

Wissenschaftlicher Teil

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **43 (1950)**

Heft 2

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Als Senatsdelegierter wird für eine weitere Periode von sechs Jahren (1951 bis 1956) Dr. SAMUEL SCHAUB (Basel) und als Stellvertreter Dr. P. REVILLIOD (Genf) bestätigt.

An Stelle des turnusgemäss ausscheidenden Revisors Dr. L. FORCART (Basel) wird Dr. E. GASCHE (Basel) gewählt.

Der Sekretär: Dr. J. HÜRZELER (Basel)

C. Wissenschaftlicher Teil

1. — HANS HESS (Basel): **Ein neuer Crinoide aus dem mittleren Dogger der Nordschweiz (*Paracomatula helvetica* n. gen. n. sp.).** Mit 12 Textfiguren und 1 Tafel (XI).

In seiner Arbeit über den mittleren Dogger der Nordschweiz erwähnt H. SCHMASSMANN (1945, S. 67) vom Hottwiler Horn eine Echinodermenbreccie in den untern Parkinsonien-Schichten mit einer neuen *Pentacrinus*-Art. Durch wiederholten Besuch der Fundstelle gelangte ich in den Besitz eines reichen, guterhaltenen Materials, das im folgenden beschrieben werden soll. Dabei stellte es sich heraus, dass die Crinoidenbank nicht aus einer neuen *Pentacrinus*-, sondern aus einer neuen, den Comatuliden nahestehenden Art aufgebaut wird. Die auf den Platten nicht selten vorkommenden Pentacriniden-Stielglieder gehören zu *Isocrinus nicoleti* (DESSOR). Von dieser Art konnten einige Kronen herauspräpariert werden, meines Wissens die ersten, die in unserm Land gefunden wurden (Taf. XI, Fig. 1). *Isocrinus nicoleti* ist demnach nur in sehr untergeordneter Weise am Aufbau dieser Bank beteiligt. Die neue Crinoidenart zeigt eine grosse Ähnlichkeit mit den Comatuliden, unterscheidet sich aber durch die Anwesenheit eines sehr kurzen Stiels wesentlich von ihnen.

Historisches: Zur Zeit, als P. DE LORIOLE (1884–1889) und P. H. CARPENTER (1881, 1889) ihre klassischen Arbeiten über die fossilen und rezenten Comatuliden veröffentlichten, wurden die fossilen Comatuliden fast ausnahmslos zu den Gattungen *Antedon* und *Actinometra* gestellt. Seit 1907 führt A. H. CLARK eine grosse Revision der rezenten Formen durch; die zwei ersten Bände (1915, 1921) behandeln allein den allgemeinen Aufbau. 1924 erfolgte eine solche der fossilen Formen durch T. GISLÉN. GISLÉN unterschied 14 Gattungen, die er fünf Familien zuordnete. Alle Comatuliden, von denen nur das Centrodorsale bekannt ist, werden von ihm provisorisch zur Gattung *Glenotremites* GOLDFUSS gestellt.

Durch die oben erwähnte, wichtige Abweichung von den bis jetzt beschriebenen Comatuliden erwies es sich als nötig, eine neue Familie *Paracomatulidae* aufzustellen.

Paracomatulidae n. fam.

Derivatio nominis: Von gr. *παρά* (= neben) und *Comatulidae*, soll ausdrücken, dass die Familie in die Nähe der *Comatulida* zu stellen ist.

Familiotypus: *Paracomatula* n. gen.

Diagnose der Familie: Den Comatuliden nahestehende Crinoiden, die aber statt der centrobasierten Centrodorsalplatte einen sehr kurzen, aus wenigen Gliedern bestehenden, fünfkantigen Stiel aufweisen. Cirrenansatzstellen auf diesem alternierend angeordnet und stark vorgewölbt. Zentralkanal des reduzierten Stiels erweitert.

Paracomatula n. gen.

Genotypus: *Paracomatula helvetica* n. sp.

Diagnose der Gattung: Stiel normalerweise aus 3 cirrentragenden und 2 sehr niederen, den Zentralkanal dorsalwärts abschliessenden Gliedern aufgebaut. Artikulationsflächen der 5 Radialia parallel zur Vertikalachse des Tieres, Muskelplatten gross. 10 sehr lange, unverzweigte Arme.

Paracomatula helvetica n. sp.

Fig. 1-12; Tafel XI, Fig. 1-2

Holotypus: Das auf Fig. 1 abgebildete Exemplar.

Paratypoide: Die auf Fig. 2, 6 und 7 abgebildeten Exemplare.

Locus typicus: Hottwiler Horn, S Hottwil im Aargauer Tafeljura (T.A. Bl. 33, 654.200/265.050).

Stratum typicum: zweitoberste Bank der untern Parkinsonien-Schichten (oberstes Bajocien), mittl. Dogger.

Diagnose: Basalia klein, äusserlich kaum sichtbar. Brachialia niedrig und schmal, in der Längsrichtung fein gestreift. Syzygien von 2 Typen: der eine mit ca. 20 schwachen, der andere mit ca. 10 stärkeren Septen.

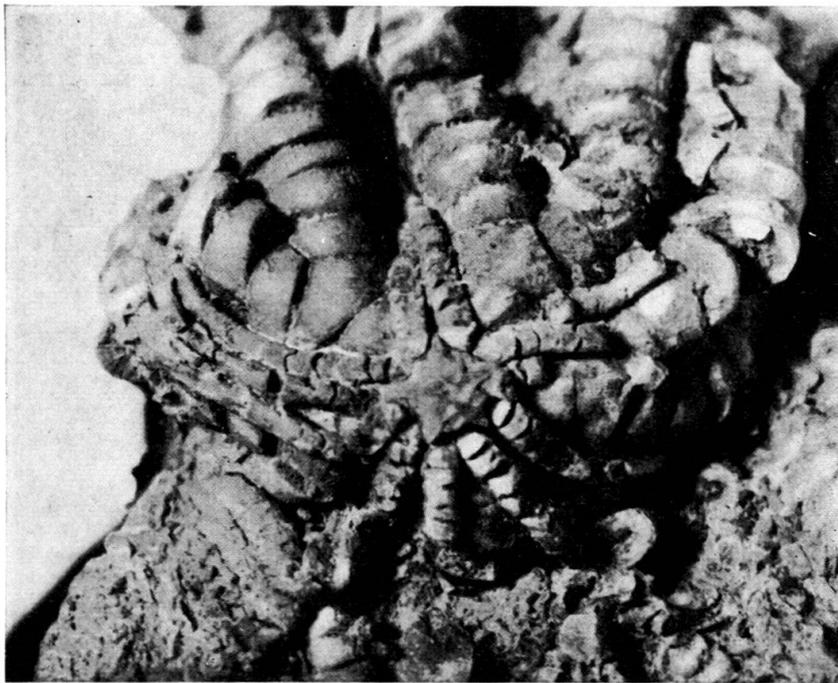


Fig. 1. *Paracomatula helvetica* n. gen. n. sp., untere Parkinsonien-Schichten, Hottwiler Horn. Sammlung H. HESS. Holotypus, von der Oberseite der Bank. Dorsalansicht mit Stiel, Cirren und dem Beginn der Arme. Vergr. 3:1.

Stiel

Fünfkantig, sehr kurz und nur aus wenigen, niederen Gliedern bestehend, so dass der Durchmesser (3,5 mm) grösser als die Höhe (1,5 mm) ist.

Normalerweise treten 5 Glieder auf, drei davon tragen Cirren (Fig. 2). Die beiden distalen Glieder sind sehr niedrig; manchmal ist nur ein Glied zu sehen, das vielleicht ein Verschmelzungsprodukt der ursprünglich vorhandenen darstellt. Das

distale Ende des Stiels ist bei frischen Exemplaren glatt, durch Abwitterung des untersten Gliedes kann das nächstobere, leicht skulpturierte sichtbar werden (Fig. 3). Das ventral folgende, erste cirrentragende Glied besitzt eine ganz andere Gestalt. Von der Mitte (Zentralkanal) strahlen 5 lanzettliche, die Kanten des Stiels bildende Fortsätze aus. Die Cirrenansatzstellen sind einseitig radiale Ausbuchtungen oder

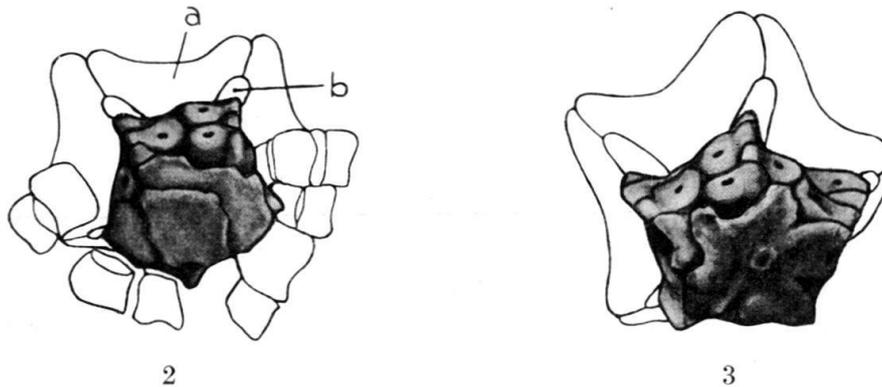


Fig. 2 und 3. *Paracomatula helvetica* n. gen. n. sp. Hottwiler Horn.

Fig. 2. Paratypoid. Stiel mit Cirrensegmenten, Basalia (b) und Radialia (a). Vergrößerung 6:1.

Fig. 3. Stiel, Basalia und Radialia. Stiel unten etwas angewittert. Vergrößerung 6,5:1.

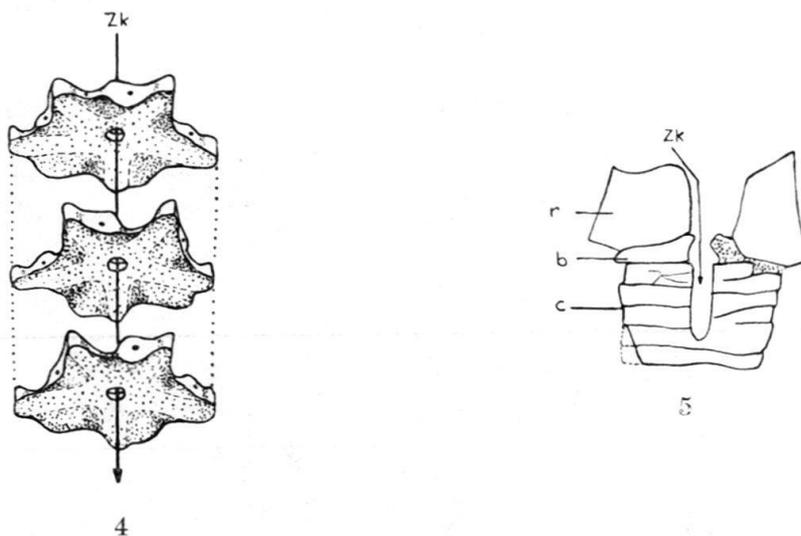


Fig. 4 und 5. *Paracomatula helvetica* n. gen. n. sp., Hottwiler Horn.

Fig. 4. Schematisierte Zerlegung der 3 cirrentragenden Stielglieder.

Zk = Zentralkanal. Vergrößerung ca. 6:1.

Fig. 5. Anschliff eines Stiels.

c = Stiel, b = Basale, r = Radiale, Zk = Zentralkanal. Vergrößerung ca. 5:1.

Vorwölbungen dieser interradianalen Kanten (Fig. 4). Das nächstobere Glied ist gleich aufgebaut, doch wölbt sich die Cirrenansatzstelle auf der andern Seite des Radius vor, so dass diese Ausbuchtung genau in die Einbuchtung des untern, dorsalen Gliedes passt. Beim obersten, den ventralen Abschluss des Stiels bildenden Glied liegt die Ausbuchtung wieder ob der Einbuchtung des untern Gliedes (Fig. 2, 3, 4). Allerdings tritt hier in der Regel neben der grossen eine kleine, zurücktretende Cirrengrube auf, die ob der Ausbuchtung des untern Gliedes gelegen ist. Diese zusätzliche

Cirrengrube gehört wahrscheinlich zu einem eigenen Glied, das mit dem grössern, untern verschmolzen ist. An einem Exemplar lässt sich nämlich auf der Ventralseite des dritten Verticillengliedes noch ein sehr niederes Glied beobachten (Fig. 3, vgl. auch Fig. 5).

Die Ventralseite des obersten Stielgliedes zeigt die 5 interradianalen Streifen, die quer gekerbt sind, mit den dazwischenliegenden, zurücktretenden Cirrengruben (Fig. 7). Sie erinnert an das oberste Stielglied von *Pentacrinus dargniesi* TERQUEM & JOURDY (DE LORIO 1889, Pl. 210, fig. 1). Diese Fläche ist glatt und nach oben leicht konvex. Der Durchmesser des Zentralkanals beträgt ca. $\frac{1}{8}$ des Stieldurchmessers und ist somit grösser als der eines Pentacrinidenstiels. Der Zentralkanal durchsetzt nur die drei Verticillenglieder, auf dem zweituntersten Glied hinterlässt er eine oft sichtbare Narbe (Fig. 5). Die beiden untersten Glieder scheinen als „Deckglieder“ ausgebildet zu sein, um den Zentralkanal nach aussen abzuschliessen, wofür auch ihre variable Gestalt spricht. Alle Glieder sind sehr eng miteinander verwachsen (Synostose), ihr Verlauf lässt sich am besten an den interradianalen Kanten ablesen, wo alle gleich hoch sind.

