Ober-Kwalu, N-Sumátra.)

Taf. XVII, Fig. 34—35.

Die Kenntnis dieser Art, von welcher Volz[1] nur halbwüchsige Individuen zur Verfügung standen, wird durch neu hinzugekommenes Material[2] um eine Anzahl teilweise gut erhaltener, erwachsener Exemplare ergänzt, die nun folgendes Bild der Art ergeben.

Beschreibung: Die mittelgroße, ungleichseitige, flache, dünnschalige, 19 mm hohe, 18 mm breite Muschel besitzt fast senkrecht abfallende Seitenränder, die ebenmäßig gerundet in den kräftig konvexen Unterrand übergehen. Der ziemlich gerade Schloßrand fällt hinten leicht ab. Die Wirbelgegend ist im Gegensatz zur übrigen Schale aufgebläht. Der Wirbel liegt im vorderen Teil des mittleren Schalendrittels. Das mäßig große, beinahe rechtwinklig umgrenzte Vorderohr ist oben flach. Seine untere Hälfte dagegen setzt sich als deutlicher Wulst von der Schale kräftig ab.

Die Skulptur der Schalenoberfläche ist radial und konzentrisch. Die radiale besteht aus schmalen Furchen, die etwa 37 breitere, flache Rippen herausschneiden. Ihre oben erheblich geringere Zahl vermehrt sich nach unten durch zumeist einfache Gabelung. Radialrippen fehlen auf der Wirbelgegend und auf einem hinteren Dreiecksfeld. — Als konzentrische Verzierung erscheinen etwa zwölf Falten, die auf dem Wirbelbuckel kräftig und regelmäßig, gegen den Unterrand hin aber sukzessive abgeschwächt sind. Fast frei von ihnen bleibt auf der Schalenmitte ein ziemlich schmaler, auf die unteren Zweidrittel beschränkter Radialbezirk. Feine, auf der Vorderregion deutlichere Anwachsstreifen überziehen außerdem die gesamte Oberfläche.

Die Entwicklung der Art von winzigen, allein konzentrisch gefalteten Schälchen mit charakteristisch aufgeblähtem Buckel (Fig. 35), über flachere, aber doch noch erheblicher breitere als hohe, halbwüchsige Individuen (vgl. Volz, l. c.) zu den ganz flachen, ausgewachsenen Exemplaren, welche höher sind als breit, läßt sich am vorliegenden Material gut übersehen.

Bemerkungen: Unter den zahlreichen, verwandten Arten aus der Gruppe der unterkarnischen *Halobia styriaca*, welch' letztere durch Volz[3] aus den gelben Schiefertonen von Ober-Kwalu ebenfalls beschrieben wurde, steht *H. kwaluana* am nächsten die gleichfalls unterkarnische *H. Beyrichi* v. Mojs.[4] An diese erinnert die Sumátra-Art sehr lebhaft durch hochovalen Umriß, die nach vorn gerückte Lage und die Aufblähung des Wirbels und durch die Beschaffenheit des Schloßrandes und des Ohres, wie dieses von Kittl beschrieben wird. Eigentümlich sind ihr ferner ebenfalls die zahlreichen, flachen Radialrippen sowie das Freibleiben des Wirbels und des hinteren Dreiecksfeldes von radialer, des Mittelfeldes aber von konzentrischer Berippung. Sie unterscheidet sich von der alpinen Form durch geringere Größe, kräftigeres Hervortreten des Vorderohres und die Ausdehnung der radialen Skulptur auf die Hinterregion.

Vorkommen: Gerölle von dunkelbräunlichgrauem, bröcklichem Schieferton; Kampong Pangunjungan (Ober-Kwalu).

Originale: Sammlung d. min.-geol. Inst. d. Univers. Erlangen.

---

[1] Beiträge z. geol. Kenntn. von Nord-Sumátra, S. 33 ff., Taf. 1, Fig. 9.

[2] Vgl. die darauf Bezug nehmenden Stellen dieser Arbeit, S. 197 ff. u. 218 ff.

[3] l. c. S. 27, Taf. 1, Fig. 1.

[4] Bei Kittl, Halobiidae und Monotidae, S. 96, Taf. 6, Fig. 10.

Zusammenfassung.

Die Padang-Schichten von West-Sumátra bilden eine insgesamt weit über 200 m mächtige Folge von fossilarmen Sandsteinen, Schiefern und Mergeln, denen in zwei Horizonten je vier Bänke von vorherrschend graublauen, mergeligen und fossilreichen Plattenkalken eingeschaltet sind. Sie gliedern sich in die durch den gleichnamigen Fluß in einer Mächtigkeit von über 150 m entblößten Tambang-Schichten und die, mit diesen nicht zusammenhängenden, vom Katialo-Fluß in einer Dicke von mehr als 60 m aufgeschlossenen Katialo-Schichten. Unbekannt sind außer der Beschaffenheit und Mächtigkeit der Zwischenzone dieser Komplexe auch deren Hangendes bezw. Liegendes.

Die ziemlich gut erhaltene Fauna von 40 verschiedenen Arten verteilt sich zu ungefähr gleichen Hälften auf die genannten Unterabteilungen. Leitend für die gesamten, in typischer Lamellibranchiaten-Fazies entwickelten Padang-Schichten ist *Cardita globiformis* BOETTG.; außerdem für die Tambang-Schichten *Pecten microglyptus* BOETTG., für die Katialo-Schichten aber *Cardium Martini* BOETTG. und *Myophoria myophoria* BOETTG. Nach Zusammensetzung und verwandtschaftlichen Beziehungen steht die Fauna der alpinen *Cardita*-Lunz-Raibler-Fauna nahe. Die Padang-Schichten scheinen deshalb karnisch zu sein. Klar nachweisbare, enge Beziehungen zu den mittleren Horizonten der faziell ähnlichen, nordalpinen *Cardita*-Schichten scheinen ferner eine vorläufige Parallelisierung der Katialo-Schichten mit der Mittelregion der Karnischen Stufe zuzulassen. Anderseits wurden die Tambang-Schichten auf Grund von Zusammenhängen mit der unterkarnischen Fauna des Himálajas für vielleicht älter gehalten als die Katialo-Schichten.

Die Nutzanwendung dieses Ergebnisses führte zu einer weiteren Klärung der stratigraphischen Verhältnisse der Molukken. Denn auch die, nach WANNER den Padang-Schichten äquivalenten, *Nucula*-Mergel von Liós dürften nun karnisch werden. Hierdurch aber festigt sich meine Anschauung, wonach der die *Nucula*-Mergel überlagernde Athyridenkalk und die diesem gleichalterigen Fogi-Schichten und Asphaltschiefer von West-Buru unternorisch sind. Schließlich läßt eine Prüfung neuen Materiales aus den Halobien-Schiefern von Ober-Kwalu diese als auf die untere Karnische Stufe beschränkt erscheinen.

Verzeichnis der Druckfehler.

S. 205, Fußnote; statt am Katialo lies des Katialo-Profils.
S. 207; statt S. (212 ff.) lies (S. 212 ff.).
S. 209, vorletzte Zeile; statt *E. Filosus* lies *E. filosus*.
S. 242, fünftletzte Zeile; statt konzentrischen lies konzentrischer.
S. 253, erste Zeile; statt welche lies welch letztere.

Tafel I.

L Krumbeck: Obere Trias von Buru und Misól. (Niederländisch Indien, II, 1.)

Tafel-Erklärung.

Tafel I.

Fig. 1. *Jillua tubifera* g. nov. sp. nov. S. 134. Teil der Oberfläche in 3 : 1. Athyridenkalk. Jillu II. Misól-Archipel. Samml. G. Boehm.

» 2—4b. *Heterastridium* sp. nov.? S. 137. Fig. 2. Ausschnitt der Oberfläche in 6 : 1. — Fig. 3. Radialschnitt durch das Coenenchym des kleinsten Individuums in 6 : 1. — Fig. 4a. Radialschnitt durch ein größeres Exemplar in 6 : 1. Bündelförmige Anordnung der Fasern. Links zwei durch ihre Größe auffallende Hohlräume. — Fig. 4b. Tangentialschnitt zu Fig. 4a in 6 : 1. Polyzentrische Anordnung des Coenenchyms. — Bei sämtlichen Figuren ist das Coenenchym schwarz, die Füllmasse hell gezeichnet. — Athyridenkalk. Jillu I und Saguilum. Misól-Archipel. Samml. G. Boehm.

» 5a–b. *Phyllocoenia subincrassata* sp. nov. S. 27. Oberfläche in natürl. Größe. Sehr deutlich die intrakalzinale Mauer. Die Septen benachbarter Kelche verschmelzen nicht. — Fig. 5b. Ein Kelch in 3 : 1. Keulenförmige Verdickung der Septen am inneren Ende. Füllmasse hell gezeichnet. — Wahrscheinlich aus den Fogi-Schichten. Wamkaha. West-Buru. Samml. d. Universität Freiburg i. B.

» 6. *Thecosmilia* sp. S. 134. Natürl. Größe. Athyridenkalk. Saguilum. Misól-Archipel. Samml. G. Boehm.

» 7. *Serpula* sp. S. 28. Natürl. Größe. Fogi-Schichten. Gugu Tama. West-Buru. Samml. der Universität Freiburg i. B.

Fig. 8a—d. *? Spirigera misolica* sp. nov. S. 140. Einziges Exemplar in natürl. Größe. — Fig. 8a. Von vorn. Schnabel etwas verdrückt. — Fig. 8b, c, d. Von hinten, von der Seite und von unten. — Athyridenkalk. Jillu II. Misól-Archipel. Samml. G. Boehm.

» 9—12. *Misolia* sp. nov. S. 28. Natürl. Größe. — Fig. 9a—d. Exemplar aus dem Wakoin von vorn, hinten, der Seite und unten. — Fig. 10. Varietät mit stärkerer Schnabelregion vom Bilkófan. — Fig. 11. Spiralkegel auf eine Ebene projiziert. — Fig. 12. Schnabel, Deltidium und Schloß der Ventralklappe von Gúgu Tama. — Fogi-Schichten. West-Buru. — Samml. G. Boehm.

» 13a—d. *Aulacothyris subrüdti* sp. nov. S. 141. Natürl. Größe. Einziges Exemplar in vier Ansichten. Athyridenkalk. Jillu II. Misól-Archipel. Samml. G. Boehm.

» 14a—c. *Aulacothyris* sp. nov. ex. aff. *cinctella* Bittn. S. 142. Natürl. Größe. Linke Hälfte des einzigen, stark beschädigten Exemplars in drei Ansichten. — Athyridenkalk. Jillu II. Misól-Archipel. Samml. G. Boehm.

» 15a—b. *Pseudomonotis excentrostriata* sp. nov. S. 31. Fig. 15a. Einziges Exemplar in natürl. Größe. — Fig. 15b. Exzentrische und konzentrische Streifung in 4 : 1. — Fogi-Schichten. Bilkófan. West-Buru. Samml. der Universität Freiburg i. B.

» 16a—d. *Cassianella subeuglypha* sp. nov. S. 143. Fig. 16a—b. Großes Exemplar in natürl. Größe von außen und innen. — Fig. 16c. Radiale und konzentrische Skulptur des Schalenrückens. — Fig. 16d. Konzentrische Streifung des hinteren Ohres; beide in 8 : 1. — Athyridenkalk. Jillu II. Misól-Archipel. Samml. G. Boehm.

» 17. *Lima (Plagiostoma)* sp. S. 33. Einziges, vorn und oben stark beschädigtes Exemplar. Natürl. Größe. — Fogi-Schichten. Walhunga. West-Buru. Sammlung der Universität Freiburg i. B.

» 18. *Lima (Plagiostoma)* sp. ind. S. 34. Einziges, am Wirbel schwer beschädigtes Exemplar. Natürl. Größe. — Fogi-Schichten. Bilkófan. West-Buru. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

» 19—20. *Lima subcumaunica* sp. nov. S. 34. Fig. 19a. Größtes Exemplar in natürl. Größe. — Fig. 19b. Minutiös feine Gitterung der Schalenoberfläche. An den Kreuzungsstellen Knötchen. In 12 : 1. — Fig. 20a. Mittelgroßes Individuum von bester Erhaltung in natürl. Größe. — Fig. 20b zeigt dessen hintere, 20c seine vordere Schalenregion in 2 : 1. — Fogi-Schichten. Bilkófan. West-Buru. Samml. der Univ. Freiburg i. B.

» 21a—b. *Placunopsis* cfr. *Schafhäutli* Winkl. S. 46. Fig. 21a. Einziges Exemplar in natürl. Größe. — Fig. 21b. Ausschnitt der Oberflächenskulptur in 8 : 1. — Fogi-Schichten. ? Bilkófan. West-Buru. Samml. der Universität Freiburg i. B.

» 22. *Placunopsis* sp. ind. aff. *Mortilleti* Stopp. S. 47. Natürl. Größe. — Fogi-Schichten. Bilkófan West-Buru. Samml. der Universität Freiburg i. B.

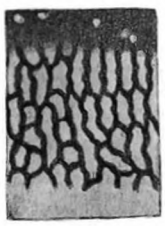

5 a.


6.


4 b.

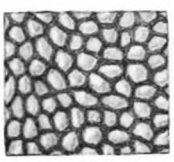

4 a.


5 b.


3.

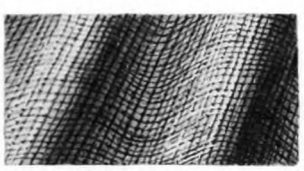

10.


1.


2.


9 a.


9 c.


19 b.


9 d.


9 b.


8 a.


8 d.


7.


12.


8 c.


8 b.


14 b.


14 a.


14 c.


11.


13 d.


13 a.


13 b.


15 b.


15 a.


18.


21 b.


21 a.


22.


13 c.


20 b.


16 a.


16 c.


16 d.


16 b.


17.

19 a.

20 a.

20 c.

Birkmaier gez. Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel II.

L. Krumbeck: Obere Trias von Buru und Misól. (Niederländisch Indien, II, 1.)

Tafel-Erklärung.

Tafel II.

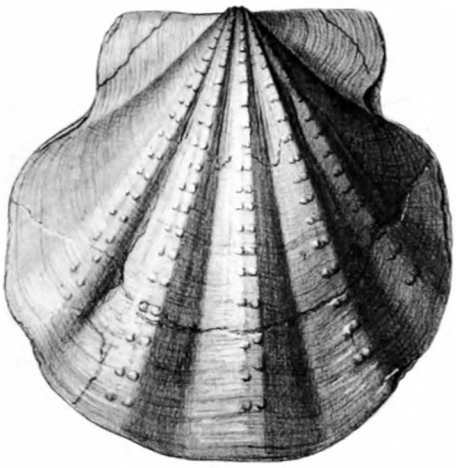
Fig. 1—8. *Pecten (Aequipecten) Clignetti* G. Boehm emend. Krumb. S. 36. Fig. 1a u. b. Rechte und linke Klappe eines mittelgroßen Exemplars. Die Ohren sind nach gleichgroßen Vorbildern ergänzt. Byssusausschnitt der rechten Klappe. — Fig. 2a u. b. Kleineres Exemplar von zwei Seiten. Schmalerer Typ als 1a u. b. — Fig. 3a u. b. Kleines Individuum. Prächtig erhalten. Andeutung des Byssusausschnittes am Vorderohr. — Fig. 4a u. b. Ganz junges Exemplar. Linke Klappe mit voll entwickelter, rechte mit im unteren Teil noch unausgebildeter Nebenskulptur. — Fig. 5. Mittelgroßes Exemplar von oben gesehen. Äußerste Partie des Hinterohres abgebrochen. — Fig. 6. Querschnitt durch ein Individuum von etwa der Größe der Fig. 2. Die äußere Schalenschicht der linken Klappe (α) — Trägerin der Zickzackstreifen — übertrieben dick gezeichnet. — Fig. 7. Zickzackrippchen durch die sehr dünne, äußere, konzentrisch gestreifte Schalenschicht hindurchschimmernd. 6 : 1. — Fig. 8. Die selten erhaltene, radiale Feinskulptur gekreuzt von der konzentrischen. In 6 : 1. Exemplar vom Wamkaha. — Fig. 1—7 von Gugu Tama. — Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. d. Universität Freiburg i. B. (Siehe auch Taf. IV, Fig. 29.)