Cirren. Ihre Zahl beträgt normalerweise 20 (2 Glieder zu 5, eines zu 10 Cirren). Länge gegen 50 mm. Basalsegmente kurz, nächstfolgende länger werdend mit gleichzeitig abnehmendem Durchmesser (Fig. 1). Distale Segmente wieder kürzer. Endglied als Kralle ausgebildet. Ansatzstelle am Stiel glatt, die Verbindung des ersten Segmentes mit dem Stiel demnach sehr eng und unbeweglich (Synostose). Übrige Artikulationsflächen wellenförmig gebogen, mit einer Wölbung (= areola, T. GISLÉN) rund um den Axialkanal.

Krone

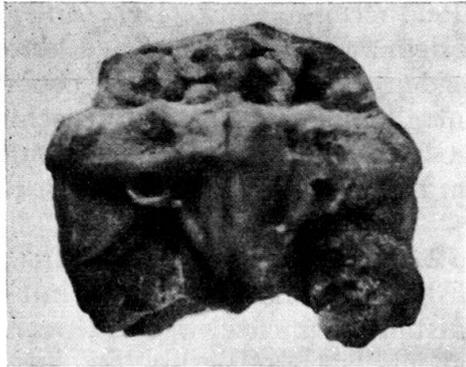
Bemerkung: Die Krone setzt sich aus dem Kelch und den Armen zusammen. Zum eigentlichen Kelch rechne ich nur die Basalia und den Kranz der Radialia, die alle fest miteinander und mit dem Stiel verwachsen sind. Die beiden, auf die Radialia folgenden Täfelchenreihen sollen in Anlehnung an CLARK und GISLÉN als Primibrachialia erster und zweiter Ordnung bezeichnet werden (= Costalia v. CARPENTER und JAECKEL, Radialia II und III v. DE LORIO). Die ersten Primibrachialia sind durch eine bewegliche Gelenkverbindung mit den Radialia verbunden, die zweiten sind axillär und tragen je zwei eigentliche, unverzweigte Arme. Die Bezeichnungen der Gelenkflächen nach BOSSHARD (1900) sowie nach CLARK (1915, 1922) und GISLÉN (1924).

Basalia. Als 5 leistenförmige, interradianale Fortsätze (basal rays) ausgebildet, die in Furchen zwischen den Radialia liegen und äusserlich nur als kleine Zapfen sichtbar sind (Fig. 3). Diese Fortsätze sind von dreikantig prismatischer Gestalt; ihre untere, dorsale Fläche ist an den Rändern quer gestreift (entsprechend den interradianalen Fortsätzen der Ventralfläche des Stiels). Zentral sind die Basalia verdickt und miteinander verwachsen, so dass sie nur einen schmalen Kanal freilassen. Sie bilden zusammen mit den Radialia eine nach unten leicht konkave Fläche, die mit der konvexen Ventralseite des Stiels fest verwachsen ist.

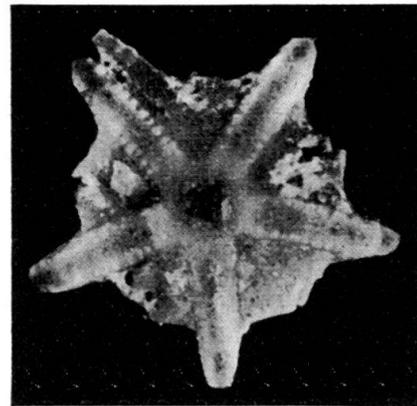
Radialia (RR). Sie sind von der Form eines regelmässigen Dreiecks mit leicht eingebogener distaler Seite; der freie, dorsale Teil ist trapezförmig (Fig. 2, 3). RR seitlich und mit den Basalia fest verwachsen. Artikulationsfläche eines R mit der Proximalfläche eines ersten Primibrachiale parallel zur dorsoventralen (vertikalen) Achse des Tieres, so dass sie von oben (ventral) kaum sichtbar ist. Daher ist auch die von den RR eingeschlossene Vertiefung (radial cavity) ziemlich gross.

Diese Artikulationsfläche zeigt folgende Gliederung (Fig. 6): Im untern, dorsalen Drittel verläuft eine gerade Leiste (transverse ridge). Dorsalwärts dieser Leiste findet sich eine schmale, seichte Grube mit einer zentralen Vertiefung (ligament pit) zur Aufnahme der Fasermassen. Ventralwärts der Leiste wird die Fläche durch

zwei schräg von der Mitte des Querkamms ausgehende, dünnere Leisten nochmals unterteilt. An der Kreuzungsstelle der 3 Leisten lässt sich die ovale Öffnung des Axialkanals mit dem apikalen Nervensystem beobachten. Die beiden dorsalen, beidseits des Axialkanals gelegenen Felder sind dreieckig und klein, sie nahmen ebenfalls Fasermassen auf (interarticular ligament fossae). Die beiden ventralen Felder sind fast doppelt so gross wie die dorsalen. Sie bilden miteinander einen Winkel von ca. 140° und nahmen die echten Muskeln auf (muscular fossae).



6



7

Fig. 6 und 7. *Paracomatula helvetica* n. gen. n. sp., Hottwiler Horn.

Fig. 6. Paratypoid. Lateralansicht von Stiel und Radialia (der Stiel befindet sich oben!). Vergr. 7,3:1.

Fig. 7. Paratypoid. Ventralansicht des Stiels, links oben Beginn einer Cirre. Vergr. 9:1.

Die ventrale Innenseite der RR weist 3 verschiedene Furchen auf: je eine an den Seitenkanten und eine in der Mitte. Die mittleren, zwischen den Muskelplatten gelegenen Furchen (intermuscular, midradial furrows), setzen sich bis in die Arme und Pinnulae hinein fort und nahmen das Ambulakralsystem auf.

Erste Primibrachialia. Schwach trapezförmig und niedrig, mit abgerundeten Kanten. Nach unten etwas konvex und in der Mitte des freien, dorsalen Teils gewölbt. Proximale Artikulationsflächen analog den Distalflächen der RR. Distale Artikulationsflächen als Synarthrien ausgebildet: die Fläche wird durch eine vertikale, vom Axialkanal durchbohrte Leiste in zwei gleiche Hälften geteilt, die zur Aufnahme von Fasermassen vertieft sind; Muskeln treten keine auf (Fig. 9). Eine Beweglichkeit ist demnach nur in der horizontalen Ebene möglich.

Zweite Primibrachialia. Die axillären zweiten Primibrachialia tragen je 2 eigentliche Arme. Sie haben die Form eines abgeflachten, regelmässigen Fünfecks mit gewölbter dorsaler Seite. Proximalseite wie Distalseite des ersten Primibrachiale ausgebildet (Fig. 9). Die axilläre Distalseite weist 2 muskeltragende Artikulationsflächen auf, die ähnlich der Distalseite des Radialgledes sind. Die Gruben zur Aufnahme des interartikulären Ligamentes sind nicht gut sichtbar, dagegen die Muskeln relativ stark entwickelt.

Brachialia. Die 10 sich von den axillären zweiten Primibrachialia erhebenden, unverzweigten Arme weisen eine ausserordentliche Länge auf. Obwohl kein Arm in seiner ganzen Länge erhalten ist, kann diese doch recht zuverlässig auf etwa 250 mm bei grössern Individuen geschätzt werden. Der längste erhaltene Arm eines kleinern Exemplars misst 140 mm und weist gleich viel Brachialglieder auf. Diese

grosse Armlänge, der eine Stiellänge von nur 1,5 mm gegenübersteht, ist auf den nur sehr langsam abnehmenden Durchmesser der Brachialia zurückzuführen; die Arme laufen so in sehr feine Spitzen aus.

Die Brachialia selbst sind hufeisenförmig, schmal, lang und niedrig (Fig. 8). Im dorsalen Teil sind sie vom Axialkanal durchbohrt, ventral laufen sie in dünne Plättchen aus, die in der Mitte die Ambulakralfurche enthalten. Alle Armglieder sind in der Längsrichtung fein gestreift.



Fig. 8. *Paracomatula helvetica* n. gen. n. sp., Hottwiler Horn.
Armstück mit Pinnulis von der Oberseite der Bank. Vergr. 4:1.

Die Verbindung der Armglieder wird durch bewegliche, muskuläre Gelenkverbindungen, unbewegliche Syzygien (ebene Nahtflächen) und beschränkt bewegliche Synarthrien bewerkstelligt. Eine Synarthrie tritt zwischen dem ersten und zweiten Brachiale auf, wahrscheinlich auch in distaleren Armpartien. Erste Syzygie zwischen drittem und viertem Brachiale mit ca. 20 schmalen, dünnen, vom Axialkanal ausgehenden Leisten (septa von GISLÉN) (Fig. 10). Folgende Syzygien meist nur mit 10 Septen, die aber stärker sind und in einer, den Axialkanal ringförmig umgebenden Erhebung (areola von GISLÉN) endigen (Fig. 11). Zweite Syzygie meist nach dem 12. Brachiale, nachher ziemlich regelmässig eine Syzygie auf 5 Brachialia. Von den durch Syzygien verbundenen Gliedern trägt nur das distale (epizygone) eine Pinnula. Betrachten wir diese beiden Glieder als eine Einheit, so stehen die Pinnulae regelmässig alternierend an den Brachialgliedern. Alle Pinnulae-tragenden Glieder sind einseitig ventral etwas verdickt zur Aufnahme einer muskulären Gelenkfläche, die mit der Proximalseite des ersten Pinnularsegmentes artikuliert (Fig. 8). Die muskulären Gelenkverbindungen der Brachialia sind im Prinzip gleich gestaltet wie die der Radialia (Fig. 12), die meisten Glieder weisen aber eine Querleiste auf, die schräg zur Vertikalachse des Tieres steht (oblique muscular articulation). In der durch diese Achse gebildeten Ebene liegt auch eine mehr oder weniger ausgeprägte Leiste, die vom Axialkanal ventralwärts zur Ambulakralfurche führt.

Bei einigen Exemplaren konnten regenerierte Arme beobachtet werden (Taf. I, Fig. 2, beim Exemplar rechts aussen), die stets an der Distalfläche des dritten Brachiale, d. h. an der ersten Syzygie ansetzen. MINCKERT (1905) betrachtet die Syzygien, die prädestinierte Durchbruchstellen darstellen, als Organe der Autotomie.

Pinnulae. Gesamtlänge der Pinnula eines grossen Individuums im proximalen Armteil 17 mm, aufgebaut aus etwa 20 Gliedern. Erstes Segment von der Form eines flachen, abgestumpften Kegels. Zweites Glied annähernd quadratisch. Folgende Glieder länglich zylinderförmig (Fig. 8).

Massangaben (mittelgrosses Exemplar):

Stiel: Durchmesser 3,5 mm. Höhe 1,5 mm.

Basalia: Länge 2 mm. Breite 0,6 mm. Höhe 0,6 mm.

Radialia: Höhe der Distalfläche 3,5 mm. Breite der Distalfläche 3 mm. Höhe des freien dorsalen Teils 2 mm.

Erste Primibrachialia: Höhe der freien dorsalen Seite 1,7 mm. Breite der freien Seite 4 mm.

Zweite Primibrachialia: Höhe der freien, dorsalen Seite in der Mitte 2,5 mm, aussen 1 mm. Breite der freien Seite 4,5 mm.

Brachialia (proximale): Höhe 1–2 mm. Länge 4–5 mm. Breite 3 mm.

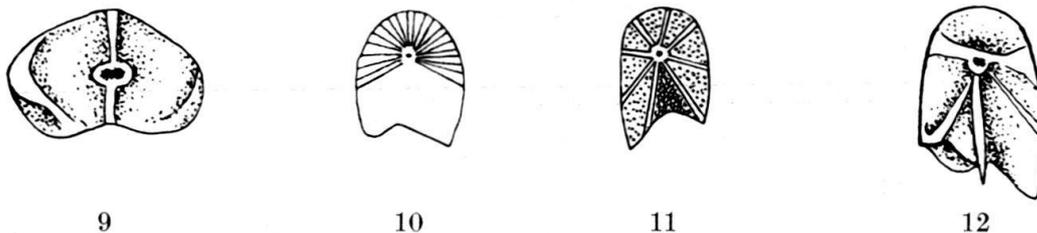


Fig. 9–12. *Paracomatula helvetica* n. gen. n. sp., Hottwiler Horn. Vergrößerung ca. 4:1.

Fig. 9. Distalfläche des ersten Primibrachiale.

Fig. 10. Distalfläche des 3. Brachialgliedes.

Fig. 11. Distales Brachiale.

Fig. 12. Pinnula-tragendes Brachialglied, links unten Gelenkfläche für eine Pinnula.

Beziehungen zu bekannten Formen

Die einzige Erwähnung von fossilen Crinoiden, mit denen die *Paracomatulidae* identisch sein könnten, findet sich in der Literatur bei GOLDFUSS (1826–1833). Dieser beschrieb unter dem Namen *Solanocrinites* (S. 166) einige fossile Formen, die einen Übergang von den Pentacriniden zu den freien Seesternen – zu denen er die Gattung *Comatula* zählt – bilden sollten. *Comatula* ihrerseits stellt nach ihm den Übergang von den „Stielasteriten“ (mit *Solanocrinites*) zu den „freien Seesternen“ dar und steht mit *Solanocrinites* in nächster Verwandtschaft (S. 202). Bei *Solanocrinites* und *Comatula* handelt es sich jedoch um gewöhnliche Comatuliden. Da das Centrodorsale meist mehrere Cirrenreihen aufweist, dachte sich GOLDFUSS irrtümlicherweise, es sei auch aus mehreren Gliedern aufgebaut (vgl. P. H. CARPENTER 1880).