» 9—12. *Pecten Clignetti* G. Boehm var. *glabra* var. (mut.?) nov. S. 43. Fig. 9. Mittelgroßes Exemplar mit vorzüglich erhaltener Oberflächenskulptur. Die Rippen zweiter Ordnung verlieren sich nach dem Rande hin. — Fig. 10a u. b. Kleineres Exemplar, rechte und linke Klappe. Auf der linken schimmert eine einzige Andeutung der Zickzackrippchen durch. — Fig. 11. Oberregion eines anderen Stückes mit ziemlich gut erhaltenen Ohren. — Sämtliche Exemplare in natürl. Größe. Fogi-Schichten. Bilkófan. West-Buru. Samml. der Universität Freiburg i. B. — Fig. 12. Zickzackförmige Innenrippen eines großen Individuums aus dem Athyridenkalk von Jillu II. Misól-Archipel. Sammlung G. Boehm.

» 13—15. *Pecten (Aequipecten) buruticus* G. Boehm emend. Krumb. S. 121. Fig. 13. Linke Klappe in natürl. Größe. Steinkern. — Fig. 14. Rechte Klappe eines anderen Individuums von innen in 2 : 1. Schalenexemplar. 5 Rippen sind stärker entwickelt als die übrigen. — Fig. 15. Vorderes Ohr eines anderen Individuums in 3 : 1. — Sämtlich aus den Asphaltschiefern am Sifu-Flusse (Bara-Bai). West-Buru. Samml. G. Boehm.

» 16. *Pecten* sp. nov.? S. 44. Einziges Schalenbruchstück in 4 : 1. Gugu Tama. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. der Universität Freiburg i. B.

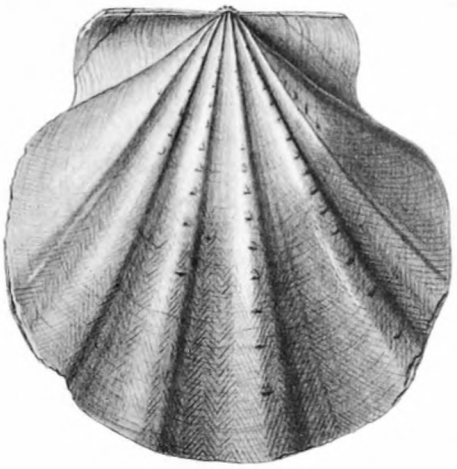
» 17. *Placunopsis* aff. *fissistriata* Winkl. S. 45. Natürl. Größe. Mantelrand beschädigt. Fogi-Schichten. Landschaft Fogi. West-Buru. Sammlung der Universität Freiburg i. B.


1 a.

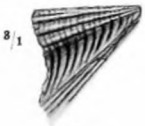

6. a


6/1

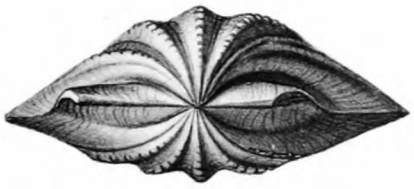
12.


1 b.


11.


3/1

15.


5.


13.

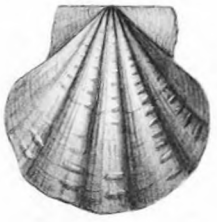

4/1

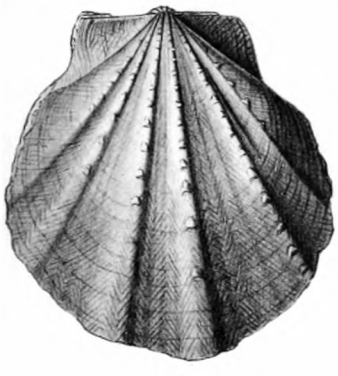
16.


3 a.


10 a.

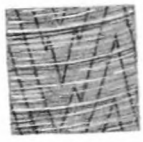

10 b.


3 b.


2 a.


6/1

8.

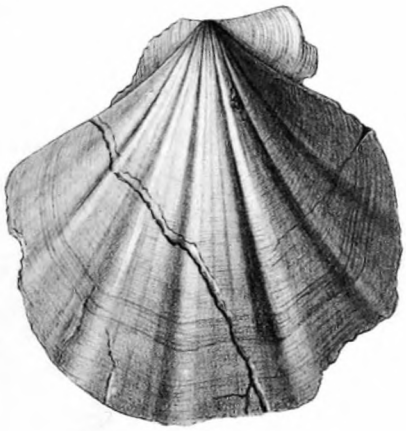

6/1

7.

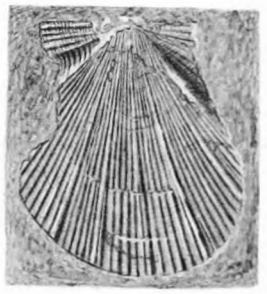

2 b.


17.


4 a.


9.


4b.


2/1

14.

Birkmaier gez. Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel III.

L. Krumbeck: Obere Trias von Buru und Misól. (Niederländisch Indien, II, 1)

Tafel-Erklärung.

Tafel III.

Fig. 1. *? Perna* sp. ind. S. 144. Einziges Exemplar mit Resten der prismatischen Schale beider Klappen, deren linke sichtbar ist. Verkehrt herum abgebildet. — Athyridenkalk. Saguilum. Misól-Archipel. Samml. G. Boehm. (Siehe auch Textfig. 10, S. 144.)

» 2. *Pinna* sp. S. 32. Größeres von zwei Exemplaren in natürl. Größe mit fehlender Wirbelgegend. — Fogi-Schichten. Bilkófan. West-Buru. Samml. d. Univ. Freiburg i. B. (Siehe auch Textfig. 2 S. 32.)

» 3. *Pinna* sp. ind. S. 32. Kleines, ziemlich flaches, stark beschädigtes Stück mit etwas abgeriebener Schale in natürl. Größe. — Fogi-Schichten. Bilkófan. West-Buru. Sammlung der Univ. Freiburg i. B.

» 4—8. *Alectryonia parasitica* sp. nov. S. 47. Sämtliche Figuren in natürl. Größe. Fig. 4a u. b. Rechte Klappe eines Exemplars mit sehr großer Anwachsfläche vom Tai, wie sie häufig auf *Neotibetites Weteringi* und *Pecten Clignetti* schmarotzen; von außen und innen; *l* = Ligamentgrube. — Fig. 5a. Rechte Klappe eines Individuums mit etwas kleinerer Anwachsfläche von Gugu Tama. — Fig. 5b. Dessen linke konkave Klappe mit den Resten einer darauf schmarotzenden *Plicatula-* oder *Spondylus*-Art. — Fig. 6. Die Festwachsfläche ist hier noch kleiner und bei Fig. 7 endlich ganz klein. Um so besser zeigt sich die Berippung entwickelt. — Beide Stücke vom Bilkófan. — Wahrscheinlich gehören auch noch Fig. 8a u. b — eine rechte Klappe vom Wamkaha von außen und innen — zu dieser Spezies. — Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. der Universität Freiburg i. B.

Fig. 9—10. *Modiola* sp. S. 49. Natürl. Größe. Fig. 9. Mittelgroßes, kräftig gewölbtes Exemplar von Wamkaha. Die vom Zeichner angedeutete Radialstreifung ist in Wirklichkeit nicht vorhanden — Fig. 10. Größtes, geringer gewölbtes Stück. — Bilkófan. Fogi-Schichten. West-Buru Samml. der Unversität Freiburg i. B.

» 11—14. *Nucula (? Palaeoneilo) excentrica* sp. nov. S. 50. Fig. 11. Größtes Individuum. — Fig. 12a Ein kleineres; in natürlicher Größe. — Fig. 12b. Dieses von oben in 3 : 1. Dreifach geteilte Lunula. Area und Areola. — Fig. 13. Anderes mittelgroßes Exemplar in 4 : 1. Exzentrische Streifung der mittleren Schalenregion. — Fig. 14. Schloß eines anderen Individuums. — Gugu Tama. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

» 15—17. *Nucula (Leda?) subzelima* sp. nov. S. 52. Fig. 15a. Größtes Individuum in natürl. Größe Bilkófan. — Fig. 15b. Das nämliche von oben. — Fig. 16. Großes Exemplar mit am bester erhaltener Skulptur. Wamkaha. — Fig. 17. Mittelgroßes, relativ breites Exemplar. Gugu Tama. — Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. der Universität Freiburg i. B.

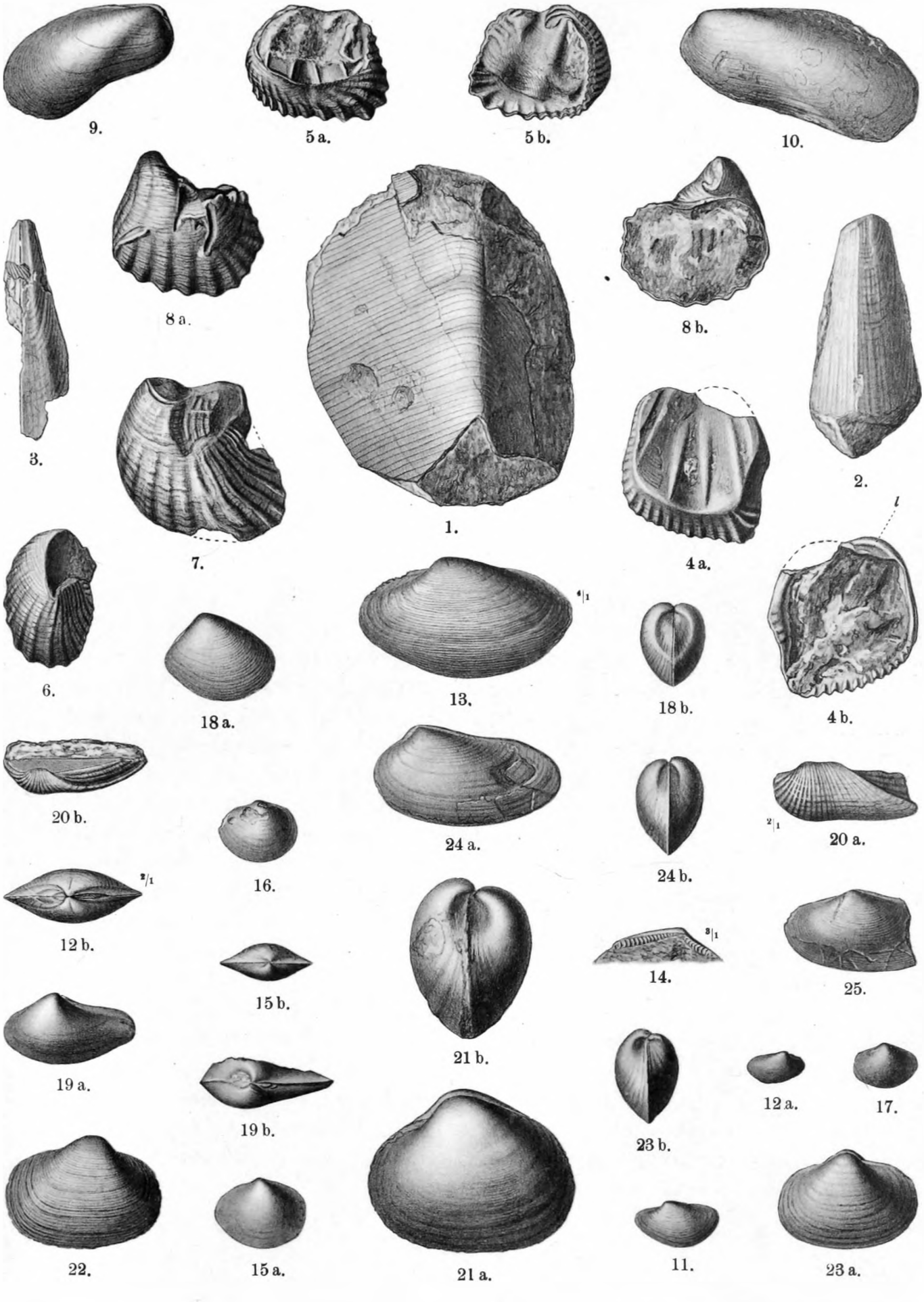
» 18a—b. *Nucula* sp. nov. S. 53. Fig. 18a. Einziges Exemplar. Vergrößert in 6 : 1. Von der Seite — Fig. 18b. Von vorn. Deutlich umgrenzte Lunula. — Gugu Tama. Fogi-Schichten West-Buru. Samml. der Universität Freiburg i. B.

» 19a—b. *Leda (? Phaenodesmia)* sp. nov.? S. 51. Fig. 19a. Schalenexemplar in natürl. Größe von der Seite. — Fig. 19b. Von oben. — Walhunga. Fogi-Schichten. West-Buru. Sammlung der Universität Freiburg i. B.

» 20a—b. *Macrodon mediodepressum* sp. nov. S. 54. Fig. 20a. Einziges Exemplar in 2 : 1. Außenansicht. — Fig. 20b. Von oben. — Bilkófan. Fogi-Schichten. West-Buru. Sammlung der Universität Freiburg i. B.

» 21—23. *Anodontophora Griesbachi* Bittn. S. 55. Natürl. Größe. Fig. 21a. Großes Steinkern-Exemplar des hohen Typs von der Seite. — Fig. 21b. Von vorn. — Fig. 22. Mittelgroßes Schalenexemplar mit wohlerhaltener Skulptur. Mittelhoher Typ. — Fig. 23a. Kleines Exemplar des niedrigeren, gleichseitigeren Typs von der Seite. — Fig. 23b. Von vorn. — Fig. 22 vom Wamkaha, die anderen vom Bilkófan. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. der Universität Freiburg i. B.

» 24—25. *Fogiella Deningeri* g. nov. sp. nov. S. 57. Fig. 24a. Mittelgroßes Steinkern-Exemplar von der Seite. — Fig. 24b. Von vorn. Bilkófan. — Fig. 25. Varietät von Gugu Tama. Schalenexemplar. — Sämtlich in nat. Größe. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.



Birkmaier gez. Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel IV.

L. Krumbeck: Obere Trias von Buru und Misól. (Niederländisch Indien, II, 1.)

Tafel-Erklärung.

Tafel IV.

Fig. 1—5. *Myophoria subvestita* sp. nov. S. 58. Fig. 1 a. Besterhaltenes Schalenexemplar in natürl. Größe. Rechte Klappe. Innenansicht. Spaltzahn und davor der vordere Muskeleindruck. Wamkaha. — Fig. 1 b. Außenansicht. — Fig. 1 c. Hinteransicht. Gliederung der Area in zwei Felder. — Fig. 1 d. Vorderansicht. Querberippung der Lunulargegend. — Fig. 2. Etwas breiteres Schalenexemplar von Gugu Tama. Wirbelregion der linken Klappe in 3 : 1. Spitze des quergerieften Schloßzahnes abgebrochen. — Fig. 3. Linke Klappe eines kleinen Schalenexemplars in natürl. Größe. Wirbel abgebrochen. Area noch fast ungegliedert. Arealrippe und die Furche davor noch nicht differenziert. Radialrippen mit feinen Knoten verziert. Wamkaha. — Fig. 4 u. 5. Seitenansichten eines großen und mittelgroßen Steinkernexemplars vom Bilkófan in natürl. Größe. — Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. der Universität Freiburg i. B.

» 6—14. *Cardita buruca* G. Boehm emend. Krumb. S. 60. Fig. 6. Rechte Seitenansicht eines großen Individuums. Bilkófan. — Fig. 7 a. Linke Klappe eines mittelgroßen Exemplars. — Fig. 7 b. Dieses von vorn. Lunularboden von der rechten Klappe aus gebildet. Bilkófan. Samml. G. Boehm. — Fig. 8. Schloß eines andern Individuums. Zeigt (besonders beim Vergleich mit Fig. 13) die Bildung des Lunularbodens von der rechten Klappe aus. — Fig. 9 a. Rechte Klappe von bester Erhaltung. Radialrippen erster und zweiter Ordnung. Dornenartige Knötchen auf den Hauptrippen. Wamkaha. — Fig. 9 b. Schloß von Fig. 9 a. Gedrungener vorderer und zum Schloßrand paralleler hinterer Schloßzahn (α und α'). Vordere und hintere Schloßgrube (β und β'). Lunula (γ) und Lunularboden (γ'). — Fig. 10. Mittelgroßes Exemplar. Linke Seitenansicht. Limi. — Fig. 11 a. Linke Seitenansicht eines kleineren Exemplars. —

Fig. 11 b. Desssen Vorderansicht. Wamkaha. — Fig. 12. Rechte Klappe des kleinsten Exemplars. Wamkaha. — Fig. 13. Schloß der linken Klappe eines großen Exemplars. Bedeutung der Buchstaben wie bei Fig. 9 b. Bandnymphe (δ). Lunularboden in der linken Klappe nicht vorhanden. Bilkófan. — Fig. 14. Schloß einer kleinen rechten Klappe in 2 :1. Limi. Bezeichnungen wie bei Fig. 9 b und Fig. 13. — Mit Ausnahme von Fig. 14 sind sämtliche Figuren Schalenexemplare in natürlicher Größe. — Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. der Universität Freiburg i. B. (ausgenommen Fig. 7).

Fig. 15 a—c. *Cardita trapezoidalis* sp. nov. S. 147. Fig. 15 a. Mittelgroßes Schalenexemplar in natürl. Größe. Außenansicht. — Fig. 15 b. Von vorn. — Fig. 15 c. Von hinten. Area und Areola. — Athyridenkalk. Jillu I. Misól-Archipel. Samml. WANNER, Bonn a. Rh. (Siehe auch Textfigur 11, S. 147.)

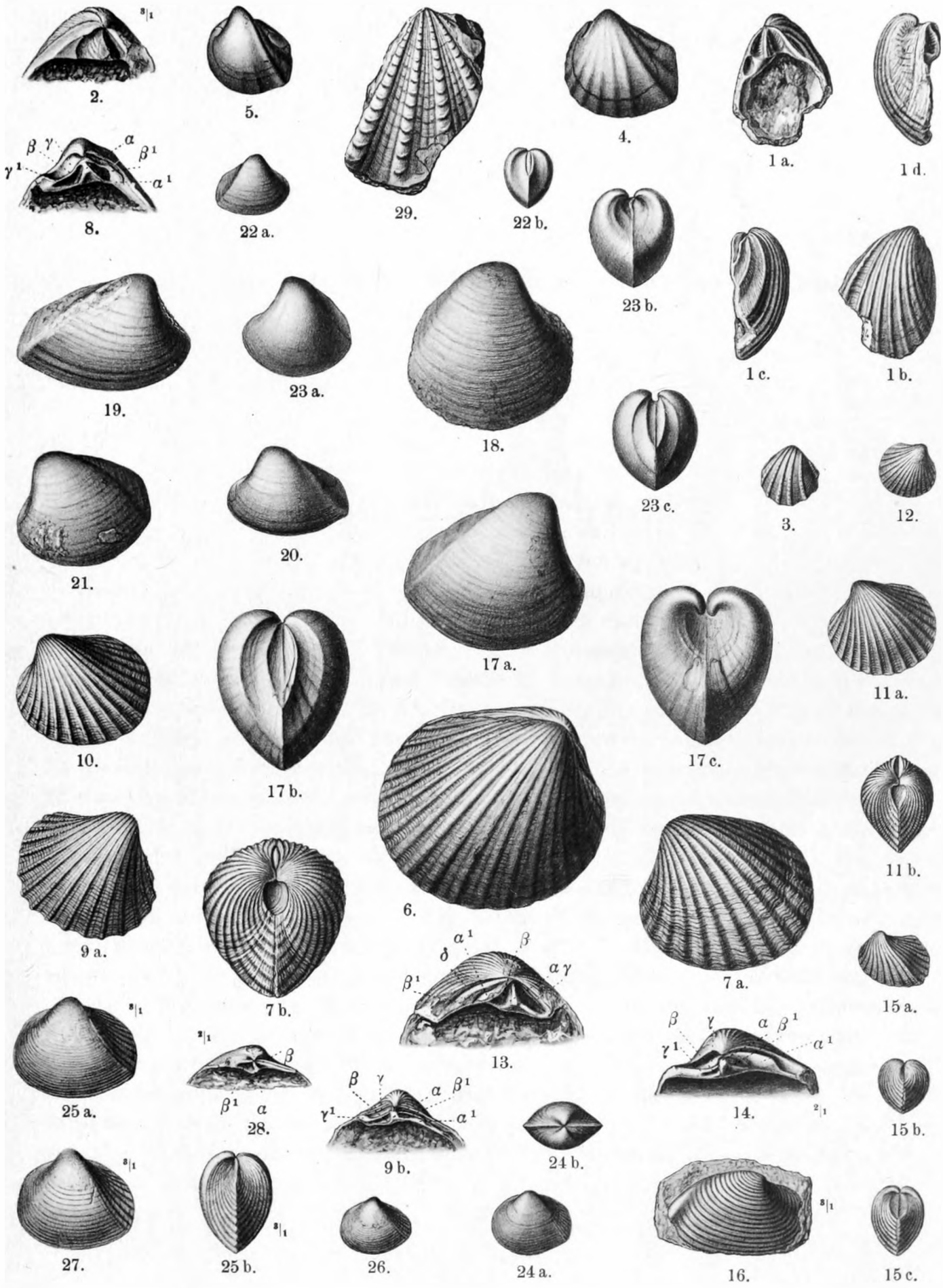
» 16. *? Astarte* sp. nov. sp. ind. S. 64. Einziges Steinkernexemplar in 3 : 1. Beschädigt am Unter- und Vorderrande. — Bilkófan. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. d. Universität Freiburg i. B.

» 17—22. *? Megalodon rostratiforme* sp. nov. S. 64. Fig. 17 a. Großes, vortrefflich erhaltenes Exemplar von mittlerem Höhen-Breitenverhältnis. Die Radialstreifen sind auf Eindrücke der Mantelobefläche des Tieres auf die Innenfläche der Schale zurückzuführen. — Fig. 17 b. Rückansicht mit Area und Areola. — Fig. 17 c. Vorderregion mit Pseudolunula und Muskelleisten. — Fig. 18. Großes Exemplar des hohen, relativ schmalen Typs. Konzentrische Falten und Streifen. — Fig. 19. Großes Exemplar des niedrigen aber breiten Typs. — Fig. 20. Kleines Exemplar des niedrigen Typs mit Muskelleisten. — Fig. 21. Ein solches des hohen Typs. — Fig. 22 a. Ganz kleines Exemplar des mittleren Typs. Seitenansicht. — Fig. 22 b. Rückansicht. — Sämtlich Steinkerne in natürlicher Größe. Bilkófan. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. der Universität Freiburg i. B.

» 23 a—c. *? Megalodon* sp. nov. S. 66. Fig. 23 a. Einziges Steinkernexemplar in natürl. Größe. Seitenansicht. — Fig. 23 b. Vorderansicht. — Fig. 23 c. Rückansicht. — Bilkófan. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. der Universität Freiburg i. B.

» 24—28. *Protocardia* aff. *contusa* HEAL. S. 67. Fig. 24 a. Größtes Exemplar in natürl. Größe. Linke Klappe von außen. — Fig. 24 b. Von oben. — Fig. 25 a. Linke Klappe eines anderen Exemplars in 3 : 1. — Fig. 25 b. Von hinten. — Fig. 26. Mittelgroßes Exemplar in natürl. Größe. — Fig. 27. Kleines Individuum mit vortrefflich erhaltener konzentrischer Verzierung in 3 : 1. — Fig. 28. Schloßgegend eines anderen Exemplars in 2 : 1. Schloßzahn (α) mit großer hinterer (β') und kleiner vorderer Schloßgrube (β). — Alles Schalenexemplare. — Gugu Tama. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

» 29. *Pecten Clignetti* G. BOEHM emend. KRUMB. S. 36. Fragment einer linken Klappe mit geknoteten Zwischenrippen. Natürl. Größe. — Bilkófan. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. der Universität Freiburg i. B. (Siehe auch Taf. II, Fig. 1—8 und Taf. XI, Fig. 1.)



Birkmaier gez. Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel V.

L. Krumbeck: Obere Trias von Buru und Misól. (Niederländisch Indien, II, 1.)

Tafel-Erklärung.

Tafel V.

Fig. 1. *Protocardia* aff. *contusa* Heal. Varietät. S. 67. Rechte Klappe eines Schalenexemplars in natürl. Größe. — Gugu Tama. Fogi-Schichten. Samml. der Univ. Freiburg i. B.

» 2—10. *Protocardia proteus* sp. nov. S. 69. Fig. 2. Großes Exemplar von mittlerem Höhen-Breitenverhältnis. Linke Seitenansicht. Für die Radialstreifen gilt das nämliche wie für Taf. IV, Fig. 17a. Zu diesem Typ gehört auch Fig. 9. — Fig. 3. Linke Klappe eines großen Exemplars einer Formenreihe mit kreisförmig gerundetem Mantelrand und relativ kleinen Wirbeln. — Fig. 4a. Linke Seitenansicht eines großen Individuums der breiten und dabei etwas niedrigeren Abart mit starken Wirbeln. Vorzüglich erhalten. — Fig. 4b. Vorderansicht. — Fig. 4c. Rückansicht. In diese Formenreihe gehört auch Fig. 10. — Fig. 5. Linke Klappe eines besonders breiten und niedrigen Exemplars. — Fig. 6. Rechte Seitenansicht eines relativ schmalen aber hohen Exemplars mit sehr kräftigen Wirbeln. — Fig. 7. Rechte beschalte Klappe eines noch extremeren Typs als Fig. 6 mit außerordentlich kräftig entwickelten Wirbeln und nach hinten gebogenen Schalenrücken, wodurch solche Formen ein schiefes Aussehen erhalten. — Fig. 8. Schloßabdruck eines anderen Exemplars. Deutlich erhalten nur die Seitenzähne der linken Klappe und die Ausfüllung der großen vorderen Schloßgrube der rechten Klappe. — Fig. 9. Linke Seitenansicht eines kaum mittelgroßen Individuums des Typs Fig. 2. — Fig. 10. Rechte Seitenansicht eines kleinen Exemplars des Typs Fig. 4a—c. — Alle Exemplare, mit Ausnahme von Fig. 7, sind Steinkerne in natürlicher Größe. Bilkófan. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

Fig. 11a—b. *Pleuromya sulcatissima* sp. nov. S. 71. Fig. 11a. Schalenexemplar in natürl. Größe. Seitenansicht. Schalenoberfläche korrodiert. — Fig. 11b. Vorderansicht. — Wamkaha. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. der Universität Freiburg i. B.

» 12—14. *Homomya sublaeviana* sp. nov. S. 72. Fig. 12a. Linke Klappe eines mittelgroßen, ziemlich vollständig erhaltenen Steinkernexemplars. Hinterrand beschädigt. Bilkófan. — Fig. 12b. Dessen Rückansicht. — Fig. 13a. Schalenexemplar mit stark beschädigter Vorder- und Hinterregion. — Fig. 13b. Körnerreihen der Runzelschicht in 10 : 1. Gugu Tama. — Fig. 14. Var. *grandis* var. nov. Abnorm hohes und schmales Steinkernexemplar. Schwach verdrückt. Bilkófan. — Sämtlich in natürl. Größe. — Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. der Universität Freiburg i. B.

» 15a—b. *? Thracia applanata* sp. nov. S. 74. Fig. 15a. Schalenexemplar in natürl. Größe. Seitenansicht der rechten Klappe. — Fig. 15b. Rückansicht. — Bilkófan. Fogi-Schichten. Samml. der Universität Freiburg i. B.

» 16. *Burmesia praecursor* sp. nov. S. 76. Rechte Klappe eines anscheinend großen Exemplars. Seitenansicht. Radiale Körnerreihen, ebenso wie bei Fig. 17, etwas übertrieben stark gezeichnet, in der Natur mit bloßem Auge sichtbar. (Eine Ansicht dieses Typs von oben befindet sich im Text S. 76.) Skulpturesteinkern in natürl. Größe. — Bilkófan. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. der Universität Freiburg i. B.

» 17. *Burmesia* sp. nov. ex. aff. *B. lirata* Heal. S. 77. Rechte Klappe des einzigen, hinten schwer beschädigten Exemplars in natürl. Größe. — Walhunga. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. der Universität Freiburg i. B.


1.


2.


3.


4 a.


4 b.


8.

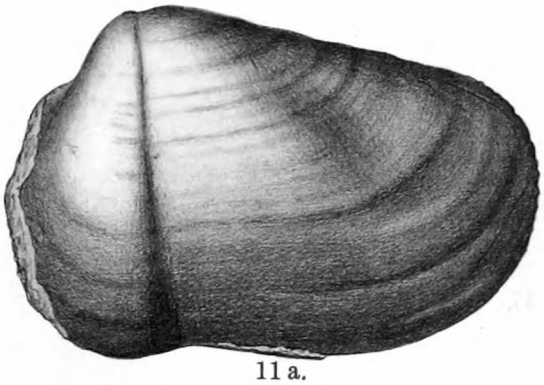

7.


6.


5.


4 c.


11 b.

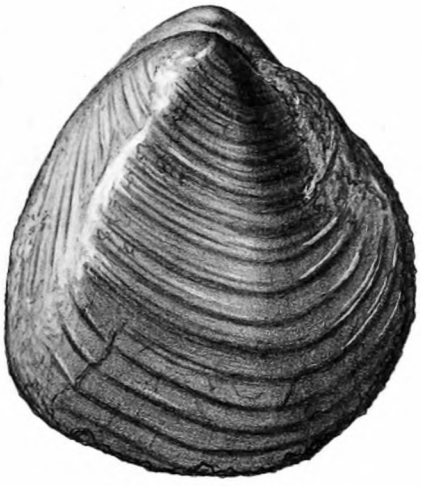

11 a.


10.


9.

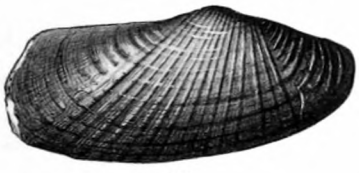

13 a.


12 a.


14.


10|1
13 b.


12 b.


16.


17.


15 b.


15 a.

Birkmaier gez. Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel VI.

L. Krumbeck: Obere Trias von Buru und Misól. (Niederländisch Indien, II, 1.)

Tafel-Erklärung.

Tafel VI.

Fig. 1—2. *Trachydomia Wanneri* sp. nov. S. 78. Fig. 1a. Mittelgroßes Exemplar. Rückansicht. — Fig. 1b. Vorderansicht. Vorderer Teil der Außenlippe abgebrochen. — Fig. 2a. Großes Individuum. Vorderansicht. Unterste (vierte) Knotenreihe undeutlich ausgebildet. Obere Region der Außenlippe an der Mündung ohne Schale. — Fig. 2b. Rückansicht. — Fig. 2c. Vertikalschnitt durch ein anderes Exemplar. — Sämtliche Exemplare in natürlicher Größe. Limi. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. der Universität Freiburg i. B.

» 3a—b. *Purpurina subcerithiformis* sp. nov. S. 80. Fig. 3a. Größtes Exemplar. Vorderansicht. Beschalt. Vortrefflich erhalten. 3 : 1. — Fig. 3b. Rückansicht. — Wamkaha. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. der Universität Freiburg i. B.

» 4a—b. *Loxonema subanthophylloides* sp. nov. S. 81. Einziges Individuum. Beschalt. 3 : 1. Fig. 4a. Vorderansicht. Obere Gewindegegend schwach verdrückt. — Fig. 4b. Rückansicht. — Gugu Tama. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. der Universität Freiburg i. B.

» 5a—b. *? Loxonema* sp. ind. S. 82. Steinkern. Einziges Exemplar in natürl. Größe. Oberer Teil der Spira abgebrochen. Fig. 5a. Vorderansicht. — Fig. 5b. Überreste zahlreicher Spiralstreifen auf dem letzten Umgang. — Bilkófan. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. der Universität Freiburg i. B.

Fig. 6—7. *Promathildia* cfr. *Ammoni* v. Wöhrm. S. 83. Schalenexemplare in 3 : 1. Fig. 6a. Vorderansicht eines mittelgroßen Exemplars. Auf der Spira sind nur die Hauptspiralkiele erhalten. — Fig. 6b. Rückansicht. — Fig. 7. Bruchstück mit prächtig erhaltener Skulptur. Auch der feine Spiralstreifen unmittelbar oberhalb der Naht sichtbar. — Gugu Tama. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. d. Universität Freiburg i. B.

» 8. *Coelostylina* sp. ind. S. 83. Schlecht erhaltener Steinkern in natürl. Größe. Vorderansicht. Nabel angedeutet. — Wahrscheinlich aus den Fogi-Schichten am Walhunga. West-Buru. Samml. der Universität Freiburg i. B.