Der stark verkümmerte Stiel unserer Exemplare mit seinen alternierenden Cirrengruben erinnert stark an das Centrodorsale der Comatuliden und übte sicher auch die gleichen Funktionen aus. Er ist das einzige wesentliche Merkmal, das die Aufstellung der neuen Familie der *Paracomatulidae* rechtfertigt, und fand sich noch nie in der gleichen Ausbildung.

P. H. CARPENTER (1888) und besonders A. H. CLARK (1915) betonen, dass das Comatuliden-Centrodorsale immer aus einem Stück bestehe und auch nicht durch Verwachsung der obersten Stielglieder der jungen, noch gestielten Comatuliden entstanden sei. CLARK schreibt (S. 219):

“The numerous cirri on the periphery of the adult centrodorsal very naturally gave rise to the idea, that possibly this plate was a composite, the resultant of a process of fusion uniting several individual columnals; but W. B. CARPENTER proved conclusively that in *Antedon bifida* it is formed by the enlargement of the topmost columnal alone, no others entering into its construction ... Ontogenetically it has been conclusively proved in all the comatulids of which the young are known that the centrodorsal is a single columnal, and is never formed through a fusion of two or more, and such evidence as we have points definitely to the conclusion that it is phylogenetically also a single columnal, homologous with a single nodal columnal, and at the the same time with all the nodal columnals collectively, of the pentacrinites”.

Es erhebt sich nun die Frage, ob die *Paracomatulidae* als Übergang von den Pentacriniden zu den Comatuliden aufgefasst werden könnten. Nach GISLÉN sind die *Comatulida* polyphyletischen Ursprungs, mit einer Pentacriniden-ähnlichen Stammform. Er stellt sich theoretisch die Vereinigung der cirrentragenden Glieder zum Centrodorsale folgendermassen vor: Wenn diese hoch sind, hat die Cirrengrube genug Raum in der radialen Medianlinie des Gliedes. Werden sie dagegen niedriger, so kommen die Cirrengruben miteinander in Kontakt und drücken gegeneinander. Daraus resultiert eine Verschiebung der vertikalen Cirrenreihe, indem die Ansatzstellen abwechselnd links und rechts der Medianlinie zu stehen kommen; es kann so sogar zur Bildung von 10 statt der ursprünglichen 5 Cirrenreihen kommen. DE LORIOLO bildet den Beginn einer solchen Verschiebung bei *Pentacrinus dargniesi* TERQUEM & JOURDY ab (1889, Pl. 212, fig. 2). Durch Verschmelzung von ca. 4 solchen Gliedern erhalten wir ein typisches Centrodorsale der *Solanocrinidae* GISLÉN.

Bei unseren Exemplaren finden wir genau die von GISLÉN angedeuteten Verhältnisse. Auffällig hierbei ist, dass das oberste, ventrale Stielglied, wie schon oben gesagt, vermutlich bereits eine Verschmelzung zweier Stielglieder darstellt, die bei einzelnen Individuen noch nicht vollzogen ist (Fig. 3). Diesem primitiven „Centrodorsale“ stehen aber eine Reihe von Eigenschaften gegenüber, die erst bei phylogenetisch jüngeren Comatuliden auftreten. Die ersten Comatuliden waren nach GISLÉN als Übergangsform von den gestielten Pentacriniden zu den freien Comatuliden noch keine Schwimmer, sondern bewegten sich mit Hilfe ihrer kurzen, kräftigen Arme kriechend vorwärts. Dies bewirkt die Ausbildung kräftiger Fasermassen und eine Verdickung der Armglieder; die Muskeln treten stark zurück. Die *Paracomatulidae* dagegen weisen ausserordentlich lange und dünne Arme auf – ihre Länge wird kaum von den längsten der rezenten Exemplare übertroffen –, und die Muskelplatten (besonders die der Radialia) sind gut entwickelt. Unsere Art musste demnach ein guter Schwimmer gewesen sein. Allerdings ist hier zu sagen, dass auch die guten Schwimmer unter den Comatuliden eine festsitzende Lebensweise bevorzugten und sich nicht häufig und immer nur wenige Meter fortbewegen, bis sie sich mit den Cirren wieder irgendwo verankern können. Syzygien mit viel Septen, wie auch unskulpturierte Cirrengruben der *Paracomatulidae* sind ebenfalls phylogenetisch jüngeren Ursprungs. Wie man sieht, vereinigt *Paracomatula* mit dem sich zum Centrodorsale umwandelnden Stiel einige Merkmale, die meiner Auffassung nach unsere Art nicht als Übergangsform von den Pentacriniden zu den Comatuliden in Betracht kommen lassen. Immerhin zeigt sie deutlich, dass das Centrodorsale der Comatuliden auch durch die Verschmelzung der obersten paar Stielglieder entstehen könnte. *Paracomatula* bildet zugleich eine weitere Stütze des von GISLÉN vertretenen, polyphyletischen Ursprungs der Comatuliden. Sehr wahrscheinlich ist dieser den Comatuliden parallel laufende Ast ausgestorben, da ich keine der fossilen oder rezenten Formen mit den *Paracomatulidae* in nähere Beziehung bringen kann.

Begleitfauna und Lebensweise

Die Begleitfauna ist nicht reich – wie dies übrigens bei allen Crinoidenbänken beobachtet werden kann –, auch sind die meisten Fossilien für eine genauere Bestimmung zu schlecht erhalten. Neben dem schon erwähnten *Isocrinus nicoleti* (DESOR) treten am häufigsten dünnschalige, irreguläre Seeigel vom *Holactypus*-Typ auf. Ausserdem kommen vor:

- unbestimmbarer, sehr kleiner, regulärer Seeigel
- Balanocrinus bathonicus* DE LORIOLO
- Pentagonaster* sp.

Arm eines Echinodermen, sehr wahrscheinlich eines Asteroiden
unbestimmbare, dünnchalige Lamellibranchierreste

Ostrea sp., kleine Art

Serpula sp.

Acroduszahn

Paracomatula helvetica baut eine ganze Bank auf, bildete also eine Kolonie, wie wir dies bei Crinoiden häufig finden. Eine der unsern ähnliche Crinoidenassoziation beschrieb A. BIGOT (1939) aus dem Bathonien des Calvados. Dort wird die Bank aber aus *Isocrinus nicoleti* aufgebaut, dem sich ein Comatulide, *Palaeocomaster schlumbergeri* (DE LORIO) zugesellt. Eine vollständig aus Comatuliden aufgebaute Bank wird in der Literatur nirgends erwähnt, wie überhaupt ganze Exemplare nur selten gefunden worden sind. Die vorzügliche Erhaltung unserer Funde und der Charakter der Begleitfauna (an einzelnen Echinidenschalen waren noch die feinen Stacheln erhalten) schliessen einen längern Transport des Materials aus, wofür auch die ganz lokale Ausbildung der Bank spricht. Wahrscheinlich haben die Tiere an Ort und Stelle des nicht zu seichten Meeres gelebt, wohlversorgt mit frischem, nahrungsreichem Wasser, dessen die Crinoiden zum Leben benötigen.

Zum Schluss möchte ich Herrn Prof. Dr. M. REICHEL für seine freundlichen Ratschläge meinen besten Dank aussprechen, ebenso Herrn Dr. E. GASCHÉ vom Naturhistorischen Museum in Basel, der mir freien Zutritt zu den Sammlungen ermöglichte, und Herrn K. ROTHPLETZ für die Herstellung der Photographien.

Zusammenfassung

Aus den untern Parkinsonien-Schichten vom Hottwiler Horn (Kt. Aargau) wird ein Crinoide beschrieben, für den eine neue Familie *Paracomatulidae* mit der neuen Gattung und Art *Paracomatula helvetica* aufgestellt wird.

Zitierte Literatur

- BIGOT, A. (1938–39): *Crinoides du Bathonien du Calvados*. Ann. Paléont. 27, Paris.
- BOSSHARD, H. (1900): *Zur Kenntnis der Verbindungsweise der Skelettstücke der Arme und Ranken von Antedon rosacea LINCK (Comatula mediterranea LAM.)*. Jenaische Z. Naturw. 34, Jena.
- CARPENTER, P. H. (1881): *On the genus Solanocrinus GOLDFUSS, and its relations to recent Comatulæ*. J. Linn. Soc. Zool. 15, London.
- (1888): *Report on the Crinoidea*. Zool. Chall. Exp. 26, Part 60, London.
- CLARK, A. H. (1915–21): *A monograph of the existing Crinoids*. Vol. 1: *The Comatulids*. Bull. U. S. Nat. Mus. 82, Part 1, Washington 1915, Part 2, Washington 1921.
- GISLÉN, T. (1924): *Echinoderm Studies*. Zool. Bidrag från Uppsala 9, Uppsala.
- GOLDFUSS, A. (1826–33): *Petrefacta Germaniae*. 1. Theil, Düsseldorf.
- DE LORIO, P. (1884–89): *Paléontologie française, Terrain jurassique*. Tome 11: 2 *Crinoides* (2 vol.), Paris.
- MINCKERT, W. (1905): *Über Regeneration bei Comatuliden nebst Ausführungen über die Auffassung und Bedeutung der Syzygien*. Arch. Naturgesch. 71, Berlin.
- SCHMASSMANN, H. (1945): *Stratigraphie des mittleren Doggers der Nordschweiz*. Tätigkeitsber. naturf. Ges. Baselland 14, Liestal.

Erklärung zu Tafel XI

Paracomatula helvetica n. gen. n. sp., untere Parkinsonien-Schichten, Hottwiler Horn.
Sammlung H. HESS.

Fig. 1. Unterseite der Bank mit Stielen und einer Krone von *Isocrinus nicoleti* (DESOR).
Verkl. ca. 1/2.

Fig. 2. Unterseite der Bank. Verkl. ca. 1/2.

2. — EDUARD KOEHLIN (Basel): **Demonstration einiger neuer oder wenig bekannter Fossilien aus dem Jura der Umgebung Basels. II.** Mit 3 Textfiguren.

1. *Montlivaultia oolithica* n. sp.

Fig. 1a—b

Das hier beschriebene und abgebildete Fundstück wurde von A. RUDIN, Liestal, beim „Jägerwegli“ am Schleifenberg ob Liestal gefunden. Es wurde mir zusammen mit einem zweiten, ähnlichen, aus derselben Gegend stammenden Exemplar von Dr. H. SCHMASSMANN übergeben.

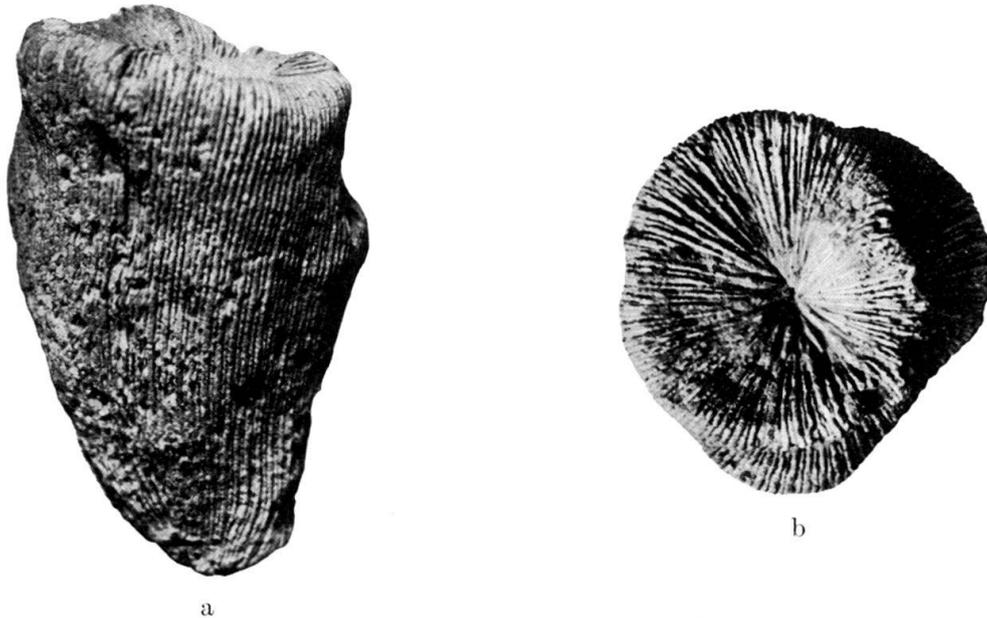


Fig. 1. *Montlivaultia oolithica* n. sp.

Verkleinerung 5:4. Hauptrogenstein (Mäandrina-Schicht?), Schleifenberg bei Liestal (Koord. 622, 600/259, 800). Naturhistorisches Museum Basel.

a) Seitenansicht; b) von oben.

Eine genaue Schichtbestimmung ist nicht möglich. Die vollkommene Herauswitterung und das spärliche am Fossil haftende Gestein, das aus mergeligem Kalk mit vereinzelt kleinen Oolithen besteht, sowie der Umstand, dass beide Stücke von Pholaden angebohrt sind, lässt an die korallenführenden Mäandrinascichten denken.

Das besterhaltene Stück hat eine Höhe von 8 cm; die grösste Breite beträgt $5\frac{1}{2}$ cm. Der Durchmesser des etwas elliptischen Kelches misst 4:4,8 cm. Die Form ist diejenige einer *Montlivaultia*. In den oberen Partien ist sie zylindrisch, nach der Basis zu ist sie konisch verjüngt und leicht abgebogen (Fig. 1a). In der Mitte der einen Seite zeigt das Fossil eine höckerige Ausbuchtung. Der Kelch hat eine Tiefe von ca. 1 cm (Fig. 1b). Die abwechselnd dünneren und dickeren Lamellen sind gerade und reichen sämtliche bis zur Kolumellargrube. Diese ist deutlich punktförmig und nicht linear. Die Anzahl der Lamellen beträgt 130 bis 140. Es bestehen zahlreiche Transversen. Eine Theca fehlt bei beiden Stücken.

KOBY beschreibt aus dem Bathonien (zu dem er auch den unteren Hauptrogenstein rechnet) ausser den kleinen Montlivaultien: *M. numismalis* D'ORB. und *M. lambechei* ED. & H. 3 grössere Arten, nämlich *M. moeschii* K. aus dem Bathonien des Fricktales, *M. mülleri* K. aus der Umgebung von Basel und *M. ducreti* K. von Movelier und Trimbach. Sämtliche drei Arten unterscheiden sich von unseren Funden in wesentlichen Punkten. *M. moeschii* ist kleiner und in der Form streng zylindrisch, die Septen sind in der Nähe der Kolumellargrube gewellt. Die letztere ist linear ausgebildet. Bei der ebenfalls kleineren *M. mülleri* sind die Septen dicker und weniger zahlreich sowie in der Nähe des Zentrums gewellt; die Fossa ist wie bei der vorherigen linear. *M. ducreti*, welche in der Grösse unseren Funden am nächsten steht, hat ebenfalls eine lineare Fossa. Ihre Septen sind sehr fein und zahlreich (200 bis 240) und undulieren im Zentrum. Die im Callovien des Basler Jura häufige *M. caryophyllata* LAM. unterscheidet sich in Form und Aufbau von unseren Funden und ist viel kleiner als diese.

Wir schlagen vor, für das abgebildete Exemplar eine neue Spezies unter dem Namen *Montlivaultia oolithica* n. sp. aufzustellen.

2. *Ostrea eduliformis* SCHLOTHEIM, syn. *O. explanata* GOLDFUSS

Fig. 2a—b

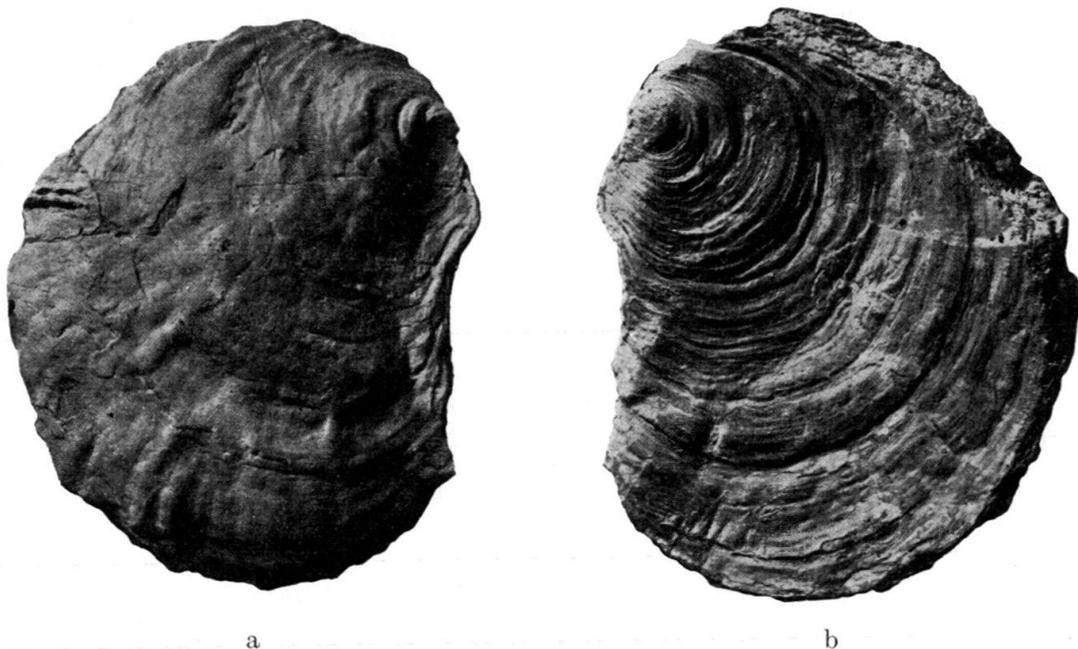


Fig. 2. *Ostrea eduliformis* SCHLOTH.

Verkleinerung 5:2. Humphriesi-Schicht. Schleifenberg bei Liestal (Koord. 623, 880/259, 530). Naturhistorisches Museum Basel. — a) linke Schale; b) rechte Schale.

Das besonders schön erhaltene Exemplar wurde in den Humphriesischichten des Schleifenberges bei Liestal gefunden. Die linke Schale zeigt eine leicht faltige Oberfläche, wie dies schon QUENSTEDT bei einigen Exemplaren beobachtet hat. Besonders auffallend sind die konzentrischen Anwachsstreifen der rechten Schale. Als erster erwähnt SCHLOTHEIM diese Auster unter dem Namen *Ostracites eduliformis* aus dem fränkischen Unteroolith. Nach QUENSTEDT ist das Fossil im

unteren Dogger von Württemberg häufig. A. MÜLLER erwähnt *Ostrea explanata* GOLDF. aus dem unteren Eisenrogenstein des Basler Jura und BENECKE aus der Eisenformation Lothringens, währenddem A. BUXTORF nur die unserem Fossil nahestehende *Gryphaea sublobata* DESH. in den Muchisonaeschichten des Basler Jura gefunden hat. Nach ED. GREPPIN und F. LEUTHARDT findet sich das Fossil in den Saucei- und Humphrieschichten der Umgebung von Liestal und im Hauensteinbasistunnel. Es fehlt in der TOBLERSchen Fossilliste von Stetten-Lörrach, wurde indes von DEUSS im südlichen Schwarzwald nachgewiesen.

Die erste Abbildung ist in dem Werk von KNORR und WALCH nach einem im Basler Museum befindlichen, etwas verwachsenen Exemplar der Sammlung von HIERONYMUS D'ANNONE enthalten. Übersichtlicher, wenn auch etwas schematisch sind die Bilder von ZIETEN und GOLDFUSS. Da mir ausser diesen älteren Veröffentlichungen keine neueren und vor allem keine photographischen Darstellungen dieses Fossils bekannt sind und da weder ED. GREPPIN noch L. ROLLIER in ihren Monographien Abbildungen der *Ostrea eduliformis* bringen, so sei hier eine Photographie dieses typischen Exemplars publiziert (Fig. 2a, 2b).

3. *Astarte maxima* QUENSTEDT

Fig. 3.

Der vorliegende Steinkern von 5 zu 7 cm Grösse, an welchem Mantellinie und Muskelansätze der linken Klappe gut erkennbar sind, wurde in den Humphrieschichten der Passwangstrasse bei Stuckern (P. 823) von Dr. HANS WIRZ gefunden. Wenn auch die Schlosspartie grösstenteils fehlt, so zeigen doch Grösse



Fig. 3. *Astarte maxima* QUENSTEDT.

Verkleinerung 5:4. Humphriesi-Schicht. Passwangstrasse bei Stuckern (P. 823, Koord. 614, 900/245, 800). Naturhistorisches Museum Basel.

und Form, dass es sich um eine der grossen Astarten handelt. Von *Astarte excavata* Sow. unterscheidet sich das Fundstück (Fig. 3) durch das Fehlen der für jene typischen, der Lunula entsprechenden Ausbuchtung. Es handelt sich offenbar um eine *Astarte maxima* QU. Dieser Ansicht ist auch Prof. A. JEANNET, dem ich das Fossil gezeigt habe.

In der lokalen Literatur erwähnt nur C. MÖSCH diese Art aus den Humphrieschichten von Holderbank und Betznau. Häufiger wird *Astarte excavata* Sow. angeführt, so von J. P. GREPPIN vom Oberen Passwang und von F. LEUTHARDT aus dem Hauensteinbasistunnel. Auch K. STRÜBIN und M. MÜHLBERG erwähnen Steinkerne der letzteren Art als seltene Funde aus dem unteren Dogger des Basler Jura. OPPEL kennt *A. excavata* aus den Murchisonaeschichten des Wutachtales und aus dem unteren Oolith im Departement Sarthe. Bei BENECKE ist aus der Eisenerzformation von Lothringen ein Steinkern von *Astarte excavata* abgebildet, welcher unserem Exemplar sehr ähnlich ist. Bei den schlecht konservierten Steinkernen, wie wir sie in unserer Gegend finden, ist ein Auseinanderhalten der beiden angeführten Arten meist schwierig. Immerhin scheint es sich bei unserem Funde um die im Bajocien des Basler Jura seltene *Astarte maxima* QU. zu handeln.

Literatur

- BENECKE, E. W. (1905): *Die Versteinerungen der Eisenerz-Formation von Deutschlothringen und Luxemburg*. Abh. geol. Karte Elsass-Lothr. H. VI. Strassburg.
- BUXTORF, A. (1901): *Geologie der Umgebung von Gelterkinden*. Beitr. geol. Karte Schweiz. [N. F.] XI.
- DEUSS, F. (1925): *Der untere und mittlere Dogger am westl. Schwarzwaldrand*. Ber. naturf. Ges. Freiburg i. B. 25.
- GREPPIN, J. B. (1870): *Description géologique du Jura Bernois*. Mat. Carte géol. Suisse.
- GREPPIN, ED. & TOBLER, A. (1929): *Zur Geologie und Paläontologie des Flexurgebietes von Stetten-Lörrach*. Verh. naturf. Ges. Basel.
- GREPPIN, ED. (1900): *Description des fossiles du Bajocien sup. des environs de Bâle*. Mém. Soc. Pal. Suisse 25-27.
- GOLDFUSS, A. (1834-40): *Petrefacta Germaniae*.
- KOBY, F. (1880-89): *Monographie des polypiers jurassiques de la Suisse*. Mém. Soc. Pal. Suisse.
- KNORR, G. W. & WALCH (1755-73): *Die Naturgeschichte der Versteinerungen*. Z. Erl. d. Knorr'schen Samml. Nürnberg.
- LEUTHARDT, F. (1917-21): *Die Fossilien des Hauensteinbasistunnels*. VI. Tätigk.-Ber. naturf. Ges. Baselland.
- MÖSCH, C. (1874): *Der südliche Aargauerjura*. Beitr. geol. Karte Schweiz. L. 10.
- MÜHLBERG, M. (1899-1900): *Vorläufige Mitteilung über die Stratigraphie des braunen Jura im nord-schweizerischen Juragebirge*. Ecl. geol. Helv. 6.
- MÜLLER, A. (1884): *Geologische Skizze des Kantons Basel*. Beitr. geol. Karte Schweiz. Lfg. 1.
- OPPEL, A. (1856-58): *Die Juraformation Englands, Frankreichs und Südwestdeutschlands*. Stuttgart.
- QUENSTEDT, A. F. (1858): *Der Jura*. Tübingen.
- ROLLIER, L. (1912): *Fossiles nouveaux ou peu connus des terrains secondaires du Jura*. Mém. Soc. Pal. Suisse 38.
- V. SCHLOTHEIM, E. F. (1820): *Die Petrefaktenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte*. Gotha.
- STRÜBIN, K.: *Beiträge zur Kenntnis der Stratigraphie des Basler Tafeljura*. Verh. naturf. Ges. in Basel. 13.
- V. ZIETEN, C. H. (1830-34): *Die Versteinerungen Württembergs*. Stuttgart.

3. — BERNHARD PEYER (Zürich): **Über fossile Holothurien.** (Kein Manuskript eingegangen.)

4. — HANS E. THALMANN (Pasadena): **Mitteilungen über Foraminiferen IX.****41. *Coscinophragma* n. nom. für *Polyphragma* REUSS 1871
(non QUATREFAGES, 1865)**

Im Jahre 1871 stellte REUSS (S. 277) die Gattung *Polyphragma* mit dem Genotypus *Lichenopora cribrosa* REUSS (1845–46, S. 64) aus der böhmischen Oberkreide auf. Nach CUSHMAN (1948) gehört diese Gattung zur Fam. Placopsilinidae, Subfam. Polyphragminae. GALLOWAY (1933) weist sie jedoch der Fam. Lituolidae, Subfam. Neusininae, zu, während GLAESSNER (1945) *Polyphragma* REUSS mit einigem Bedenken zur Fam. Lituolidae, Subfam. Lituolinae stellt.

Nach NEAVE (1940) besteht jedoch bereits unter den polychaeten Annelidae die Gattung *Polyphragma* QUATREFAGES, 1865, wodurch *Polyphragma* REUSS, 1871, ein Homonym von *Polyphragma* QUATREFAGES, 1865, wird. *Polyphragma* REUSS wird deshalb als ungültig erklärt und hiermit durch *Coscinophragma* nom. nov. ersetzt. (Derivatio nominis: τὸ κόσζινον, Sieb; τὸ φράγμα. Zaun, Barrikade; wegen der siebartigen Mündung). Als Genotypus bleibt: *Lichenopora cribrosa* REUSS aus dem unteren Plänerkalk von Weisskirlitz und Bilin in Böhmen. Er soll sich im Fürstlich-LOBKOWITZschen Mineralienkabinett in Bilin befinden. Die Gattung wurde bisher aus der böhmischen (REUSS, PERNER), der deutschen (FRANKE, SCHNETZER), und der holländischen Oberkreide (HOFKER) signalisiert.

Infolge der Neubenennung der Gattung muss die Subfam. Polyphragminae in *Coscinophragminae* nom. nov. umgetauft werden. Ein Teil der von BEISSEL (1891, S. 21) als *Polyphragma* beschriebenen Formen aus der Aachener Kreide wurde von MARIE (1941, S. 53) zur Gattung *Ataxogyroidina* MARIE, 1941, gestellt.