» 9a—b. *Protorcula parvula* sp. nov. S. 85. Schalenexemplar in natürl. Größe in 2 : 1. Außenlippe eingedrückt. Fig. 9a. Vorderansicht. Andeutung der zarten Spiralskulptur auf dem oberen Teil des letzten Umgangs (α). — Fig. 9b. Rückansicht. — Gugu Tama. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

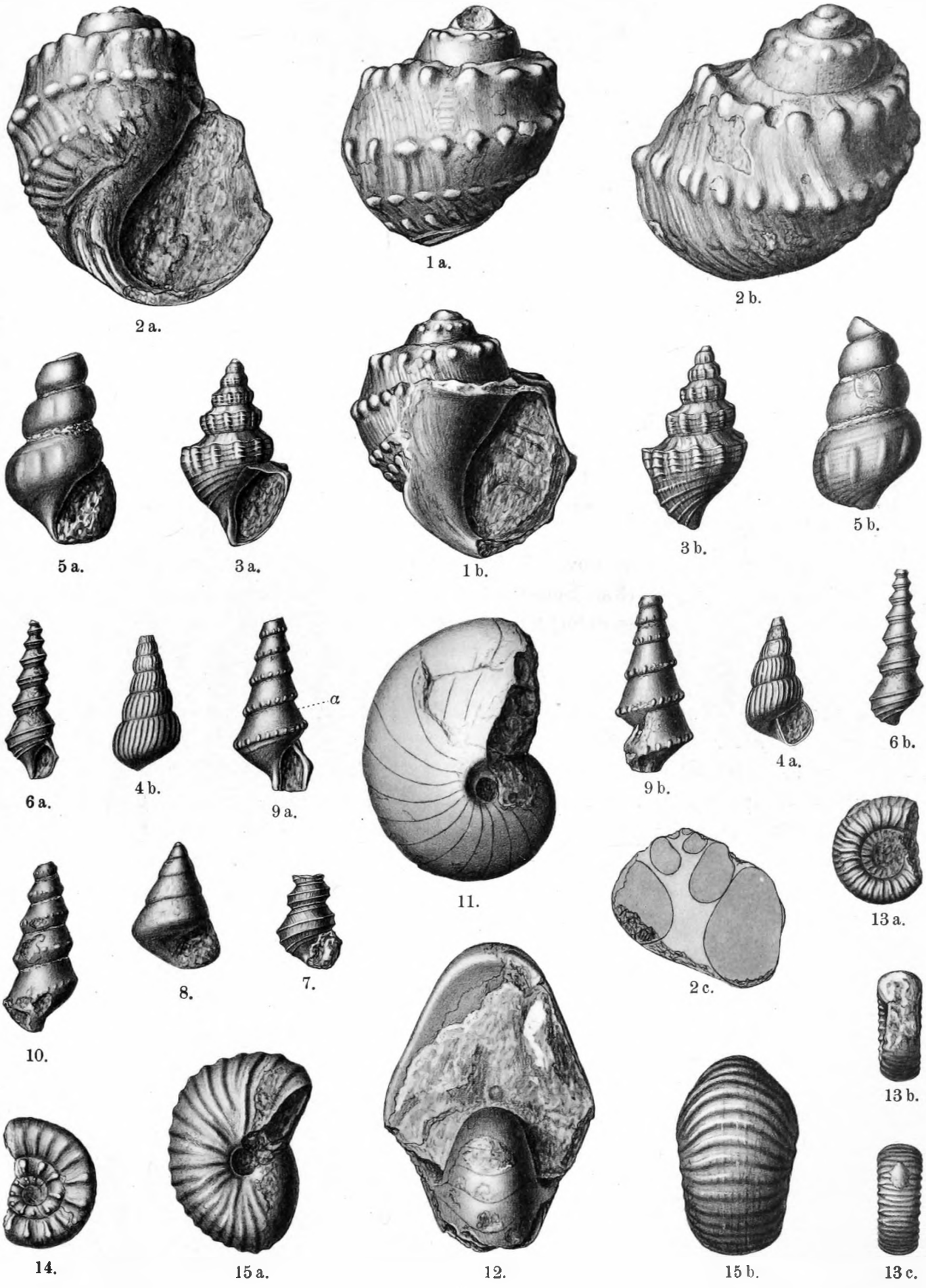
» 10. *Moerkeia* sp. ind. S. 79. Einziges Steinkernexemplar in natürl. Größe. Rückansicht. — Wamkaha. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

» 11—12. *Nautilus subbambanagensis* sp. nov. S. 86. Fig. 11. Kleines, vorn verdrücktes Steinkernindividuum von Gugu Tama. Seitenansicht. — Fig. 12. Anderes Exemplar. Vorderansicht mit Sipho. Außen stark verwittert. Innen mit der Schale erhalten. — Wamkaha. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. der Universität Freiburg i. B. (Wohnkammer eines größeren Exemplars auf Taf. 7, Fig. 1.)

» 13a—c. *Sibirites ventroplanus* sp. nov. S. 88. Steinkernexemplar in natürl. Größe. Innere Umgänge unkenntlich. Fig. 13a. Seitenansicht. — Fig. 13b. Vorderansicht. — Fig. 13c. Rückansicht. — Bilkófan. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. der Univ. Freiburg i. B. (Siehe auch Textfig. 6, S. 89.)

» 14. *Sibirites subspinescens* sp. nov. S. 89. Einziges Steinkernexemplar in natürl. Größe. Oberflächlich abgewittert und angeätzt. Lobenlinie daher nicht exakt. — Bilkófan. Fogi-Schichten. West-Buru. Sammlung der Universität Freiburg i. B.

» 15a—b. *Sagenites subtheodori* sp. nov. S. 91. Einziges Exemplar. Natürl. Größe. Schale oberflächlich angewittert. Fig. 15a. Flankenansicht. — Fig. 15b. Rückansicht. Man beachte die in Längsknötchen aufgelösten Spiralstreifen. — Bilkófan. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. der Universität Freiburg i. B.



Birkmaier gez.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel VII.

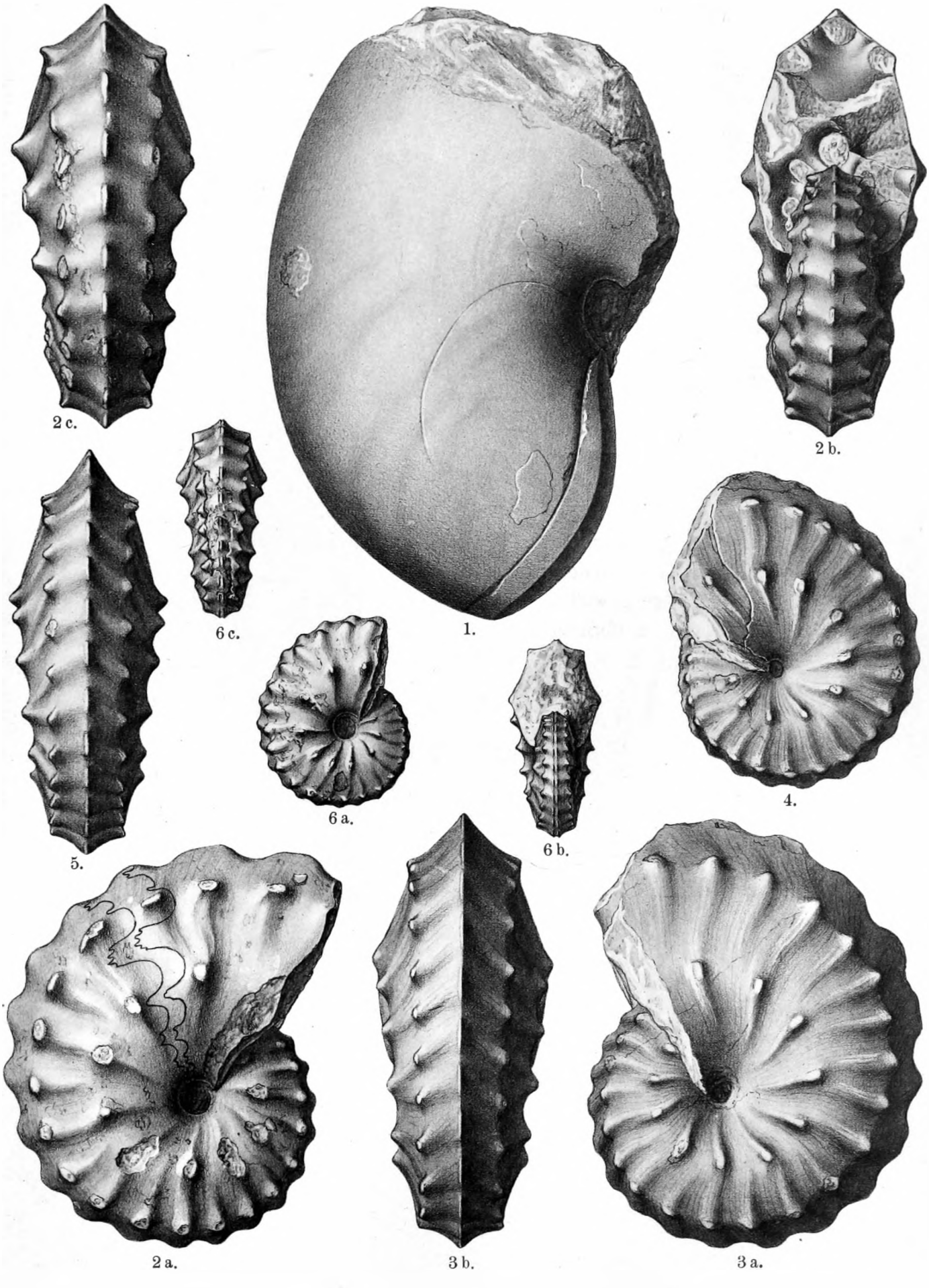
L. Krumbeck: Obere Trias von Buru und Misól. (Niederländisch Indien, II, 1.)

Tafel-Erklärung.

Tafel VII.

Fig. 1. *Nautilus subbambanagensis* sp. nov. S. 86. Steinkern der Wohnkammer nebst zwei Septen. Man beachte die sehr schwachen, auf der Externseite der Gestalt des Trichterausschnittes entsprechenden Einschnürungen; ferner die vom Nabel ausgehende Rille. (Querschnitte durch Anfang und Ende der Wohnkammer im Text, S. 86, Textfig. 5.) Dunstkammern zweier anderen Exemplare auf Taf. 6, Fig. 11—12. — Bilkófan. Fogi-Schichten. West-Buru. Sammlung der Universität Freiburg i. B.

» 2—6. *Neotibetites Weteringi* (G. Boehm) *inflatus* Krumb. S. 104. — Fig. 2a. Steinkernexemplar des am stärksten gewölbten und verzierten Typs. Limi. — Fig. 2b. Vorderansicht. — Fig. 2c. Rückansicht. — Fig. 3a. Schalenexemplar. Vorn leicht verdrückt. Nabel undeutlich. Normal verzierter, etwas schwächer gewölbter Typ. Limi. — Fig. 3b. Rückansicht. — Fig. 4. Kleineres, vorn verdrücktes, im übrigen vortrefflich erhaltenes Schalenexemplar vom Typ Fig. 3. Limi. — Fig. 5. Rückansicht eines noch schwächer gewölbten, normal verzierten Steinkernexemplars. Gugu Tama. — Fig. 6a. Kleines, sehr typisches Steinkern-Individuum. Seitenansicht. — Fig. 6b u. c. Dessen Vorder- und Rückansicht zeigen deutlich den in schwache Externöhrchen aufgelösten Doppelkiel. Gugu Tama. — Sämtliche Exemplare aus den Fogi-Schichten von West-Buru. Samml. der Universität Freiburg i. B.



Birkmaier gez. Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel VIII.

L. Krumbeck: Obere Trias von Buru und Misól. (Niederländisch Indien, II, 1.)

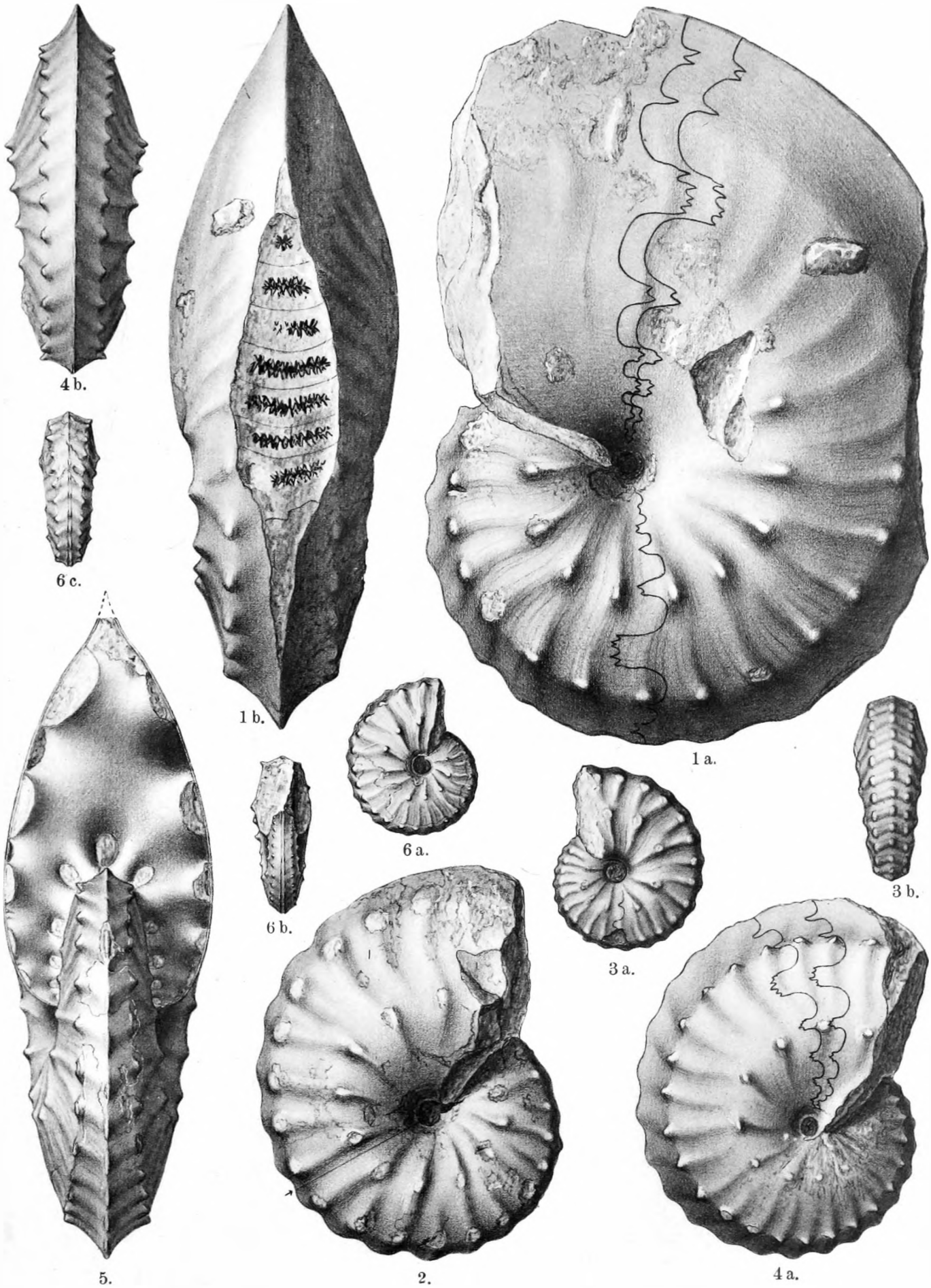
Tafel-Erklärung.

Tafel VIII.

Fig. 1—3. *Neotibetites Weteringi* (G. Boehm) *inflatus* Krumb. S. 104. — Fig. 1 a. Großes Steinkern-Individuum vollständig gekammert. Übergang zu *N. Weteringi medius*. Seitenansicht. — Fig. 1 b. Rückansicht. Dunstkammern ausgefüllt mit Kalzitdrusen. Bilkófan. — Fig. 2. Kaum mittelgroßes Schalenexemplar. Seitenansicht. Übergang zu *N. Weteringi medius*. Pfeil und Strich bezeichnen den Beginn der Wohnkammer. Limi. — Fig. 3 a. Kleines Steinkern-Individuum mit in der Nabelgegend vollständig erhaltener Wohnkammer. Letzte Sutur angedeutet. Übergang zur *Medius*-Reihe? — Fig. 3 b. Rückansicht. — Bilkófan. Samml G. Boehm.