Eine gute Beschreibung mit Abbildungen der Schalenstruktur von *Coscinophragma* aus dem Cenomanien von Kamajk und aus den Bryozoen-Schichten von Gangberg bei Kuttensburg in der Tschechoslowakei (Exemplare von 2–18 mm Länge und 1–1,5 mm Durchmesser) findet sich bei PERNER (1892, S. 18–20).

42. *Amphicoryne* oder *Amphicoryna* SCHLUMBERGER 1881

Unter strikter Befolgung der Regeln der Transkription griechischer Wörter in der zoologischen Nomenklatur stellte SCHLUMBERGER (1881, S. 881) die Gattung *Amphicoryna* auf. Ihr Genotypus ist *Marginulina falx* JONES & PARKER, 1860 (S. 302; abgebildet in BRADY (1884, S. 556), eine rezente Art aus dem Mittelmeer. BRADY änderte jedoch die Schreibweise des Gattungsnamens in *Amphicoryne* um, wodurch, laut Art. 34, Absatz 1a, der Internationalen Regeln der Zoologischen Nomenklatur, ein objektives Homonym von *Amphicorine* QUATREFAGES, 1850 (S. 29 und 41), einer Gattung der Vermes, verursacht wurde.

Bekanntlich sind Unterschiede in der Endung bei Gattungsnamen nomenklatorisch wirksam (RICHTER, 1948, S. 191), wenn auch höchst unerwünscht. *Amphicoryna* SCHLUMBERGER kann also rechtsgültig als Gattungsname neben *Amphicorine* QUATREFAGES bestehen, nicht aber *Amphicoryne* SCHLUMBERGER-BRADY. Um die Einführung eines neuen Gattungsnamens für die dimorphe Gattung SCHLUMBERGERS zu vermeiden (Schreibweise von BRADY), wird hiermit vorgeschlagen, den ursprünglich orthographisch richtig eingeführten Namen *Amphicoryna* (an Stelle von *Amphicoryne*) in der Systematik der Foraminiferen wieder zu gebrauchen. Das Schluss-η bei griechischen Substantiva wird stets zu -a transkribiert (ἡ κορύνη, Keule, Hirtenstab, wird latinisiert zu coryna).

43. Weitere Homonyme bei den Foraminiferen

Der Verfasser hat in einer kürzlich erschienenen Notiz (1950) eine Liste von Homonymen bei den Foraminiferen mitgeteilt, welche hier durch einige weitere Fälle ergänzt sei:

Cibicides perforatus CORYELL & RIVERO, 1940, Jour. Paleont., Bd. 14, S. 335, Taf. 46, Fig. 13, aus dem Mittel-Miozän von Haiti ist ein subjektives Homonym von *Cibicides perforatus* (KARRER, 1864, olim *Rotalia*), Novara-Exped., Geol. Theil, Bd. 1, S. 81, Taf. 16, Fig. 12 (non *Rotalia perforata* EHRENBERG, 1838) aus dem Tertiär von Neu-Seeland.

Discorbis umbonifer PARR, 1950, B.A.N.Z. Antarctic Research Exped., 1929 bis 1931, Repts., Ser. B, Bd. 5, Teil 6, S. 353, Taf. 13, Fig. 22, rezent, Tasmanien, ist ein objektives Homonym von *Discorbina umbonifera* SCHWAGER, 1883, Palaeontogr., Bd. 30, S. 126, Taf. 27 (4), Fig. 14, aus dem Eocaen der Libyschen Wüste. PARRS Name wird hiermit als ungültig erklärt und neubenannt: *Discorbis parri* nom. nov., zu Ehren des am 21. August 1949 im Alter von 55 Jahren zu früh verstorbenen australischen Foraminiferenforschers WALTER J. PARR.

Herr Prof. Dr. J. J. GALLOWAY (Bloomington, Indiana) hat laut brieflicher Mitteilung vom 5. Dezember 1950 den Verfasser ermächtigt, drei bereits signalisierte Homonyme (THALMANN, 1950, S. 44) unter den Namen der ursprünglichen Autoren zu veröffentlichen:

Elphidium granulatum (GALLOWAY & WISSLER, 1927, olim *Thameon*), Jour. Paleont., Bd. 1, S. 193, aus dem Pleistozän von Kalifornien, ein Homonym von *Elphidium macellum* (FICHEL & MÖLL, 1798) var. *granulosum* SIDEBOTTOM, 1909, Manchester Lit. Phil. Soc., Mem. and Proc., Bd. 53, S. 16, Taf. 5, Fig. 5, rezent, Griechenland, erhält hiermit den neuen, von J. J. GALLOWAY vorgeschlagenen Namen: *Elphidium microgranulosum* GALLOWAY & WISSLER, nom. nov.

Elphidium sagrai (D'ORBIGNY, 1839) var. *crassum* GALLOWAY & HEMINWAY, 1941, New York Acad. Sci., Sci. Surv. Porto Rico and Virgin Islds., Bd. 3, Teil 4, S. 366, Taf. 15, Fig. 1, aus dem Mittel-Oligocaen von Puerto Rico, ein Homonym von *Elphidium crispum* (LINNÉ, 1758) var. *crassa* MÖBIUS, 1880, Beitr. Meeresfauna Insel Mauritius, S. 101, Taf. 11, Fig. 4-7, rezent, Mauritius, wird hiermit von J. J. GALLOWAY umbenannt als *Elphidium sagrai* (D'ORBIGNY, 1839) subsp. *percrassum* GALLOWAY & HEMINWAY, nom. nov.

Gaudryina glabrata CUSHMAN, 1937, var. *maxima* GALLOWAY & HEMINWAY, 1941, l. c., S. 323, Taf. 7, Fig. 2, aus dem Ober-Oligocaen von Puerto Rico, ein Homonym von *Gaudryina baccata* SCHWAGER, 1866, var. *maxima* EGGER, 1893, Abhandl. k. Bayer. Akad. Wiss., München, Bd. 18, S. 86, Taf. 7, Fig. 7, rezent, Indischer Ozean, erhält hiermit durch J. J. GALLOWAY den Namen: *Gaudryina glabrata* CUSHMAN, 1937, subsp. *papillata* GALLOWAY & HEMINWAY, nom. nov.

Protonina difflugiformis (BRADY, 1879) var. *complanata* n. ? MONTANARO GALITELLI, 1947, Atti Soc. Toscana Sci. Nat., Mem., Bd. 54, S. 10, Textfig. 1, No. 2, aus der Oberkreide von Italien, ist ein subjektives Homonym von *Protonina complanata* (FRANKE, 1911, olim *Pelosina*), gemäss GLAESSNER, 1937, Probl. of Paleont., Moscow, Bd. 2-3, S. 355, Taf. 1, Fig. 3.

Trochammina quadriloba HÖGLUND, 1948, Contr. Cushman Labor. Foram. Research, Bd. 24, S. 46, ein nomen mutatum für *Trochammina pusilla* HÖGLUND, 1947, non GEINITZ, 1848, muss leider ein zweites Mal neubenannt werden wegen Homonymie mit *Trochammina (Reussina) quadriloba* (GRZYBOWSKI, 1896, olim *Haplophragmium*) in: POKORNY, 1949, Rozpr. II Tridy Ceske Akad., Bd. 59, No. 15, S. 22,

Textfig. 9, aus dem tschechischen Eocaen. Dieser Fall zeigt, wie überaus wichtig es ist, bei einer vermutlich neuen Art die gesamte Foraminiferen-Literatur durchzusehen, um herauszufinden, ob nicht dieselbe oder eine ähnliche Art bereits unter einem andern Gattungsnamen früher publiziert wurde. Nur auf diese zeitraubende aber unerlässliche Weise lassen sich in Zukunft subjektive (sekundäre) Homonyme vermeiden. Der von POKORNY gebrauchte Untergattungsnamen *Reussina* GRZYBOWSKI 1896, ist hinfällig, wegen Homonymie mit *Reussina* NEVIANI, 1895 (Bryozoa), worauf schon GALLOWAY (1933, S. 182) hingewiesen hat.

Valvulineria lobata CUSHMAN & APPLIN, 1947, Contr. CUSHMAN Labor. Foram. Research, Bd. 23, S. 55, Taf. 13, Fig. 6, aus der Oberkreide von Mississippi, ist ein Homonym von *Valvulineria inaequalis* (D'ORBIGNY, 1839) var. *lobata* CUSHMAN & H. RENZ, 1941, ibid., Bd. 17, S. 23, Taf. 3, Fig. 24 aus dem Mioocaen von Venezuela.

In Befolgung der „Ehrenpflicht der Benachrichtigung“ der Internationalen Regeln der Zoologischen Nomenklatur (Kongress Monaco 1913) werden hiermit die betreffenden Homonymie-Autoren ersucht, unverzüglich einen Ersatznamen zu publizieren.

44. Vorkommen der Gattung *Hastigerinella* CUSHMAN, 1927, im österreichischen Mittel-Eocaen

Dank der Liebenswürdigkeit des Kollegen Dr. WALTER SCHORS (Wien) war es dem Verfasser möglich, den Schlämmerückstand einer Gesteinsprobe aus den Stockletten-Tonmergeln (Mittel-Eocaen) des Helvetikums der Gegend von Mattsee nördlich Salzburg zu untersuchen. Vor beinahe 30 Jahren hatte der Verfasser Gelegenheit, im Basler Museum unter Dr. AUGUST TOBLER eine Probe aus den Stockletten von Mattsee zu studieren, in welcher „Globigerinen mit keulenförmigen Kammern“ (Tagebuch-Notiz) vorkamen. Dies führte zu einem brieflichen Gedankenaustausch mit Dr. SCHORS, da in Hinsicht auf die kürzlich signalisierten Funde von *Hantkenina* in den eocaenen Ablagerungen der Karpathen (VASICEK), Rumänien (FABIAN), Frankreich (MARIE, CUVILLIER) und Italien (SELLI, NAPOLI ALLIATA) vermutet wurde, dass auch in den Stockletten-Mergeln diese stratigraphisch wichtige Gattung vorhanden sein könnte.

Die Untersuchung der Probe von Dr. SCHORS (Nr. 64/1. 36) zeigte aber, dass es sich hier nicht um das Vorkommen von Hantkeninen, sondern von *Hastigerinella* ex gr. *H. eocanica* NUTTALL handelt, welche letztere in kleinen unvollständigen Exemplaren ziemlich reichlich auftritt. Genaue Durchsichtung hat keine Hantkeninen geliefert. Erfahrungen im Eocaen von N. W. Südamerika (Peru, Ecuador, Columbien) haben gezeigt, dass sich, aus bisher unerklärlichen Gründen, *Hastigerinella* und *Hantkenina* gegenseitig ausschliessen, und kaum, oder dann nur ganz selten, synchron zusammen gefunden werden.

In der Neuen Welt sind Vertreter der Gattung *Hastigerinella* (*H. eocanica* NUTT., *H. eocanica* NUTT. var. *aragonensis* NUTT., *H. jarvisi* CUSHM.) im Eocaen von Süd-Mexiko, Trinidad, Ekuador, Peru und Kalifornien eine nicht seltene Erscheinung. In der Alten Welt sind meines Wissens bis heute nur Funde im Unter-Lutetien von Marokko (OSTROWSKY), und im Ober-Lutetien der Umgebung von Bologna, Italien (SELLI) signalisiert worden. Das Auftreten dieser planktonischen Gattung im Mittel-Eocaen von Mattsee bei Salzburg ist daher paläogeographisch von grosser Bedeutung.

Die älteste, bisher nachgewiesene *Hastigerinella*, *H. subcretacea* TAPPAN, kommt in der oberen Unterkreide von Oklahoma vor; weitere Arten, wie *H. alexan-*

deri CUSHM., *H. moremani* CUSHM., *H. simplex* LOETT., und *H. Watersi* CUSHM. lebten in der Oberkreide (Austin-Kalk und Eagleford-Schichten) von Texas, Nebraska, Kansas und Süd-Dakota. Aus dem Atlantik ist der Genotypus, *H. rhumbleri* GALLOWAY, als bisher einzige rezente Art bekannt.

Ohne einer späteren Bearbeitung der Foraminiferen-Fauna der Stockletten-Tonmergel von Mattsee durch Dr. W. SCHORS vorzugreifen, sei nur darauf hingewiesen, dass es sich bei diesen mitteleocaenen Ablagerungen um ein typisches Globigerinatum mit einer artenreichen Vergesellschaftung handelt, worunter: *Clavulinoides szaboi* (HANTK.), *Spiroplectammina carinata* (D'ORB.), *Ammodiscus polygyrus* (REUSS), *Dorothia eocena* CUSHM., *Vulvulina colei* CUSHM., *Vulvulina eocaena* MONTAGNE, *Cibicides subspiratus* NUTT. var. *limbata* CITA, *Anomalina dorri* COLE, *Bulimina* sp. aff. *B. abatissae* SELLI, *Robulus inornatus* (D'ORB.), Globigerinen, Gyroidinen, Nodosarien, Uvigerinen, Ostracoden, usw. Die Assoziation zeigt ein typisch eocaenes Gepräge und ihr Vorkommen in Österreich weist auf eine ehemalige Verbindung mit dem mitteleocaenen mediterran-zentralamerikanischen Tethys-Gebiet hin.

45. *Bermudezella* n. nom. für *Carpenterella* BERMUDEZ, 1949 (non COLLENETTE, 1933)

Carpenterella BERMUDEZ, 1949 (S. 313), aus dem Mittel-Oligocaen von Haiti, mit Genotypus *Carpenterella truncata* BERMUDEZ, 1949 (S. 313, Taf. 26, Fig. 45–47), Fam. Rupertiidae, ist ein primäres Homonym von *Carpenterella* COLLENETTE, 1933 (Entomol. Month. Magaz., Bd. 69, S. 258), einem Lepidopteren-Genus. Auf eine schriftliche Benachrichtigung hin ermächtigte Dr. PEDRO J. BERMUDEZ (Caracas) den Verfasser, eine Neubenennung vorzunehmen (Brief vom 23. November 1950). *Carpenterella* BERMUDEZ, 1949, wird deshalb hiermit als ungültig erklärt und mit dem neuen Namen: *Bermudezella* nom. nov. zu Ehren des verdienten kubanischen Foraminiferenforschers belegt.

Der Genotypus dieser adnaten trochoid-konisch gebauten Gattung, *Bermudezella truncata* (BERMUDEZ, 1949), stammt aus der mittel-oligocaenen Sombrerito-Formation von Mirabalais Village in Haiti und ist unter Nr. 62637 in der Sammlung der CUSHMAN Foundation, U. S. National Museum, Washington, D.C., USA. aufbewahrt.

46. *Parrellina* n. nom. für *Elphidioides* PARR, 1950 (non CUSHMAN, 1945)

In seiner posthum erschienenen grossen Monographie über rezente antarktische Foraminiferen stellte PARR (1950, S. 373) die Gattung *Elphidioides* auf, mit dem Genotypus: *Polystomella imperatrix* BRADY, 1884 (S. 738, Taf. 110, Fig. 13–15). Da dieser neue Gattungsname ein primäres Homonym von *Elphidioides* CUSHMAN, 1945 (S. 7) ist (Genotypus: *Elphidioides americanus* CUSHMAN, 1945, aus dem Ober-eocaen von Georgia, USA.), wird derselbe hiermit ungültig erklärt und zum Andenken an den hochverdienten australischen Foraminiferenforscher in *Parrellina* nom. nov. umgetauft.

Ausser des Genotypus gehört nach PARR noch *Polystomella verriculata* BRADY, 1879 (S. 66; abgebildet in BRADY, 1884, S. 738, Taf. 110, Fig. 12) zu *Parrellina*. Die Gattung kommt im Unter-Pliocaen von Australien, sowie rezent vor. Bis über das endgültige Schicksal der Sammlung der B.A.N.Z. Antarctic Research Expedition

1929–1931 eine Verfügung getroffen ist, bleibt der Genotypus unter der Obhut von Sir DOUGLAS MAWSON, dem Leiter der Expedition, in der Universität Adelaide aufbewahrt.

Im Zusammenhang mit dieser, W. J. PARR gewidmeten Gattung sei darauf aufmerksam gemacht, dass *Parrella* FINLAY, 1939 (Genotypus: *Anomalina bengalensis* SCHWAGER, 1866) ein Homonym ist von *Parrella* GINSBURG, 1938 (Allan Hancock Pacific Exped., Publ. Bd. 2, S. 116), einer Gattung bei den Fischen. Dr. H. J. FINLAY (Wellington) wurde brieflich von dieser Homonymie in Kenntnis gesetzt.

47. Validation von *Globorotalia lobata*, BERMUDEZ 1949

Laut freundlicher Mitteilung (12. Dezember 1950) von Herrn Kollegen Dr. H. BOLLI (Trinidad) ist dem Verfasser in seiner jüngst erschienenen Notiz (Lit. 16, S. 42) ein nomenklatorischer Irrtum unterlaufen, der hiermit richtig gesetzt sei. *Globorotalia lobata* BERMUDEZ, 1949, wurde infolge Verwechslung mit *Globorotalites lobata* BROTZEN, 1948, als Homonym betrachtet und mit dem neuen Namen: *Globorotalia dominicana* BERMUDEZ, nom. nov. belegt. Dieser letztere Name muss daher zurückgezogen und für tot erklärt werden, da sowohl *Globorotalia lobata* BERMUDEZ wie *Globorotalites lobata* BROTZEN nomenklatorisch zu Recht bestehen. In meinem "Index to new Genera, Species and Varieties of Foraminifera for the Year 1948" (S. 655) muss *Globorotalia lobata* BROTZEN in *Globorotalites lobata* BROTZEN umkorrigiert werden. Ich bin Dr. BOLLI für diesen Hinweis sehr zu Dank verpflichtet.

Literatur und Zitate

- BEISSEL, I. (1891): Abh. Preuss. geol. Landesanst. [N.F.], Heft 3, S. 21.
- BERMUDEZ, P. J. (1949): Cushman Labor. Foramin. Res., Spec. Publ. 25, S. 313.
- BRADY, H. B. (1879): Quart. J. Micr. Sci. 21, S. 66.
- (1884): Repts. Sci. Res. Voyage Challenger 9, Zool., S. 556, Taf. 65, Fig. 7–9.
- CUSHMAN, J. A. (1945): Contr. Cushman Labor. Foramin. Res. 21, S. 7.
- (1948): *Foraminifera, Their Classification and Economic Use*. 4. Aufl., S. 209.
- GALLOWAY, J. J. (1933): *A Manual of Foraminifera*. S. 199.
- GLAESSNER, M. F. (1945): *Principles of Micropalaeontology*. S. 95.
- JONES & PARKER (1860): Quart. J. Geol. Soc. London 16, S. 302, Nr. 28.
- MARIE, P. (1941): Mém. Mus. nat. Hist. nat. Paris [N.S.] 12, Fasz. 1, S. 53.
- NEAVE, S. A. (1940): *Nomenclator Zoologicus*, Bd. 3, S. 860.
- PARR, W. J. (1950): *B. A. N. Z. Antarctic Research Expedition 1929–1931*, Repts. [B] 5, Teil 6: *Foraminifera*, S. 373.
- PERNER, J. (1892): Cesk. Akad. Cis. Frant. Josefa (Palaeont. Bohemica Nr. 1), Trida 2, S. 18–20, Taf. 1, Fig. 1–14, Textfig. 2, 3.
- QUATREFAGES (1850): Ann. Sci. nat. Paris, Zool. [3] 13, S. 29, 41.
- (VAILLANT) (1865): Hist. Nat. Annel. 2, S. 507.
- REUSS, A. E. (1845/46): *Verst. böhm. Kreideformation*, Bd. 2, S. 64, Taf. 14, Fig. 10; Taf. 24, Fig. 3–5.
- (1871): Sitz.-B. k. Akad. Wiss. Wien 64, Abt. 1, S. 277.
- RICHTER, R. (1948): *Einführung in die Zoologische Nomenklatur etc.*, 2. Aufl., S. 191.
- SCHLUMBERGER, C. (1881): in: MILNE-EDWARDS, C. r. Acad. Sci. Paris 93, 28. Nov. 1881, S. 881.
- THALMANN, H. E. (1949): J. Paléont. 23, S. 655.
- (1950): Contr. Cushman Found. Foramin. Res. 1, Nr. 3–4, S. 41–45.

5. — JAKOB SCHWEIGHÄUSER (Basel): **Spirillinen aus dem Lias von Arzo (Tessin)**. Mit 9 Textfiguren.

Zwischen den Herren Professoren PEYER, VONDERSCHMITT und PD. Dr. KUHN besteht seit einigen Jahren eine Arbeitsgemeinschaft, welche sich zum Ziele setzte, das an geologischen Problemen so reiche Gebiet von Arzo tektonisch, stratigraphisch und paläontologisch möglichst genau zu untersuchen¹⁾. Im Verlaufe dieser Arbeiten fand E. KUHN beim P. 511 E Arzo Gesteine, die ausserordentlich reich an Spirillinen sind (Fig. 1)²⁾. Die Häufigkeit des Auftretens an diesem Orte sowie der



Fig. 1. Schliffbild der foraminiferenreichen Kalke von Arzo mit *Sp. liassica* (JONES) und *Sp. tici-nensis* n. sp. Vergr. 15×.

Umstand, dass die gleichen Foraminiferen auch an anderen Lokalitäten in der Schweiz nachgewiesen werden konnten, versprochen bei einer Bearbeitung interessante Ergebnisse zu zeitigen. Die oben genannten Herren vertrauten mir in der Folge das aufgesammelte Material zur näheren Untersuchung an. Dafür sei ihnen bestens gedankt. Auch gilt ihnen sowie Herrn Prof. REICHEL mein Dank für die vielen wertvollen Hinweise.

Bevor wir an das Studium der Spirillinen herantreten, seien einige Bemerkungen über die stratigraphischen Verhältnisse des Fundortes vorausgeschickt, für Details sei aber auf die Dissertation von SENN (1924) verwiesen. Im Gebiete von Arzo transgrediert das Domérien direkt auf den Hauptdolomit. Der ganz in der Nähe so

¹⁾ Diese Arbeitsgemeinschaft wird in verdankenswerter Weise unterstützt von der FRITZ-HOFFMANN-LA ROCHE-Stiftung.

²⁾ Die Original Exemplare zu den Abbildungen sind im Naturhistorischen Museum Basel aufbewahrt, mit Ausnahme des Exemplares von Fig. 2, welches sich im Zoologischen Museum der Universität Zürich befindet.

mächtige unterliassische Kieselkalk fehlt hier vollständig. E Arzo, bei P. 511, kann man die stratigraphische Anlagerung des Domérien an die obertriadischen Sedimente sehr schön beobachten. In einer Hohlkehle des Hauptdolomites liegen in einer roten, tonig-mergeligen Grundmasse Blöcke von harten Kalken und Mergelkalken sowie von Hauptdolomit. Die Kalke wittern rotbraun und gelb an. Im Bruch erscheinen sie rötlich bis gelb, teilweise sind sie etwas spätig. In einigen Blöcken treten die erwähnten Spirillinen und mit ihnen zusammen Brachiopoden auf. Fossil-leere Stellen sind selten. Das genaue Alter dieser Blöcke kann man noch nicht mit

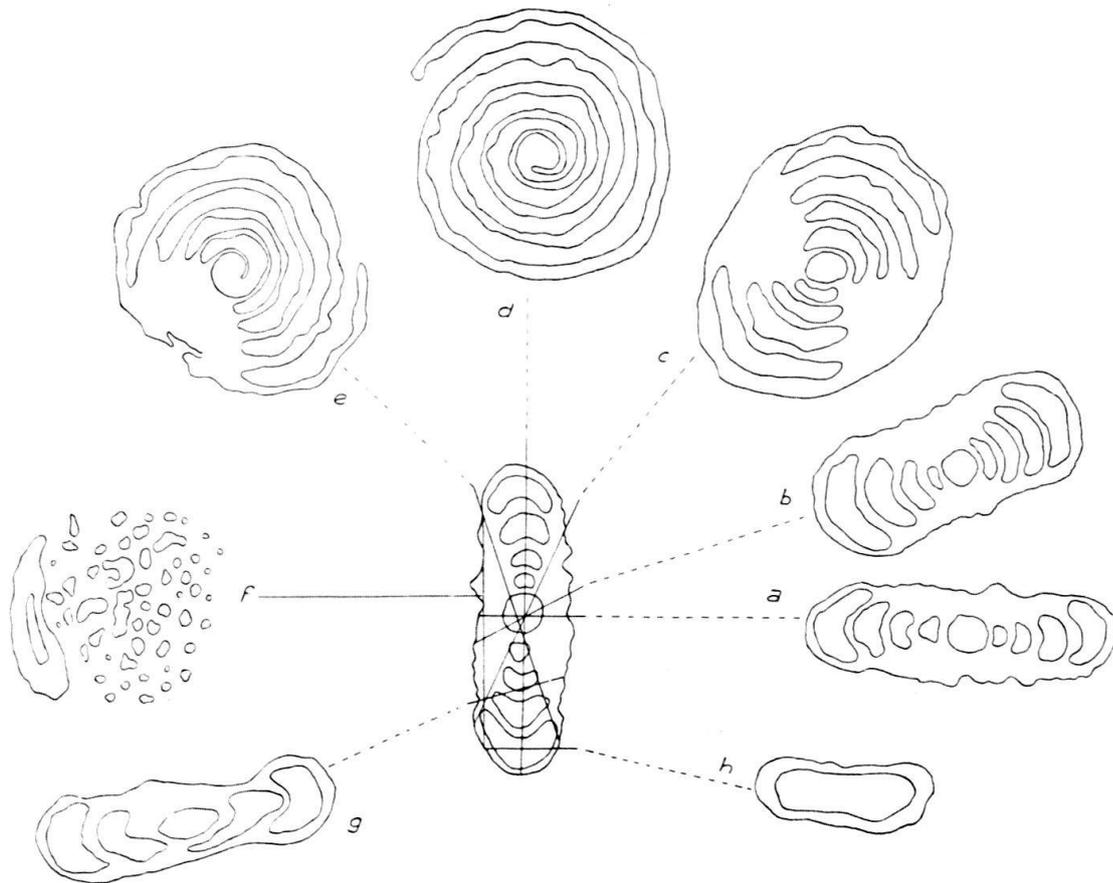


Fig. 2. Darstellung verschiedener Schnitte von *Sp. liassica* (JONES).

a = axial, b, c, e = schräg zentriert, d = äquatorial, f = tangential, parallel zur Äquatorialebene, g = schräg, nicht zentriert, h = tangential, senkrecht zur Äquatorialebene. Vergrößerung ca. 35×.

Sicherheit angeben. Man darf aus den bisherigen Untersuchungen aber annehmen, dass es sich bei der roten, tonigen Grundmasse um Domérien handelt. Die Blöcke sind also älter als Domérien und jünger als Hauptdolomit. Aus den Tonmergeln des Domérien sowie aus den Spirillinen führenden Gesteinen wurde von den oben genannten Herren im Zusammenhange mit ihren Untersuchungen eine grosse Zahl von Ammoniten ausgebeutet. Diese sollen bearbeitet werden, und es ist zu hoffen, dass sie uns die genauen Altersangaben liefern werden.