» 4—6. *Neotibetites Weteringi* (G. Boehm) *medius* Krumb. S. 106. — Fig. 4 a. Vortrefflich erhaltenes Steinkernexemplar. Vollständig gekammert. Nabel mit Schale ausgefüllt. — Fig. 4 b. Rückansicht. Übergang des Doppelkieles in den unpaaren. Gugu Tama. — Fig. 5. Vorderansicht eines großen Schalenexemplars. Innere Loben und Sättel. Limi. — Fig. 6 a. Kleines, vorzüglich erhaltenes, ganz gekammertes Schalenexemplar. Flankenansicht. — Fig. 6 b. Dessen Vorderansicht. Man beachte den in Externöhrchen aufgelösten Doppelkiel. — Fig. 6 c. Rückansicht. Zusammenfließen des Doppelkieles zu einem unpaaren Mediankiel. Bilkófan. Samml. G. Boehm.

Sämtliche Figuren in natürl. Größe aus den Fogi-Schichten von West-Buru. Mit Ausnahme der Fig. 3 u. 6 gehören die Originale der Sammlung der Universität Freiburg i. B.



Birkmaier gez.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

L. Krumbeck: Obere Trias von Buru und Misól.

Tafel-Erklärung.

Tafel IX.

Fig. 1 a—b. *Neotibetites Weteringi* (G. Boehm) *medius* Krumb. S. 106. — Fig. 1 a. Ziemlich großes, teilweise beschaltes Exemplar mit verdrücktem Wohnkammeransatz. Seitenansicht. Der Nabel mit Schale ausgefüllt. — Fig. 1 b. Rückansicht. — Gugu Tama.

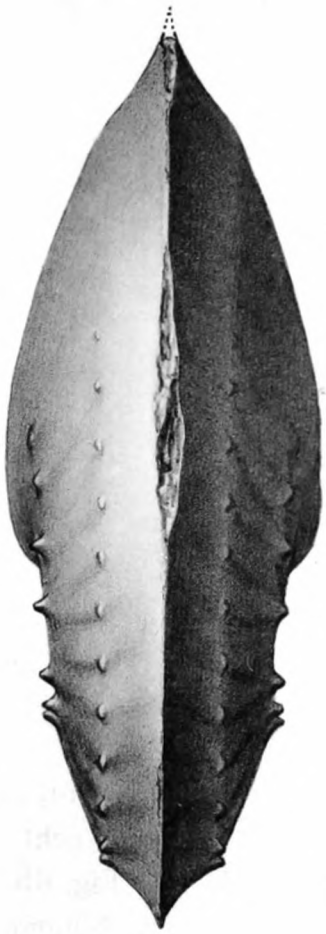
» 2—5. *Neotibetites Weteringi laevis* Krumb. S. 107. — Fig. 2 a. Ziemlich kleines, typisches Steinkernexemplar, vollständig gekammert. Seitenansicht. Nabel beschädigt. — Fig. 2 b. Vorderansicht. Herausbildung des unpaaren Mediankieles aus dem paarigen. Limi. — Fig. 3. Kleines, teilweise beschaltes Exemplar, vollständig gekammert. Nabel außergewöhnlich weit. Bilkófan. — Fig. 4. Rückansicht eines anderen Steinkern-Individuums. Bilkófan. — Fig. 5 a. Innerste Windungen eines großen Individuums in 3 : 1. — Fig. 5 b. Rückansicht. — Bilkófan. Sammlung G. Boehm.

» 6—7. *Neotibetites Weteringi* (G. Boehm) *compressus* Krumb. S. 108. — Fig. 6 a. Kaum mittelgroßes Steinkernexemplar. Seitenansicht. Vollständig gekammert. Im vorderen Teil angewittert, daher die breiten Querfalten. — Fig. 6 b. Vorderansicht. Doppelkiel eben noch sichtbar. — Fig. 6 c. Rückansicht. — Bilkófan. Samml. G. Boehm. — Fig. 7. Steinkernexemplar mit dem größten Teil der etwas verdrückten Wohnkammer. Letzte Sutur angedeutet. Auffallende Dicke der Rippen und Knoten auf der Wohnkammer auf Korrosion zurückzuführen. Bilkófan. — Fig. 6 u. 7 bilden Übergänge zur *Laevis*-Reihe.

Sämtliche Figuren, außer Fig. 5 a u. 5 b in natürlicher Größe aus den Fogi-Schichten von West-Buru. Mit Ausnahme der Fig. 5 u. 6 gehören die Originale der Sammlung der Universität Freiburg i. B.



1 a.



1 b.



2 b.



6 c.



6 b.



5 a.



5 b.



6 a.



4.



3.



7.



2 a.

Birkmaier gez.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel X.

L. Krumbeck: Obere Trias von Buru und Misól. (Niederländisch Indien, II, 1.)

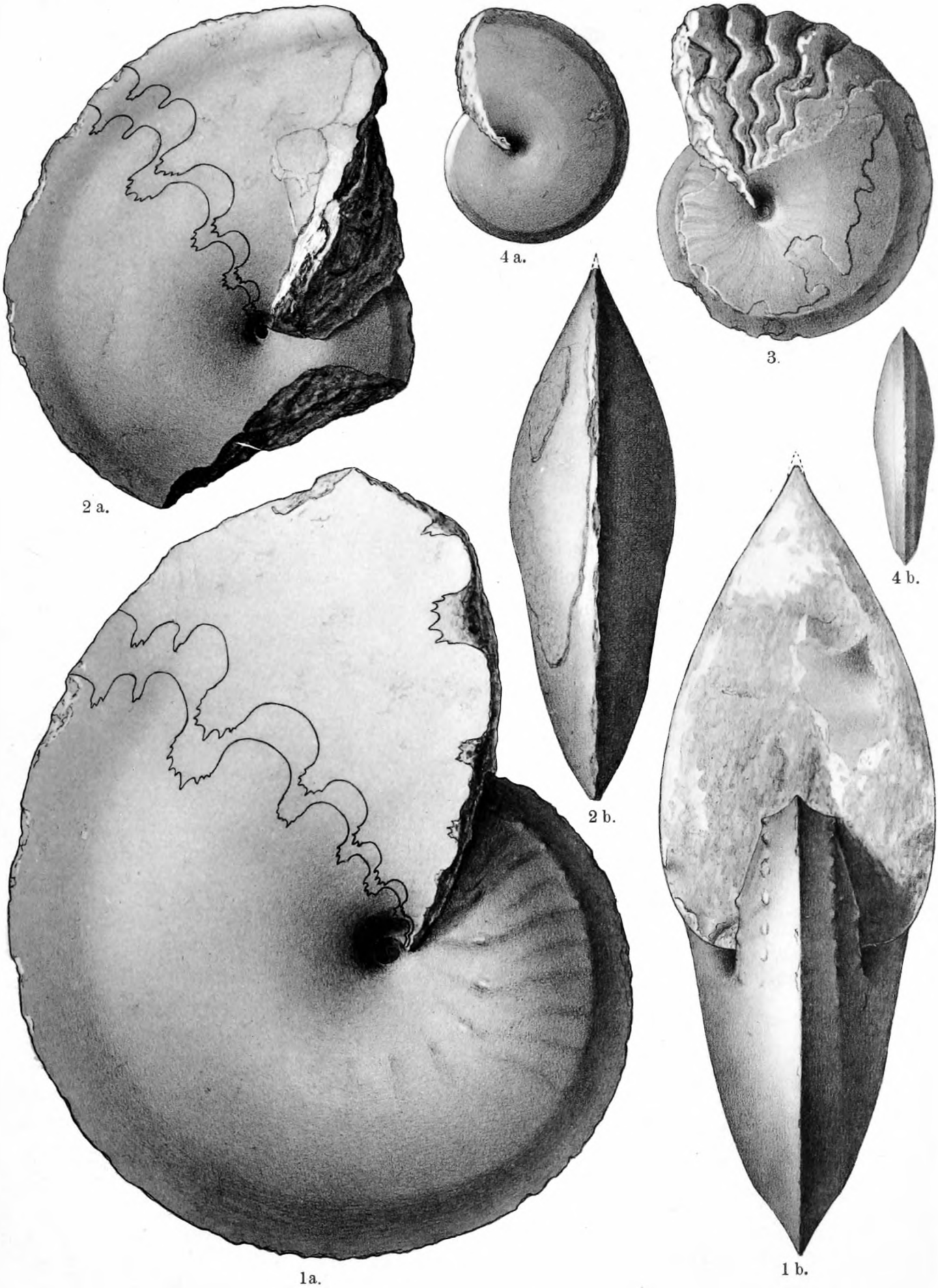
Tafel-Erklärung.

Tafel X.

Fig. 1a—b. *Neotibetites Weteringi* (G. Boehm) *laevis* Krumb. S. 107. — Fig. 1a. Großes, typisches, vollständig gekammertes Steinkernexemplar, vorzüglich erhalten. Seitenansicht. Externteil in der Vorderregion ziemlich stark beschädigt. Fig. 1b. Vorderansicht. (Rückansicht siehe Taf. 11, Fig. 3.) — Bilkófan. Sammlung G. Boehm.

» 2—4. *Neotibetites Weteringi* (G. Boehm) *compressus* Krumb. S. 108. — Fig. 2a. Mittelgroßes, vollständig gekammertes Steinkernexemplar mit vielfach beschädigter Außenseite. Ohne gröbere Skulptur. — Fig. 2b. Rückansicht. Gugu Tama. — Fig. 3. Kleineres, größtenteils beschaltes Exemplar mit Andeutungen von Marginalknoten auf dem Steinkern. Oberflächenskulptur der Schale, vor allem die Runzelschicht (nicht gezeichnet), hier am besten erhalten. Gugu Tama. — Fig. 4a. Kleines, vollkommen glattes, gekammertes Steinkernexemplar. Seitenansicht. — Fig. 4b. Rückansicht. Wamkaha.

Sämtliche Figuren in natürlicher Größe aus den Fogi-Schichten von West-Buru. Mit Ausnahme der Fig. 1 gehören die Originale der Sammlung der Universität Freiburg i. B.



Birkmaier gez.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel XI.

L. Krumbeck: Obere Trias von Buru und Misól. (Niederländisch Indien, II, 1.)

Tafel-Erklärung.

Tafel XI.

Fig. 1. *Pecten (Aequipecten) Clignetti* G. Boehm emend. Krumb. S. 145. Linke Klappe. Oberflächenskulptur vortrefflich erhalten. Zickzackförmige Innenskulptur durchscheinend. — Athyridenkalk von Jillu II. Misól-Archipel. Samml. G. Boehm. (Vgl. Taf. II, Fig. 1—8 und Taf. IV, Fig. 29.)

» 2. ? *Spondylus* sp. ind. S. 45. Große, ringsherum beschädigte, auf einen *Neotibetites*-Steinkern aufgewachsene Klappe. — Bilkófan. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

» 3. *Neotibetites Weteringi* (G. Boehm) *laevis* Krumb. S. 107. Rückansicht des mittelgroßen Steinkernes Taf. X, Fig. 1a, 1b. — Bilkófan. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. G. Boehm.

» 4. *Neotibetites Wet. compressus* Krumb. S. 108. Rückansicht eines mittelgroßen Steinkernes. — Fogi-Schichten. — Landschaft Fogi. West-Buru. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

» 5. *Neotib. Wet. inflatus* Krumb. S. 102 ff. Lobenlinie eines ganz gekammerten Steinkernes. Ziemlich symmetrisch. Kräftige Einschnürung der Sättelhälse. — Limi. Fogi-Schichten. West-Buru. Sammlung d. Univ. Freiburg i. B.

» 6. *N. Wet. inflatus* Krumb. S. 102 ff. Sutur eines ganz gekammerten Steinkernes; ziemlich symmetrisch und typisch. Zweiter Laterallobus einspitzig. — Gugu Tama. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

» 7. *N. Wet. inflatus* Krumb. S. 102 ff. Sutur eines mittelgroßen Wohnkammer-Exemplars; unsymmetrisch. Außenäste der E.-Sättel verschieden häufig gekerbt. — Fogi-Schichten. Landschaft Fogi. West-Buru. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

» 8. *N. W. inflatus* Krumb. S. 102 ff. Sutur eines ganz gekammerten Steinkernes. Loben gezähnelt. Medianhöcker sehr unsymmetrisch. — Fogi-Schichten. Landschaft Fogi. West-Buru. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

» 9. *N. Wet. inflatus* Krumb. S. 102 ff. Sutur eines kleinen, ganz gekammerten Steinkernes, schwach unsymmetrisch, typisch. Übergang zur *Medius*-Reihe. — Bilkófan. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. G. Boehm.

» 10. *N. Wet. inflatus* Krumb. S. 102 ff. Sutur eines ganz gekammerten Steinkernes. Medianhöcker und Außenast des E.-Sattels abnorm niedrig. Übergang zur *Medius*-Reihe. — Bilkófan. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. G. Boehm.

» 11. *N. Wet. inflatus* Krumb. S. 102 ff. Sutur typisch, noch nicht vollentwickelt. Die vom Zeichner angedeuteten Zäckchen des zweiten Laterallobus treten erst später auf. Kleiner ganz gekammerter Steinkern. Übergang zur *Medius*-Reihe. — Wamkaha. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

Fig. 12. *N. W. inflatus* KRUMB. S. 102 ff. Ältere Sutur des auf Taf. VIII, Fig. 1a, 1b abgebildeten ganz gekammerten Steinkernes. Übergang zur *Medius*-Reihe. Hilfssättel und Medianhöcker schmal. — Bilkófan. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

» 13. *N. Weteringi* (G. BOEHM) *medius* KRUMB. S. 102 ff. Sutur des mittelgroßen, ganz gekammerten Steinkernes ziemlich symmetrisch. Sättel hoch, Loben schmal und tief, besonders der erste Laterallobus. Äste der E.-Sättel sekundär gegliedert. Medianhöcker auffallend schmal, symmetrisch. — Limi. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

» 14. *N. Wet. medius* KRUMB. S. 102 ff. Sutur des auf Taf. VIII, Fig. 4a, 4b abgebildeten, ganz gekammerten Steinkernes. Normal bis auf die Kerbung des zweiten Hilfssattels rechts. Gugu Tama. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

» 15. *N. Wet. medius* KRUMB. S. 102 ff. Sutur des auf Taf. VIII, Fig. 5 abgebildeten, mittelgroßen, ganz gekammerten Steinkernes. Niedrige Sättel, flache Loben. — Limi. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

» 16. *N. Weteringi* (G. BOEHM) *laevis* KRUMB. S. 102 ff. Sutur des großen, auf Taf. X, Fig. 1a, 1b und Taf. XI, Fig. 3 abgebildeten, ganz gekammerten Steinkernes; leicht unsymmetrisch, typisch. — ? Bilkófan. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. G. BOEHM.

» 17. *N. Wet. laevis* KRUMB. S. 102 ff. Sutur eines mittelgroßen Steinkernes mit Wohnkammeransatz. Reiche Gliederung der Loben und des Medianhöckers. — Bilkófan. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

» 18. *N. Wet. laevis* KRUMB. S. 102 ff. Beträchtliche Asymmetrie der E.-Sättel eines kleinen Steinkernes mit Wohnkammeransatz. — Landschaft Fogi. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. G. BOEHM.