Die Festigkeit der Mergelkalke verunmöglichte es, die Spirillinen auszuschlämmen. Bei einigen Proben sind aber zahlreiche Exemplare sehr schön herausgewittert und zum Teil gut erhalten, so dass wir mit Hilfe der Lupe die äusseren Merkmale eingehend studieren konnten. Das Zoologische Museum der Universität Zürich

war überdies im Besitze einiger isolierter Exemplare, die es uns für unsere Untersuchung freundlichst überliess. Um die innern Merkmale genau beobachten zu können, wurde eine grosse Zahl von Gesteinsschliffen angefertigt. Diese gaben uns die Möglichkeit, die Foraminiferen in jeder beliebigen Schnittlage zu studieren und so ein deutliches Bild von der innern Organisation zu erhalten.

Beschreibung

Die Gestalt ist scheibenförmig. Bei gut erhaltenen Exemplaren bemerkt man nichts von der planispiralen Natur, wie man sie bei Spirillinen zu sehen erwartet. Der zentrale Teil (= die innern Windungen) ist immer von einem massiven Pfeilerwerk bedeckt, das nur den letzten Umgang frei lässt (siehe Fig. 3). Die Dicke der Pfeiler nimmt mit der Grösse der Foraminifere zu. Das sekundäre Schalenmaterial, wie man diese Bildung nennen kann, erhebt sich nie über die Breite des letzten Umgangs. Es ist von diesem durch eine oft ausgeprägte Rinne abgegrenzt. So kommt die charakteristische flache Gestalt zustande.

Ähnliches ist auch von anderen Spirillinen bekannt. Bei *Sp. novae-zealandiae* CHAPMAN (1909) sind alle Windungen durch sekundäres Schalenmaterial bedeckt (supplementary shell deposit). *Sp. tuberculata* BRADY (1879) steht unseren Formen noch näher, indem bei dieser Art auch die letzte Windung freigelassen ist und nur die innern Umgänge bedeckt sind. *Sp. wrightii* HERON ALLEN & EARLAND (1930) besitzt auf einer Seite eine Art Pfeilerung (raised beads), welche die innern Windungen fast ganz verdeckt.

Bei unseren Spirillinen von Arzo fehlt meistens die ganze Schale. Am Steinkern kann man daher das Proloculum, die Zahl der Windungen und ihre Anordnung direkt beobachten (Fig. 4). Auf Grund dieser Merkmale (Grösse des Proloculums, Zahl der Umgänge), liessen sich zwei Formengruppen unterscheiden. In der Folge erkannten wir, dass sie zwei Arten darstellen können.

1. *Spirillina liassica* (JONES) besitzt ein grosses, kugelförmiges Proloculum. Darauf folgt die tubenförmige Kammer mit 3–4 Windungen. Die Umgänge sind schwach involut. Sie nehmen an Höhe und Breite gleichmässig zu. Zwischen den einzelnen Umgängen bemerkt man im Steinkern dunkle Streifen. Diese entsprechen den Abbruchstellen der Schale.

2. *Spirillina ticinensis* n. sp. Diese Art unterscheidet sich von der vorigen besonders durch das ausserordentlich kleine Proloculum. Die Zahl der Umgänge ist immer grösser (7–9). Die inneren sind sehr eng, die äusseren nehmen an Höhe und Breite sehr rasch zu. Bei gut erhaltenen Exemplaren, welche die Schale noch besitzen, können die zwei Arten nur im Schliff voneinander unterschieden werden. Wohl ist *Sp. ticinensis* etwas kleiner, eine genaue Bestimmung lässt sich aber erst vornehmen, wenn man die inneren Umgänge und das Proloculum beobachten kann.

Beide Arten besitzen – besonders auf den letzten Umgängen – oft zahlreiche querverlaufende Einschnürungen, die zum Teil sehr deutlich ausgeprägt sind. Andere stellen sich nur als seichte Vertiefungen dar. In der Anordnung konnten wir keine Regelmässigkeit feststellen. Ihre Anzahl variiert bei den verschiedenen Exemplaren. Diesen Kerben wurde von verschiedenen Autoren eine grosse Bedeutung beigemessen, da man ohne weiteres glaubte, auf das Vorhandensein von Septen schliessen zu dürfen. Wir werden unten Gelegenheit haben, dieses Problem weiter zu verfolgen.

Das Studium der Schiffe gestattete uns, beide Arten klar gegeneinander abzugrenzen. Gut zentrierte Schnitte gehören natürlich zu den Seltenheiten, am häufigsten sind die schiefen und tangentialen. Angesichts des umfangreichen Materials

war es jedoch möglich, von jeder Art ca. 50 gut zentrierte Axialschnitte und ca. 20 Äquatorialschnitte untersuchen zu können. Die Textfigur 2 zeigt typische Schnitte von *Sp. liassica*.

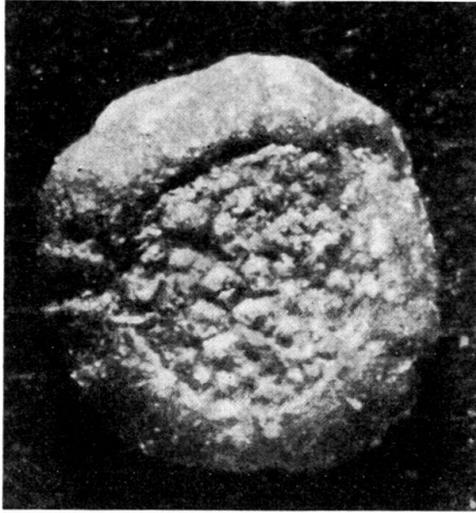


Fig. 3. *Spirillina liassica* (JONES). Die Schale des letzten Umganges fehlt. Im Steinkern lassen sich aber verschiedene Kerben beobachten. Vergr. ca. 25 ×.



Fig. 4. Steinkern von *Sp. ticinensis* n. sp. Vergr. 25 ×.

Im Äquatorialschnitt lassen sich vor allem die Form des Proloculums sowie die Höhenzunahme der Kammer studieren. Bei *Sp. liassica* bewegen sich die Durchmesser der Embryonalkammer zwischen 0,25 und 0,34 mm, bei *Sp. ticinensis* zwischen 0,014 und 0,022 mm. Von beiden Arten wurden Diagramme gezeichnet, welche die Grössenzunahme der Kammer veranschaulichen sollen. Diese Zunahme ist bei *Sp. liassica* von Anfang an gleichförmig und ziemlich stark. Bei *Sp. ticinensis* hingegen ist sie bis zur 5. oder 6. Windung gering, die letzten Umgänge wachsen aber sehr rasch an. Den oben genannten Einschnürungen wurde besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Wo an der Oberfläche Kerben auftreten, ragt gewöhnlich ein kurzer Fortsatz ins Kammerinnere. Die Gestalt kann verschieden sein. Gewöhnlich sind es wulstartige Erhöhungen, seltener dornartige Vorsprünge. Ihr Auftreten ist aber durchaus nicht an die erwähnten Kerben gebunden. Wir haben keinen Anhaltspunkt für eine Septennatur gefunden, weder in der Anordnung der Kerben noch in der Feinstruktur der Wand. Fig. 5 zeigt einen typischen Äquatorialschnitt.

Die Zahl der Umgänge wurde bei einer grösseren Zahl von Individuen gezählt:

	Zahl der Umgänge	Zahl der Exemplare
<i>Sp. liassica</i> (JONES)	2	4
	3	42
	4	66
	5	7
<i>Sp. ticinensis</i> n. sp.	5	—
	6	9
	7	16
	8	5

Man sieht, dass sie bei *Sp. ticinensis* immer grösser ist, was offenbar in Verbindung steht mit dem kleineren Proloculum.

Besonders interessant gestaltete sich das Studium der Axialschnitte. Die Wandstruktur, die Pfeiler sowie die Form der Kammerquerschnitte lassen sich hier besonders gut untersuchen.

Die Kammerquerschnitte der äusseren Windungen besitzen bei beiden Arten eine bestimmte Gestalt. Bei *Sp. liassica* sind sie breit und niedrig. Der Quotient aus Breite und Höhe wurde bei ca. 50 Exemplaren zu 2,41 bestimmt. Die gleichen Messungen ergaben für *Sp. ticinensis* den Wert 1,69, d. h. die letzten Umgänge sind bei dieser Art höher und schmaler. Für jede Art wurden an ca. 50 gut zentrierten Axialschnitten der Durchmesser und die Dicke bestimmt. Fig. 9 zeigt das Ergebnis dieser Messungen. *Sp. ticinensis* besitzt einen etwas kleineren Durchmesser und ist auch etwas dünner als *Sp. liassica*.

Die Wand des Proloculums und der Kammer wird immer aus zwei Schichten aufgebaut. Die Hauptmasse besteht aus Calcit. Meist besteht dieser Teil aus einem Aggregat grober Calcitkristalle, die aber keine bestimmte Orientierung erkennen lassen, wie die Untersuchung mit dem Polarisationsmikroskop zeigt. Oft ist die



Fig. 5. Äquatorialschnitt von *Sp. liassica* (JONES). Vergr. 30×.



Fig. 6. Axialschnitt von *Sp. liassica* (JONES).
Vergr. 30×.

Umkristallisation so weit fortgeschritten, dass an Stelle der Foraminifere nur ein Haufwerk von Calcitkristallen sichtbar ist. Selten trifft man Exemplare, welche noch die ursprüngliche Schalenbeschaffenheit aufweisen. In einer hyalinen Masse scheinen feine Calcitkriställchen eingestreut zu sein, welche der Schale ein granuläres Aussehen verleihen können. Die Perforationen sind oft sehr schön zu beobachten, und es war uns möglich, zwei Porentypen zu erkennen. Grobporen (mit Durchmesser bis zu 0,02 mm) finden sich in den Wänden der inneren und äusseren Umgänge sowie in den Lagen von Sekundärmaterial, welche letztere sie meist ganz durchstossen. Dazu treten äusserst feine Poren, die nach unseren bisherigen Beobachtungen nur in der Spiralwand vorkommen. Im Sekundärmaterial scheinen sie zu fehlen. Pseudoporen wie sie SOLLAS (1921) bei *Spirillina vivipara* EHRENBERG beobachtete, konnten wir in unseren Schnitten keine erkennen. Auch in der Feinstruktur der Wand weicht *Sp. vivipara* zum Teil erheblich von unseren Formen ab, wie die Arbeit von WOODS (1948) zeigt.

Sowohl das Proloculum wie die Kammer sind von einer dünnen, im Schliff dunkelbraun erscheinenden Schicht ausgekleidet. Nach MYERS (1936), der an rezenten Spirillinen beobachtete, würde es sich um Chitin handeln. In vielen Fällen ist die ganze Schale hellbraun gefärbt. Nach Beobachtungen an anderen Foraminiferen könnte es sich um eine limonitische Imprägnation handeln. Um aber alle die genannten Probleme mit Sicherheit lösen zu können, braucht man vor allem gut erhaltenes Vergleichsmaterial. Wir sind deshalb nicht in der Lage, über die Wandstruktur bei unseren Spirillinen endgültig zu urteilen.

Um die Pfeilerstrukturen näher untersuchen zu können, wählt man am besten jene Formen, deren Schalenmaterial noch nicht zu stark umkristallisiert ist. Man kann alsdann feststellen, dass sich über die inneren Windungen zahlreiche Calcitlamellen legen. Die Pfeilerstruktur wird ganz einfach durch wellige Erhöhungen und Vertiefungen dieser Lagen hervorgerufen. Zwischen der Zahl der Lagen und der Zahl der Umgänge konnten wir keinen Zusammenhang feststellen. In Fig. 7 lassen sich diese Bildungen sehr schön erkennen. In der Folge seien kurz die charakteristischen Merkmale beider Arten zusammengestellt.

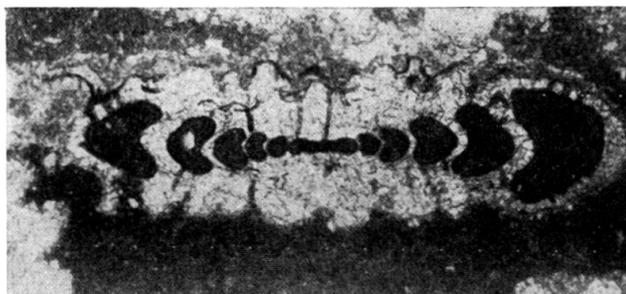
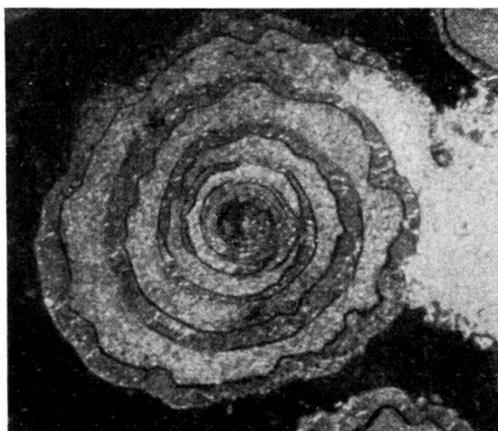


Fig. 8. Axialschnitt von *Sp. ticinensis* n. sp.
Holotyp. Vergr. 45×.

Fig. 7. Äquatorialschnitt von *Sp. ticinensis* n. sp. Die innersten Windungen sind nicht klar zu erkennen, da der Schnitt ein wenig tangential verläuft. Vergr. 30×.

Spirillina liassica (JONES)

Fig. 1, 2, 3, 5, 6.

- 1853 *Nummulites liassicus* JONES (p. 274).
- 1861 *Involutina Jonesi* TERQUEM. (p. 461).
- 1864 *Involutina liassica* BRADY (p. 193 ff.).
- 1874 *Involutina liasina* BORNEMANN (p. 713).