» 19. *N. Wet. laevis* KRUMB. S. 102 ff. Sutur eines kleinen Steinkernes mit Wohnkammeransatz. Normal, ziemlich symmetrisch. — Bilkófan. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

» 20. *N. Wet. laevis* KRUMB. S. 102 ff. Sutur des auf Taf. IX, Fig. 2a, 2b abgebildeten, ganz gekammerten Steinkernes. Kerbung des ersten Hilfssattels. — Limi. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

» 21. *N. Wet. laevis* KRUMB. S. 102 ff. Sutur eines Steinkernes mit Wohnkammeransatz, auf den Flanken abgerieben. Ziemlich symmetrisch. Sättel niedrig. Zweiter Laterallobus ein- bezw. zweispitzig. Außenäste der E.-Sättel gekerbt. — Limi. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

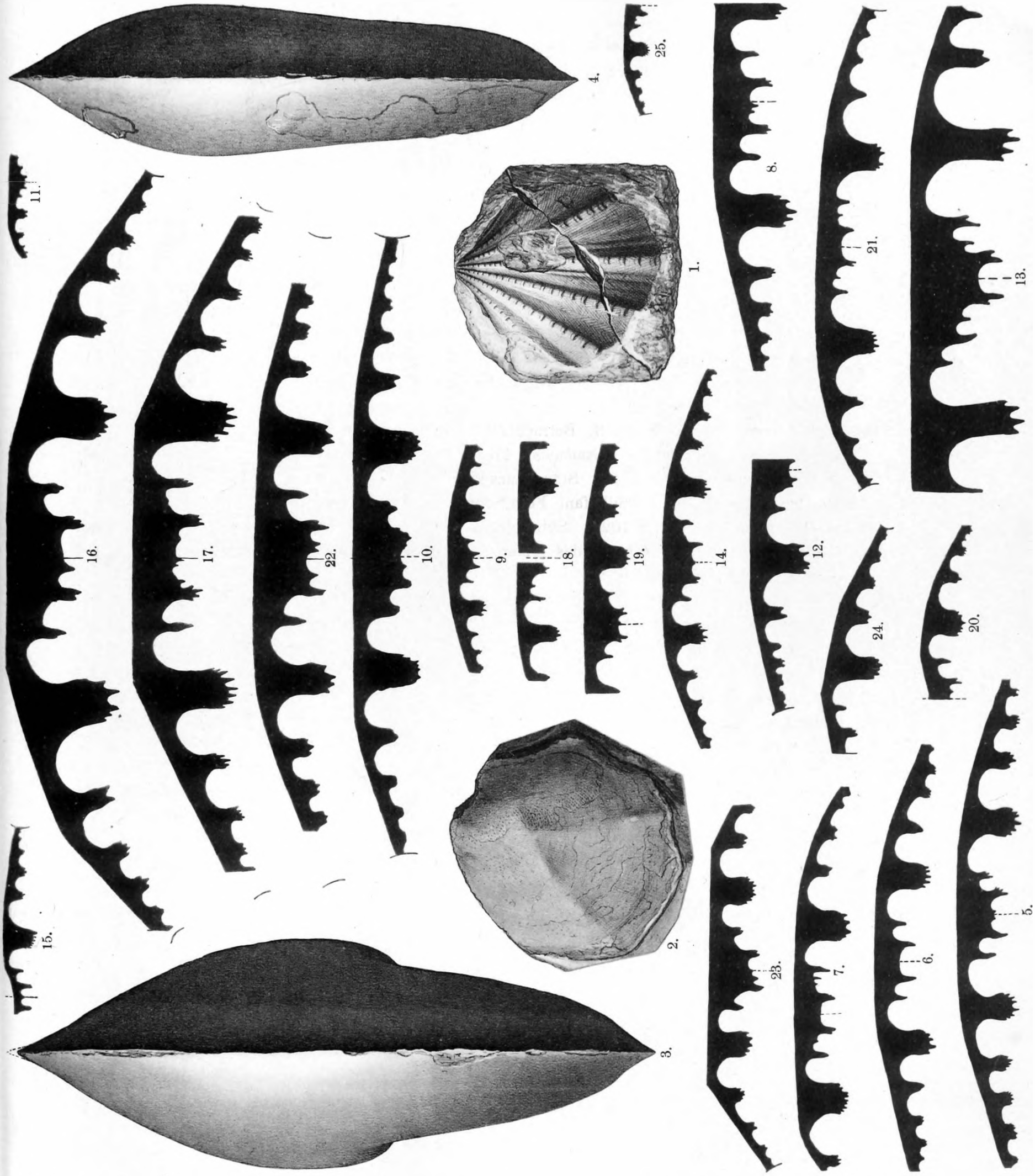
» 22. *N. Weteringi* (G. BOEHM) *compressus* KRUMB. S. 102 ff. Sutur des mittelgroßen, ganz gekammerten Steinkernes, Taf. XI, Fig. 4, bis auf den Medianhöcker ziemlich symmetrisch. Loben grob gezähnelt. — Landschaft Fogi. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

» 23. *N. Wet. compressus* KRUMB. S. 102 ff. Sutur eines kleinen ganz gekammerten Steinkernes. Außenlobus tiefer als die großen Seitenloben, eine große Seltenheit. Außenäste der E.-Sättel entsprechend tief heruntergezogen. Medianhöcker unsymmetrisch. Bilkófan. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. G. BOEHM.

» 24. *N. Wet. compressus* KRUMB. S. 102 ff. Sutur eines kleinen Steinkernes mit Wohnkammeransatz. Loben mit Ausnahme des ersten Laterallobus breit, Sättel niedrig. — Bilkófan. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

» 25. *N. Wet. compressus* KRUMB. S. 102 ff. Sutur eines kleinen Steinkern-Fragments mit gekerbtem Hilfssattel. — Bilkófan. Fogi-Schichten. West-Buru. Samml. d. Univ. Freiburg i. B.

Sämtliche Figuren in natürlicher Größe.



Birkmaier gez.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

L. Krumbeck: Obere Trias von Buru und Misól.

Tafel XII.

W. v. Seidlitz, Misólia, eine neue Brachiopoden-Gattung aus den Athyridenkalken von Buru und Misól.

Tafel-Erklärung.

Tafel XII.

Variatio Boehmi.

Fig. 1 a—e. *Misólia misólica* nov. gen. nov. sp. *Variatio Boehmi.*[1] Festland von Misól. Sammlung G. Boehm, Freiburg i. B. Text S. 181.

» 2 a—c. Dieselbe Varietät. Tifu (Buru). Sammlung d. Geol. Institutes der Univers. Freiburg i. B. Text S. 181.

» 3 a—c. Dieselbe Varietät. Tifu (Buru). Sammlung d. Geol. Institutes der Univers. Freiburg i. B. Text S. 182.

» 4. Dieselbe Varietät. Jillu I (Misól). Sammlung d. Geol. Institutes der Univers. Bonn a. Rh. Text S. 183.

» 5 a—d. Dieselbe Varietät. Tifu (Buru). Sammlung d. Geol. Institutes der Univers. Freiburg i. B. Text S. 181/82.

Variatio Wanneri.

Fig. 6 a u. b. *Misólia misólica* nov. gen. nov. sp. *Variatio Wanneri.* Misól. Sammlung G. Boehm. Freiburg i. B. Text S. 183.

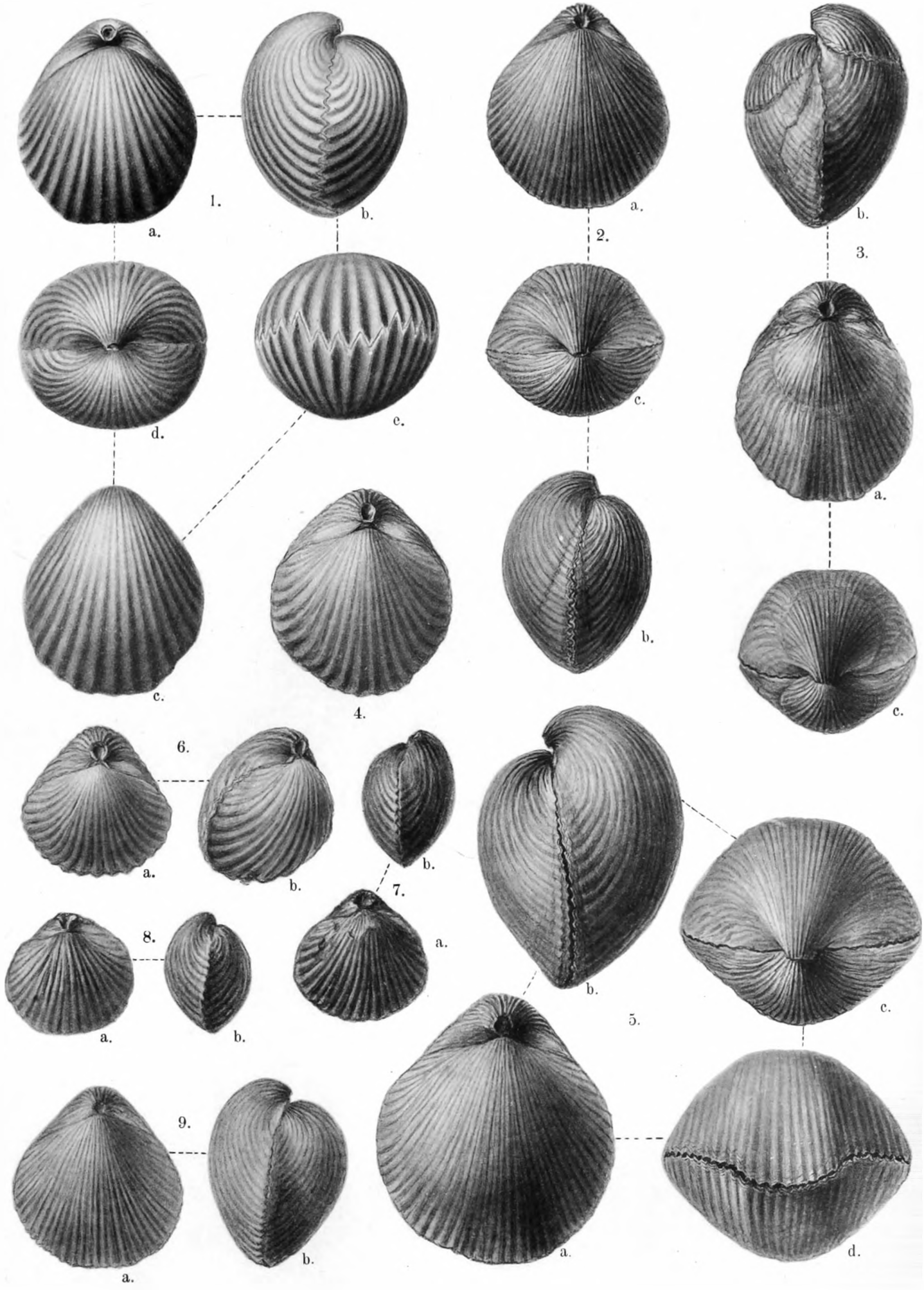
» 7 a u. b. Dieselbe Varietät. Jillu I (Misól). Sammlung d. Geol. Institutes der Univers. Bonn a. Rh. Text S. 184.

» 8 a u. b. Dieselbe Varietät. Jillu I (Misól). Sammlung d. Geol. Institutes der Univers. Bonn a. Rh. Text S. 184.

» 9 a u. b. Dieselbe Varietät. Tifu (Buru). Sammlung d. Geol. Institutes der Univers. Freiburg i. B. Text S. 184.

---

[1] Alle Abbildungen auf Tafel XII, XIII u. XIV in natürlicher Größe. Die Figuren Tafel XII 1 u. 4, XIII 1, 2, 6, 7, XIV 1 und Textfigur 9 sind von R. Schilling in Freiburg i. B., alle übrigen Abbildungen auf den Tafeln und die Textfiguren 1, 2, 3, 4, 5 u. 8 von K. Scharfenberger in Straßburg i. E., die Textfiguren 6 u. 7 vom Verfasser gezeichnet. Alle Textfiguren, bei denen nichts weiter erwähnt ist, in natürlicher Größe.



Schilling & Scharfenberger gez. Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Tafel XIII.

W. v. Seidlitz, Misólia, eine neue Brachiopoden-Gattung aus den Athyridenkalken von Buru und Misól.

Tafel-Erklärung.

Tafel XIII.

Variatio Wanneri.

Fig. 1 a u. b. *Misólia misólica* nov. gen. nov. sp. *Variatio Wanneri.* Misól. Sammlung G. Boehm, Freiburg i. B. Text S. 184.

Variatio Deningeri.

Fig. 2 a—d. *Misólia misólica* nov. gen. nov. sp. *Variatio Deningeri.* Insel östl. Jillu I (Misól). Sammlung G. Boehm, Freiburg i. B. Text S. 187.

» 3 a—c. Dieselbe Varietät. Tifu (Buru). Sammlung d. Geol. Institutes der Univers. Freiburg i. B. Text S. 187.

» 4 a—c. Dieselbe Varietät. Tifu (Buru). Sammlung d. Geol. Institutes der Univers. Freiburg i. B. Text S. 187.

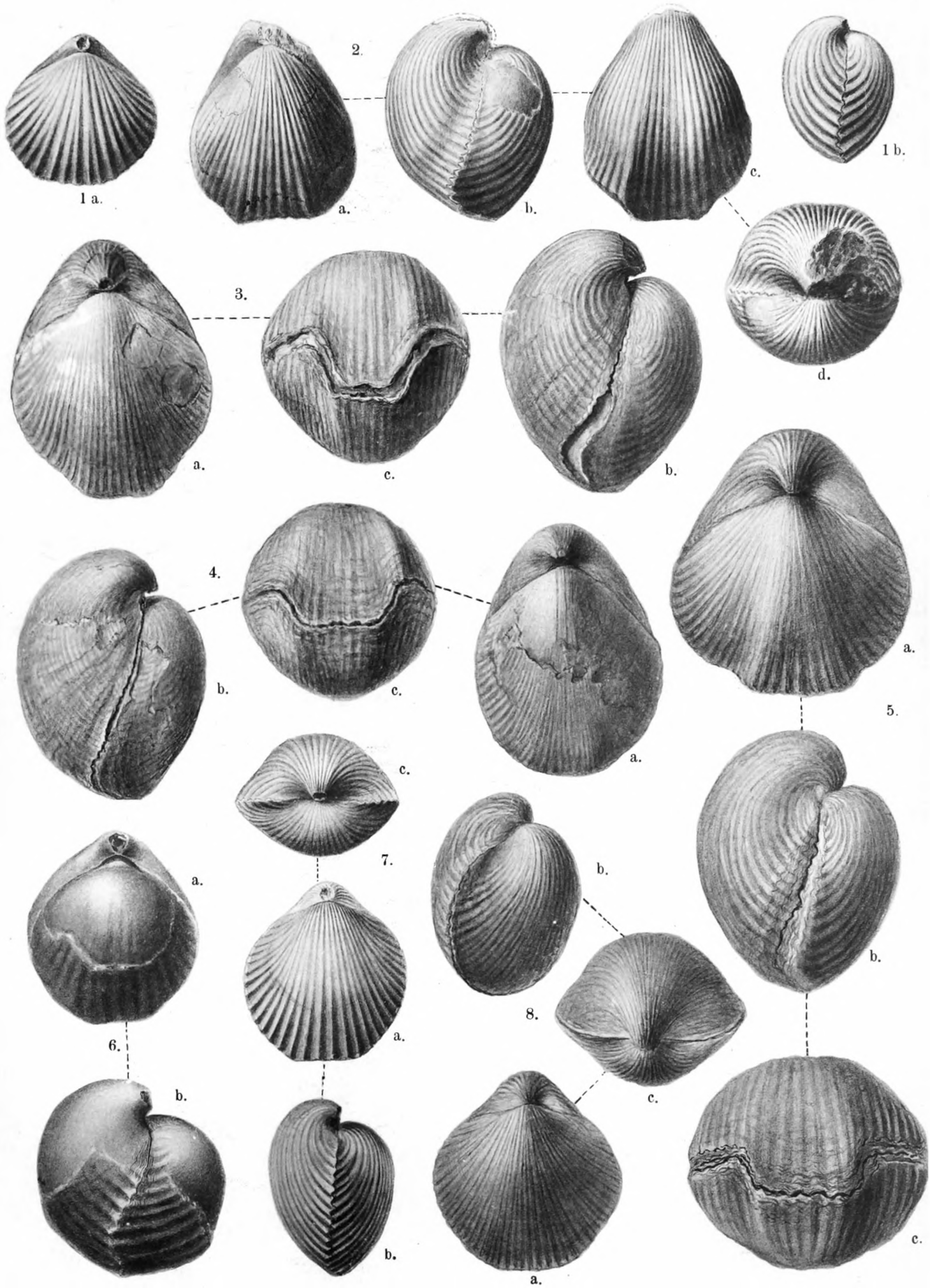
» 5 a—c. Dieselbe Varietät. Tifu (Buru). Sammlung d. Geol. Institutes der Univers. Freiburg i. B. Text S. 187.

» 6 a u. b. Dieselbe Varietät. Misól. Sammlung G. Boehm, Freiburg i. B. Text S. 189.

Variatio Wanneri.

Fig. 7 a—c. *Misólia misólica* nov. gen. nov. sp. *Variatio Wanneri.* Misól. Sammlung G. Boehm, Freiburg i. B. Text S. 184.

» 8 a—c. Dieselbe Varietät. Tifu (Buru). Sammlung d. Geol. Institutes der Univers. Freiburg i. B. Text S. 184.



Schilling & Scharfenberger gez.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel XIV.

W. v. Seidlitz, Misólia, eine neue Brachiopoden-Gattung aus den Athyridenkalken von Buru und Misól.

Tafel-Erklärung.

Tafel XIV.

Variatio Deningeri.

Fig. 1a u. b. *Misólia misólica* nov. gen. nov. sp. *Variatio Deningeri.* Insel östl. Jillu I (Misól). Sammlung G. Boehm, Freiburg i. B. Text S. 189.

» 2a u. b. Dieselbe Varietät. Liós (Misól). Sammlung d. Geol. Institutes der Univers. Bonn a. Rh. Text S. 188.

» 3a—c. Dieselbe Varietät. Tifu (Buru). Sammlung d. Geol. Institutes der Univers. Freiburg i. B. Text S. 188.

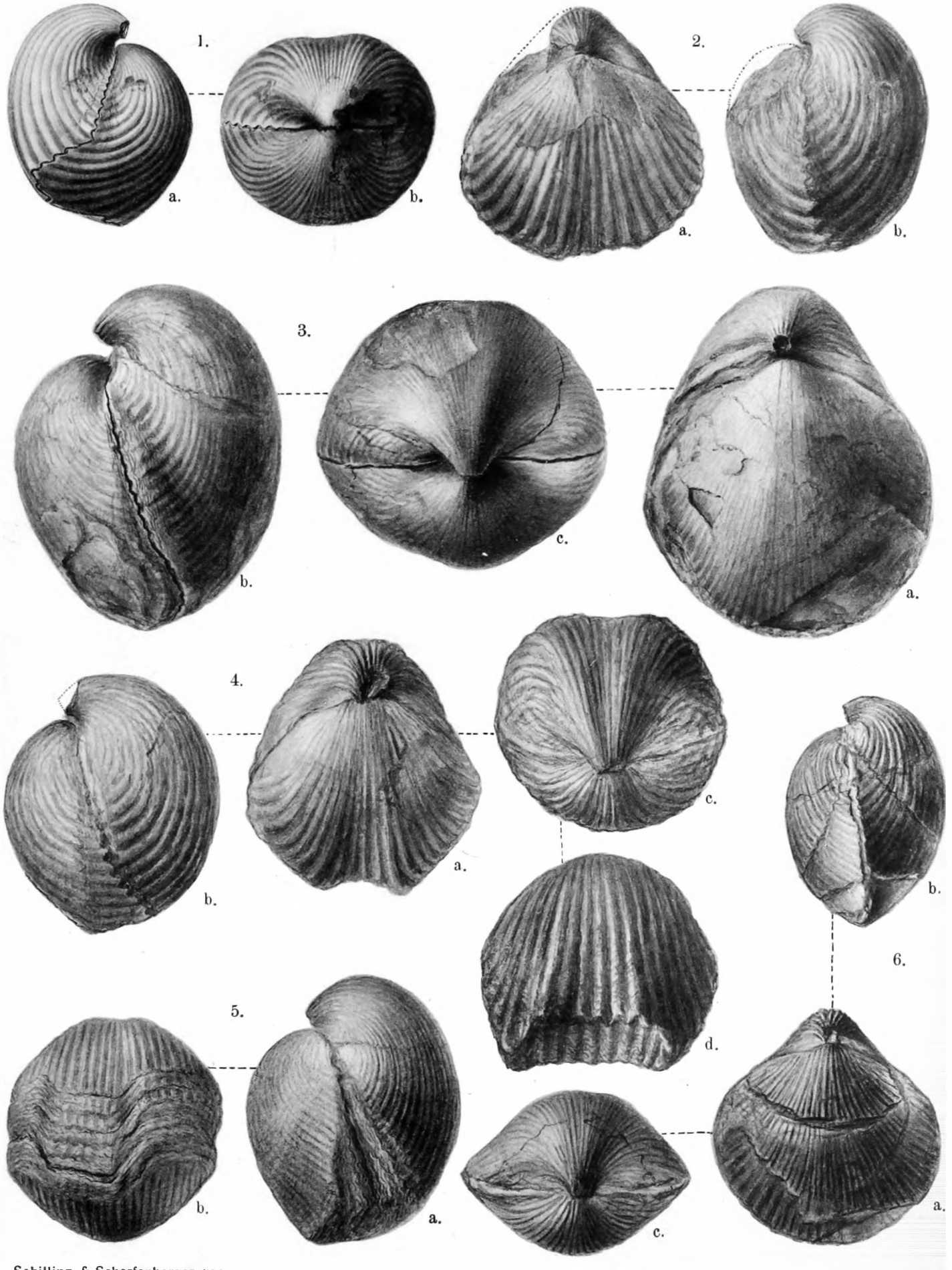
4a—d.[1] Dieselbe Varietät. Liós (Misól). Sammlung d. Geol. Institutes der Univers. Bonn a. Rh. Text S. 188.

» 5a u. b. Dieselbe Varietät. Tifu (Buru). Sammlung d. Geol. Institutes der Univers. Freiburg i. B. Text S. 188.

Variatio Wanneri.

Fig. 6a—c. *Misólia misólica* nov. gen. nov. sp. *Variatio Wanneri.* Tifu (Buru). Sammlung d. Geol. Institutes der Univers. Freiburg i. B. Text S. 184.

[1] Bei Abb. 4d liegt, im Gegensatz zu allen anderen Ansichten vom Stirnrand aus, die Stielklappe oben, die Gerüstklappe unten.



Schilling & Scharfenberger gez.

Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Tafel XV.

L. Krumbeck: Obere Trias von Sumátra. (Niederländisch Indien, II, 3.)

Tafel-Erklärung.

Tafel XV.

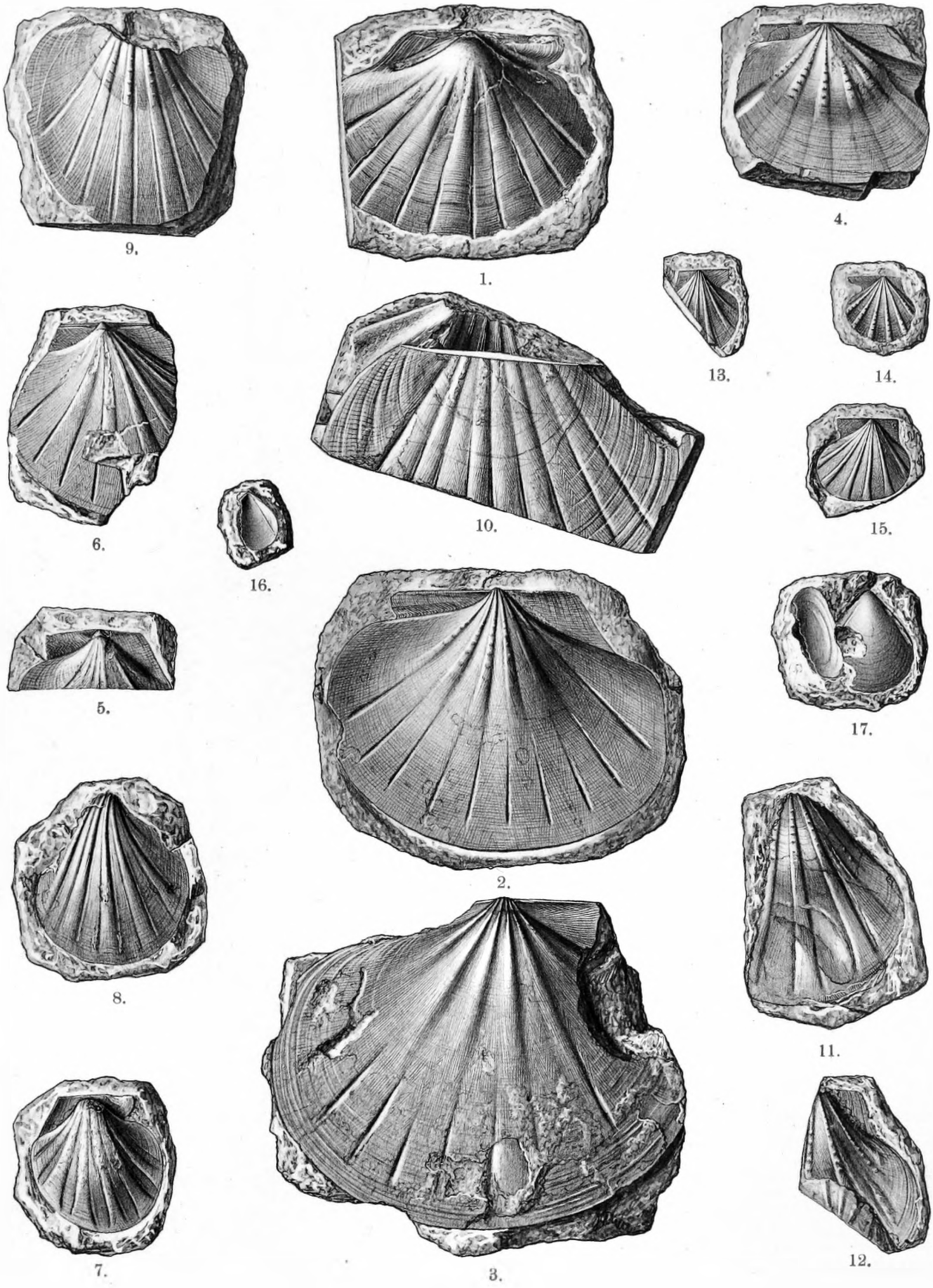
Fig. 1—6. *Pecten (Aequipecten) Verbeeki* Boettg. S. 235. — Fig. 1. Rechte Klappe eines mittelgroßen Steinkernexemplars. Oben leicht verdrückt. Wirbel etwas abgerieben. — Fig. 2. Linke Klappe eines großen Schalenindividuums. Trefflich erhalten. — Fig. 3. Linke Klappe des größten Exemplars. Unterregion teilweise beschalt. Wirbelbug schwach eingeknickt. — Fig. 4. Linke Klappe eines ziemlich kleinen Schalenexemplars. Außenrand beschädigt. Durchschimmern der Innenskulptur durch die abgeriebene Schale. — Fig. 5. Wirbelgegend der kleinsten linken Klappe. Steinkern. Vorderohr vorn abgebrochen. — Fig. 6. Linke Klappe. Mittelgroßer Steinkern. Vielfach beschädigt. Innenskulptur als Abdruck erhalten wie bei Fig. 3 u. 5. — Lurah Tambang (i. allgem.).

» 7—14. *Pecten (Aequipecten) microglyptus* Boettg. S. 237. — Fig. 7. Rechte Klappe eines kleinen Exemplars. Steinkern. Schwach verdrückt. Wirbel und Wirbelbug abgerieben. — Fig. 8. Rechte Klappe eines größeren Exemplars. Steinkern. — Fig. 9. Linke Klappe eines mittelgroßen Individuums. Steinkern. — Fig. 10. Linke Klappe des größten Exemplars. Bruchstück des Steinkerns. Oben und unten schief abgeschnitten. — Fig. 11. Linke Klappe eines mittelgroßen Exemplars. Hinterregion. Ausguß. — Fig. 12. Linke Klappe eines kleineren Individuums. Hinterregion. Ausguß. — Fig. 13. Rechte Klappe eines kleinen Exemplars. — Fig. 14. Linke Klappe eines anderen Individuums. Vorderrand des Vorderohres unvollständig. — Lurah Tambang (i. allgem.).

» 15. *Pecten (Aequipecten)* sp. S. 239. Linke Klappe. Steinkern. Radialrippen abgerieben. Lurah Tambang (i. allgem.).

» 16—17. *Pecten (Entolium)* sp. aff. *quotidianus* Heal. S. 241. — Fig. 16. Starkbeschädigtes Schalenexemplar mit dem rechten Paar der Innenrippen und den Ansatzteilen der Ohren. — Fig. 17 (rechts). Einziger Steinkern mit den Abdrücken der Innenrippen. — Bukit Kandung.

Sämtliche Figuren in natürlicher Größe. — Originale im Senckenbergischen Museum in Frankfurt a. M.



Lichtdruck v. M. Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel XVI.

L. Krumbeck: Obere Trias von Sumátra. (Niederländisch Indien, II, 3.)

Tafel-Erklärung.

Tafel XVI.

Fig. 1. *Pinna Blanfordi* Boettg. S. 228. Linke Klappe. Besterhaltener Steinkern. Unterregion verdrückt. 1 : 1. — Lurah Tambang (i. allgem.). (Siehe auch Taf. III, Fig. 1.)

» 2—4. *Cassianella katialotica* sp. nov. S. 226. — Fig. 2a. Linke Klappe. Kleiner, guterhaltener Steinkern. 8 : 1. — Fig. 2b. Oberansicht. — Fig. 3. Linke Klappe. Großes Schalenexemplar. Unterrand beschädigt. Hinterohr nicht erhalten. 8 : 1. — Fig. 4. Rechte Klappe des größten Exemplars. 1 : 1. — Katialo (Bank IV). Polytechnikum Delft.

» 5—6. *Cassianella Verbeeki* sp. nov. S. 225. — Fig. 5. Rechte Klappe des größten Individuums. Teilweise beschalt. Hinterohr vollständig. 2 : 1. — Fig. 6. Rechte Klappe eines kleineren Exemplars. Teilweise beschalt. Hinterohr nicht vollständig. 1 : 1. — Katialo (Bank IV). Polytechnikum Delft.

» 7. *Placunopsis* cfr. *napengensis* Heal. S. 242. Rechte Klappe. Mit Schale. 1 : 1. Katialo (Bank IV). Polytechnikum Delft.

» 8. *Placunopsis* sp. cfr. *Mortilleti* Stopp. S. 243. Einziges Schalenexemplar. 1 : 1. Katialo (Bank IV). Polytechnikum Delft.

Fig. 9. *Placunopsis* cfr. *fissistriata* WINKL. S. 241. Abdruck des einzigen Exemplars. 1 : 1. Lurah Tambang (i. allgem.).

» 10. *Gervilleia* cfr. *praecursor* HEAL. S. 231. Rechte Klappe des größeren Steinkernes. 2 : 1. Lurah Tambang (i. allgem.).

» 11. *Gervilleia* (*Odontoperna*) *Bouéi* v. HAUER. S. 232. Linke Klappe des einzigen Schalenexemplars. In der Mitte eingedrückt. Wirbel abgerieben. 1 : 1. Lurah Tambang (Bank b). Polytechnikum Delft.

» 12—13. *G.* sp. ind. aff. *angulata* MÜNST. S. 231. — Fig. 12. Linke Klappe. Besterhaltener Steinkern. 1 : 1. — Fig. 13. Hinterregion eines anderen Individuums. 1 : 1. — Bukit Kandung.

» 14. *G.* aff. *rugosa* HEAL. S. 230. Rechte Klappe. Teilweise beschalt. Vorderohr nicht erhalten. 1 : 1. Bukit Kandung.

» 15a—b. *Halobia sumatrana* sp. nov. S. 227. — Fig. 15a. Steinkern des größeren Individuums. Rechte Klappe auf der linken Seite und rechts unten sichtbar. Verdeckt durch die Mittel- und unten rechts abgebrochene Hinterregion der linken Klappe. Diese etwas nach rechts oben verschoben. 1 : 1. — Fig. 15b. Vorderregion dieser rechten Klappe. Ausguß. 1 : 1. — Katialo (Bank III). Polytechnikum Delft.

» 16—17. *? Nucula Fritschi* BOETTG. S. 244. — Fig. 16a. Rechte Klappe eines großen, trefflich erhaltenen Schalenexemplars. — Fig. 16b. Dessen linke Klappe. — Fig. 16c. Oberansicht. — Fig. 16d. Vorderansicht. — 1 : 1. Bukit Kandung. — Fig. 17. Rechte Klappe eines anderen Schalenexemplars. 1 : 1. Katialo (Bank IV). Polytechnikum Delft.

» 18. *? Myophoriopis Moermani* sp. nov. S. 250. Rechte Klappe. Steinkern. 8 : 1. Bukit Kandung.

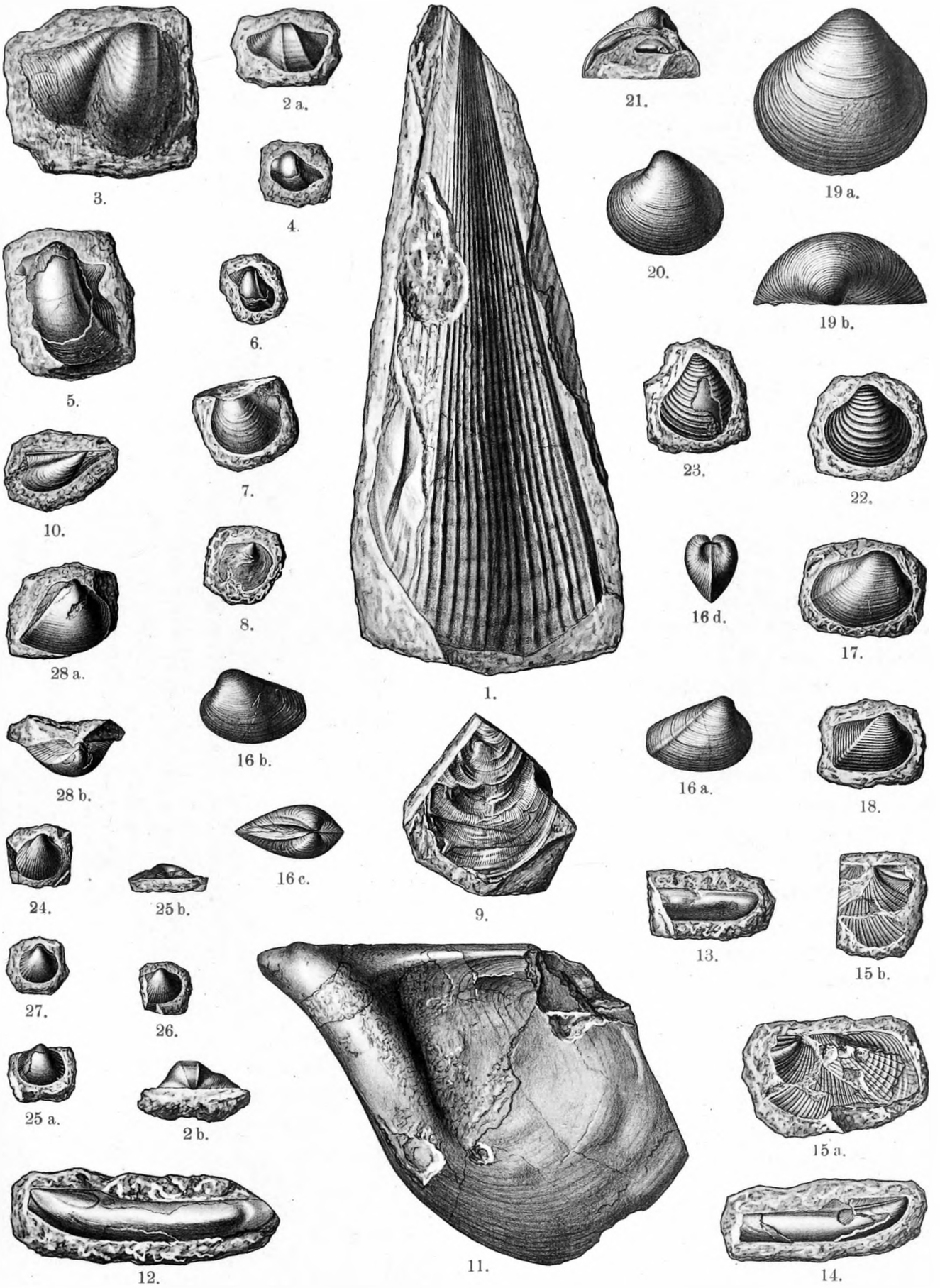
» 19—22. *Gonodon sphaerioides* BOETTG. S. 254. — Fig. 19a. Linke Klappe des größten, trefflich erhaltenen Schalenexemplars. — Fig. 19b. Oberansicht. — Fig. 20. Linke Klappe eines mittelgroßen Schalenexemplars. — Fig. 21. Schloß eines anderen Individuums. — 1 : 1. Bukit Kandung. — Fig. 22. Linke Klappe eines sehr kleinen Schalenexemplars. 8 : 1. Katialo (Bank IV). Polytechnikum Delft.

» 23. *Gonodon* aff. *sphaerioides* BOETTG. S. 256. Linke Klappe. Schalenexemplar. 3 : 1. Katialo (Bank IV). Polytechnikum Delft.

» 24—27. *Cardium Martini* BOETTG. S. 257. — Fig. 24. Rechte Klappe eines mittelgroßen Schalenexemplars. Etwas verdrückt. — Fig. 25a. Linke Klappe, teilweise beschalt. — Fig. 25b. Oberansicht. — Fig. 26. Rechte Klappe eines anderen Schalenexemplars. — Fig. 27. Rechte Klappe. Steinkern. — 1 : 1. Bukit Kandung. (Siehe auch Taf. III, Fig. 27.)

» 28a—b. *Myophoricardium sublineatum* sp. nov. S. 258. — Fig. 28a. Rechte Klappe. Steinkern. Area mit Schale. — Fig. 28b. Oberansicht. 3 : 1. Bukit Kandung.

Originale zu Fig. 1, 9, 10, 12—14, 16, 18, 19—21, 24—28 im Senckenbergischen Museum in Frankfurt a. M.



Lichtdruck v. M. Rommel & Co., Stuttgart.

Tafel XVII.

L. Krumbeck: Obere Trias von Sumátra. (Niederländisch Indien, II, 3.)

Tafel-Erklärung.

Tafel XVII.

Fig. 1. *Pinna Blanfordi* Boettg. S. 228. Linke Klappe. Teilweise beschalte Hinterregion. 1 : 1. Lurah Tambang (i. allgem.). (Siehe auch Taf. II, Fig. 1.)

» 2. *? Cardita* sp. S. 253. Rechte Klappe des einzigen Schalenexemplars. 8 : 1. Bukit Kandung. (Siehe auch Fig. 26.)

» 3—7. *Anatina* cfr. *praecursor* Opp. S. 259. — Fig. 3. Linke Klappe eines großen Schalenexemplars. — Fig. 4. Rechte Klappe eines kleineren Schalenindividuums. Hinten schwach, vorn stark beschädigt. — Fig. 5. Linke Klappe eines großen, oben beschalten Steinkerns. — Fig. 6. Rechte Klappe eines kleinen Schalenexemplars. — Fig. 7. Rechte Klappe des kleinsten Individuums. Am Außenrande beschalt. — 1 : 1. Bukit Kandung.

» 8—11. *Myophoria Verbeeki* Boettg. S. 249. — Fig. 8. Rechte Klappe eines großen Steinkerns. — Fig. 9. Bruchstück der linken Klappe eines noch größeren Steinkerns. — Fig. 10. Linke Klappe. Skulptursteinkern. Flachgedrückt. — Fig. 11. Rechte Klappe eines kleinen Steinkerns Stark beschädigt. — 1 : 1. Lurah Tambang (i. allgem.).

» 12. *Myophoria* cfr. *napengensis* Heal. S. 248. Rechte Klappe. Steinkern. 1 : 1. Katialo (Bank IV). Polytechnikum Delft.

Fig. 13—17. *Myophoria myophoria* Boettg. S. 247. — Fig. 13. Linke Klappe eines mittelgroßen Schalenexemplars. — Fig. 14. Linke Klappe eines kleinen Schalenexemplars. — 1 : 1. Katialo (Bank III). Polytechnikum Delft. — Fig. 15a Linke Klappe. Steinkern. Unter- und Vorderrand verhüllt. — Fig. 15b. Oberansicht. — Fig. 16. Linke Klappe. Steinkern. Wirbelgegend beschädigt. — 1 : 1. Bukit Kandung. — Fig. 17. Linke Klappe. Bruchstück eines großen Individuums. — 1 : 1. Lurah Tambang.

» 18—19. *? Anodontophora lutrariaeformis* Boettg. S 246. — Fig. 18. Zwei linke Klappen. Steinkerne. — Fig. 19. Linke Klappe eines anderen Steinkernes. — 1 : 1. Lurah Tambang (i. allgem.).

» 20—25. *Cardita globiformis* Boettg. S. 251. — Fig. 20a. Linke Klappe des größten Exemplars. Steinkern. — Fig. 20b. Rückansicht. — Fig. 20c. Vorderansicht. — 1 : 1. Bukit Kandung. — Fig. 21. Rechte Klappe. Anderer Steinkern. 1 : 1. Lurah Tambang (Bank c). Polytechnikum Delft. — Fig 22. Linke Klappe. Bruchstück mit wohlerhaltener Skulptur. 2 : 1. Katialo (Bank III). — Fig. 23. Linke Klappe. Steinkern. 1 : 1. Bukit Kandung. — Fig 24. Rechte Klappe. Steinkern. 2 : 1. Katialo (Bank IV). Polytechnikum Delft. — Fig. 25. Rechte Klappe. Skulptursteinkern. 1 : 1. Lurah Tambang (i. allgem.).

» 26. *? Cardita* sp. S. 253. Rechte Klappe. Beschalt. 1 : 1. Bukit Kandung. (Gehört vielleicht zu Fig. 2).

» 27. *Cardium Martini* Boettg. S. 257. Schloß. In der Mitte beschädigt. 3 : 1. Katialo (Bank IV). Polytechnikum Delft. (Siehe auch Taf. II, Fig. 24—27.)

» 28. *? Myophoriopis latedorsata* sp. nov. S. 250. Linke Klappe des größtenteils beschalten Individuums. 1 : 1. Katialo (Bank IV).

» 29a—b. *? Prolaria mirabilis* Boettg. S. 261. — Fig. 29a. Rechte Klappe. Steinkern. Im ganzen etwas verdrückt. Hinterregion abgebrochen. Vorderrand teilweise unvollständig. — Fig. 29b. Oberansicht. 1 : 1. Lurah Tambang (i. allgem.).

» 30—31. *Prolaria V-sculptata* sp. nov. S. 260. — Fig. 30. Linke Klappe. Teilweise beschalt. 3 : 1. Bukit Kandung. — Fig. 31. Linke Klappe. Ausguß eines Bruchstückes. 1 : 1. Katialo (Bank III). Polytechnikum Delft.

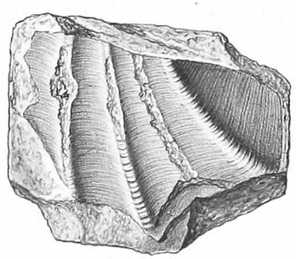
» 32a—b. *Dentalium* cfr. *undulatum* Münst. S. 263. — Fig. 32a. Wohlerhaltenes Schalenexemplar. 1 : 1. — Fig. 32b. Dasselbe. 10 : 1. Bukit Kandung.

» 33. *? Katosira* sp. ind. S. 264. Einziger Steinkern. 1 : 1. Lurah Tambang (i. allgem.).

» 34—35. *Halobia kwaluana* Volz. S. 265. — Fig. 34. Rechte Klappe. Steinkern. 2 : 1. — Fig. 35. Brutexemplar, wahrscheinlich zu dieser Art gehörend. Steinkern. 5 : 1. — Untere Karnische Stufe. Kampong Pangunjungan. Kwalu. N.-Sumátra. Samml. d. Univers. Erlangen.

» 36—38. *Pomarangina* aff. *Haydeni* Dien. S. 256. — Fig. 36. Schalenexemplar. In vertikaler Richtung stark zusammengedrückt. — Fig. 37. Rechte Klappe. Oberregion. Außenfläche abgewetzt. Original zeigt Andeutung einer Lunula wie Fig. 36. — Fig. 38. Oberregion eines kleineren Schalenexemplars. Zu weit nach hinten geneigt. — Lurah Tambang (Bank c). Polytechnikum Delft.

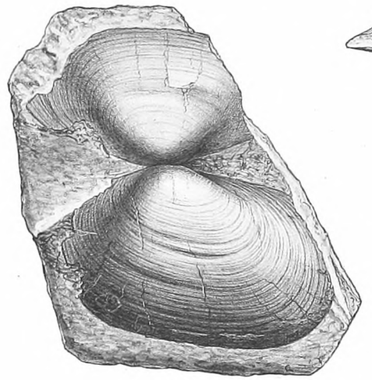
Originale zu Fig. 1, 3—10, 15—20, 25, 26, 29, 30, 32, 33 im Senckenbergischen Museum in Frankfurt a. M.


9.

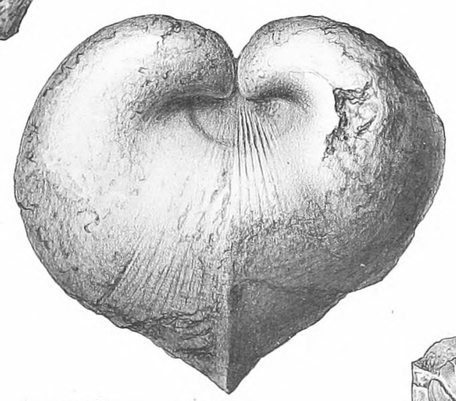

21.


11.

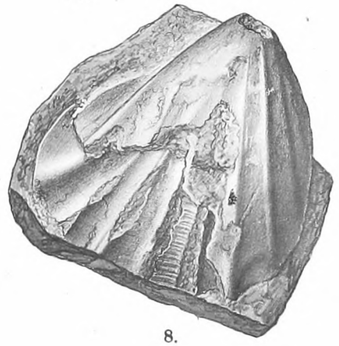

25.


18.


26.


36.


27.


8.


15 b.


2.


16.


5.

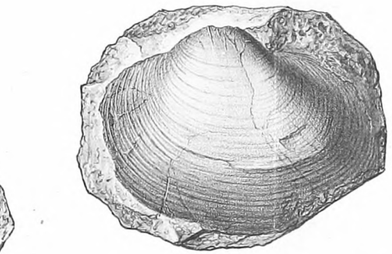

24.


35.

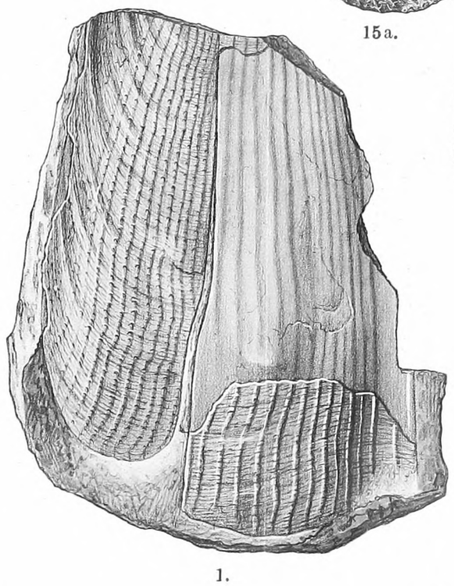

33.

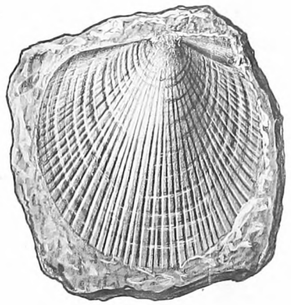

20 b.


32 a.


19.


15 a.

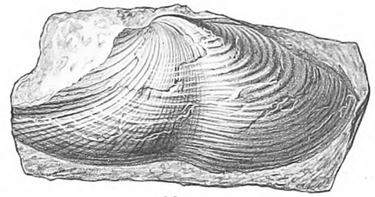

1.


34.


23.


32 b.

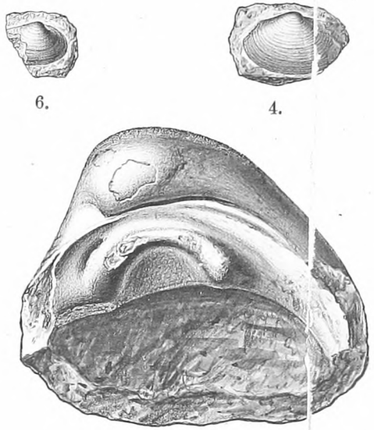

29 b.


29 a.


13.


14.


3.


37.

6.


30.

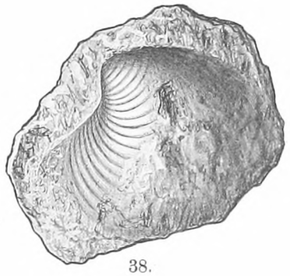

20 c.


12.

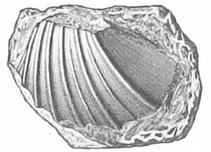
4.


31.


7.


38.


20 a.


17.

28.

22.

10.

L. Krumbeck: Obere Trias von Sumatra.

Lichtdruck v. M. Rommel & Co., Stuttgart.