Diese Spirillinen sind flach scheibenförmig. Die inneren Umgänge sind von sekundärem Schalenmaterial bedeckt. Nur der letzte Umgang ist sichtbar. Bei einer Dicke von 0,5 bis 0,65 mm betragen die Durchmesser 1,6–2,2 mm. Das Proloculum ist annähernd kugelförmig mit einem Durchmesser zwischen 0,25 und 0,34 mm. Die Windungen sind schwach involut. Die Querschnitte der äusseren Umgänge sind breit und niedrig. (Quotient aus Breite und Höhe = 2,4.) Die Zahl der Umgänge beträgt bei den meisten Exemplaren 3–4.

Spirillina ticinensis n. sp.

Fig. 1, 4, 7, 8.

Diese Art ist etwas weniger häufig als *Sp. liassica* (JONES). Die inneren Windungen sind ebenfalls von sekundärem Schalenmaterial bedeckt. Nur der letzte Umgang ist sichtbar. Eine Trennung von *Sp. liassica* (JONES) geschieht mit Sicherheit nur an Hand von Schliffen.

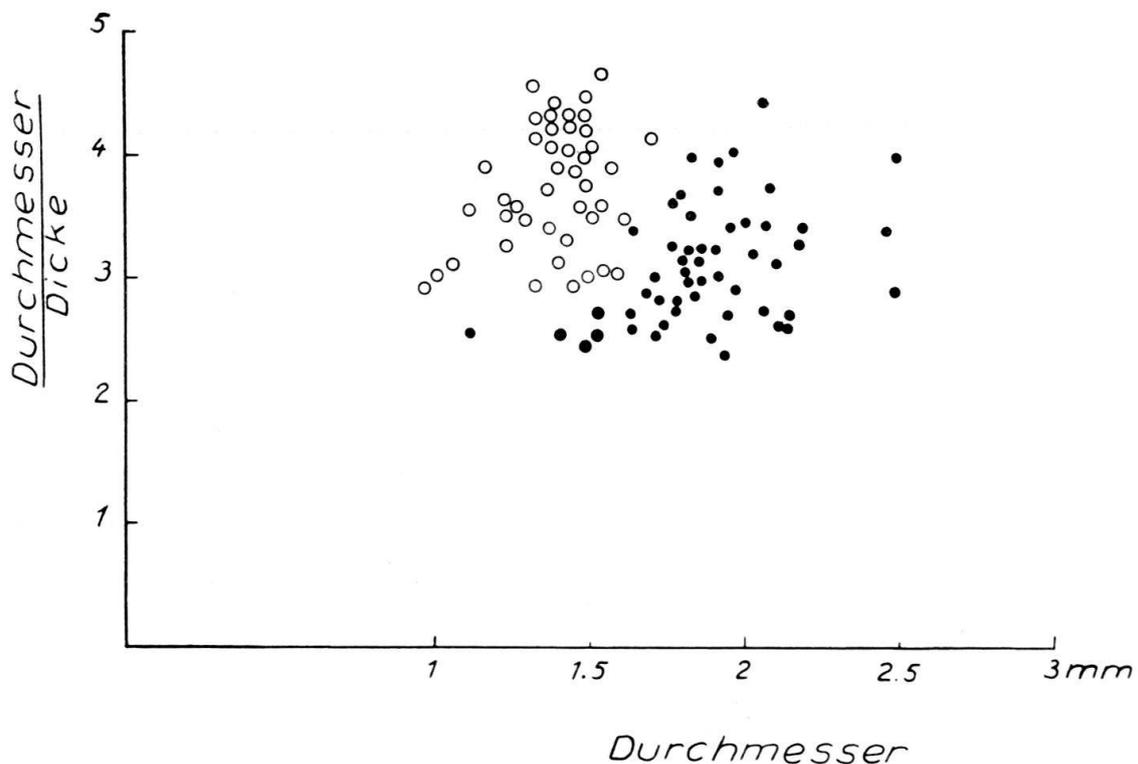


Fig. 9. Grössenverhältnisse von *Sp. ticinensis* n. sp. (Kreise) und *Sp. liassica* (JONES) (schwarze Punkte).

Die Durchmesser liegen zwischen 1,0 und 1,6 mm. Die Dicke variiert zwischen 0,3 und 0,5 mm. Das Proloculum ist sehr klein mit einem Durchmesser zwischen 0,014 und 0,022 mm. Die Zahl der Windungen beträgt 7–8, wobei die inneren sehr eng aufgewunden sind und die äusseren an Höhe und Breite sehr rasch zunehmen. Die Querschnitte der äusseren Windungen sind schmal und hoch. (Quotient aus Breite und Höhe = 1,7). Die letzten Umgänge sind meist schwach involut.

Holotyp: Nr. A 15, Naturhistorisches Museum Basel. Fig. 8. Typlokalität und bisher einziger Fundort: Unterer Lias östlich Arzo, P. 511.

Bemerkungen:

Die aufgezählten Unterschiede schienen unsere Ansicht zu bestätigen, dass man unsere beiden Formengruppen als getrennte Arten betrachten kann. Man könnte nun aber einwenden, dass unsere beiden Arten nur als A- und B-Formen einer und derselben Art zu deuten sind. *Sp. liassica* würde nach den üblichen Anschauungen der A-Form, *Sp. ticinensis* der B-Form entsprechen. Diese Frage bedarf einer näheren Prüfung. Wir stützen uns dabei besonders auf die Arbeit von MYERS (1936), der

den Generationswechsel bei *Spirillina vivipara* EHRENBERG untersuchte. Dabei kam er zu folgenden interessanten Ergebnissen: Die B-Formen (Agamonten) weisen eine etwas grössere Embryonalkammer auf als die A-Formen (Gamonten). Die Gesamtdurchmesser der ausgewachsenen Exemplare sind verschieden, ebenfalls zeigen sich Unterschiede in der Zahl der Windungen.

	Proloculum	Dm ausgew. Form	Zahl der Umg.
<i>Sp. vivipara</i> (A-Form)	14–22 μ	60–78 μ	1–1 $\frac{1}{2}$
<i>Sp. vivipara</i> (B-Form)	20–27 μ	125–152 μ	2–2 $\frac{3}{4}$
<i>Sp. ticinensis</i> n. sp.	ca. 0,017 mm	1,0–1,6 mm	7–9
<i>Sp. liassica</i> (JONES)	ca. 0,3 mm	1,5–2,2 mm	3–4

Das interessanteste Ergebnis der Untersuchungen ist wohl der Nachweis, dass bei *Sp. vivipara* der Agamont (B-Form) ein grösseres Proloculum besitzt als der Gamont. Würde man *Sp. liassica* als eine B-Form betrachten, so müssten die Durchmesser der ausgewachsenen Formen sowie die Zahl der Umgänge grösser sein als bei *Sp. ticinensis*. Der erste Punkt trifft zu. Die Zahl der Umgänge hingegen ist bei *Sp. liassica* immer geringer. Was nun die Form der Kammerquerschnitte anbetrifft, so haben wir schon festgestellt, dass sie in den äusseren Windungen für beide Formengruppen deutlich verschieden sind. Bei *Sp. ticinensis* sind sie hoch und schmal, bei *Sp. liassica* breit und niedrig. Diese Gründe sprechen unseres Erachtens dafür, dass man berechtigt ist, die beiden Formen als getrennte Arten zu betrachten.

Nomenklatur:

Es ist zum Schlusse notwendig, auf einige ältere Arbeiten einzutreten, in denen Spirillinen und ähnliche Foraminiferen behandelt werden.

BRODIE beschrieb 1853 in einem kurzen Referat in den „Annals and Magazine of Natural History“ einige Besonderheiten des Lias von Fretherne. Dabei erwähnt er einen Nummuliten, der von T. R. JONES bestimmt und beschrieben wurde. Die Ansicht von JONES wurde im gleichen Artikel in Briefform veröffentlicht. Diese Foraminiferen weisen die gleichen Merkmale auf wie unsere Spirillinen, nur sollen sie noch kurze, gerade Quersepten besitzen (short straight cross septa). Die Septen und Pfeiler veranlassten JONES, diese Foraminiferen im Genus *Nummulites* unterzubringen. (Eigenartig ist folgender Umstand: JONES beschreibt die gleichen Foraminiferen in einem Bericht an die „Proceedings of the Cotteswolds Naturalists“. In diesem Brief stellt er ausdrücklich das Fehlen der Quersepten fest. Leider war mir diese Zeitschrift nicht zugänglich. Die wesentlichen Stellen dieses Briefes sind aber in einer Publikation TERQUEMS wiedergegeben.)

TERQUEM (1857–66) beschreibt in seinen „Mémoires sur les Foraminifères du Lias“ eine grosse Zahl neuer Arten und Genera. Im „Second Mémoire“ beschreibt er das Genus *Involutina*. In seinen folgenden Publikationen findet man verschiedene zu diesem Genus gehörende Arten.

Involutina wird wie folgt definiert:

«Coquille calcaire ou siliceuse, équilatérale ou subéquilatérale, pleine ou perforée, spire enroulée sur le même plan, à tours multiples, contigus, non embrassants, visibles sur les deux faces ou plus ou moins couverts de granulations, munis de loges nombreuses, séparées à l'intérieur par de demi-cloisons, attachées à la paroi externe des tours. Ouverture ronde, placée sur le retour de la spire.»

TERQUEM wies im „Second Mémoire“ die Unhaltbarkeit der Ansicht von JONES über die Nummulitennatur dieser Foraminiferen nach. Obwohl sich die beiden zitierten Beschreibungen, die JONES gegeben hat, widersprechen, betrachtet TERQUEM diese Formen dennoch ohne weiteres als zu *Involutina* gehörend. Er nennt sie *Involutina Jonesi*. Anderen Arten (*I. Delongchampsii*, *I. nodosa* und *I. petraea*) spricht er ganze Septen zu (obwohl die Gendefinition halbe Querwände verlangt). Es bestehen noch manche Unklarheiten in diesen Arbeiten, auf die aber hier nicht näher eingegangen werden kann. Wir halten nur fest, dass nicht alle *Involutina*-Arten TERQUEMS genügend charakterisiert sind.

BRADY (1864) veröffentlichte ein Jahr später im „Geological Magazine“ eine kurze Arbeit über *Involutina liassica*. Er hatte die Gelegenheit, dasselbe Material wie JONES zu bearbeiten. Besondere Aufmerksamkeit widmet er den Septen.

Er schreibt:

“A glance at the same section also shows the very partial and irregular development of the septa, indeed many specimens appear to be almost devoid of any division into chambers. Some horizontal sections seem to indicate that the septa, or imperfect partitions, are not formed on the same plan that prevails in the higher forms of the Foraminifera, but that they are essentially plaits or infoldings of the outer shell.”

Er kommt wie TERQUEM zur Auffassung, dass die Ansicht über die Nummulitennatur dieser Foraminiferen nicht aufrechterhalten werden kann. Es handelt sich um eine *Involutina*, allerdings muss sie aus Prioritätsgründen den Namen *I. liassica* erhalten³⁾.

Als letzter beschäftigt sich BORNEMANN (1874) ausführlich mit dem Genus *Involutina*. Er weist sehr eindringlich auf die inneren Widersprüche in den Arbeiten TERQUEMS hin, und er kommt zum Schluss, dass das Genus *Involutina* in dieser Form nicht aufrechterhalten werden kann. Er schlägt eine Aufteilung in drei Genera vor, nämlich in *Involutina*, *Silicina* und *Problematica*. *Involutina* besitzt nach seiner Definition ein kalkiges Gehäuse, einfache ungekammerte Windungen, von denen nur der letzte Umgang sichtbar ist. Die inneren sind von sekundärem Schalenmaterial bedeckt. Als einzige Art stellt er *Involutina liassica* JONES in dieses Genus. (Aus Versehen verwendet BORNEMANN den Namen *Involutina liassica*, obwohl er *I. liassica* lauten müsste.) Die Beschreibung sowie die Figuren stimmen vollkommen mit einer unserer Arten überein (*Sp. liassica*). Wir halten aber nicht dafür, dass man für diese Art den Gendamen *Involutina* beibehält. Sie weist genau die Merkmale auf, wie sie für das Genus *Spirillina* EHRENBERG verlangt werden. Die Diagnose von GLAESSNER (Principles of Micropaleontology, 1945) trifft für unsere Formen in allen Punkten zu. Wir sehen deshalb keinen Grund ein, sie in ein anderes Genus zu verweisen. Allerdings soll damit über ihre genaue systematische Stellung das letzte Wort noch nicht gesprochen sein. Eine kritische Untersuchung

³⁾ Erst während der Drucklegung kam mir eine Arbeit von MACFAYDEN zu: *On Dorset Lias Foraminifera*, Trans. Royal Soc. London, [B] 231, 1946. Dieser Autor gibt eine Neubeschreibung von *I. liassica* (JONES), er stellt diese Art aber in das Genus *Problematica* (Familie Ophthalmididae). Unsere nicht zu stark rekristallisierten Exemplare sind aber so deutlich perforiert, dass wir glauben, an ihrer Rotalidennatur festhalten zu dürfen. Inwieweit unsere Formen nun aber mit jenen von BRADY übereinstimmen, wird erst ein genauer Vergleich des Typmaterials der früheren Autoren zeigen. BRADY 1863 spricht jedenfalls von Perforationen (distinct perforations), worauf wir an der Synonymie mit unseren Formen nicht mehr zweifelten.

der Spirillinen und der verwandten Formen wird vielleicht zu anderen Ergebnissen führen. Besonders genau wird man den Zusammenhang unserer Spirillinen mit den Trocholinen studieren müssen. Die beiden Genera könnten nach Prof. REICHEL (mündliche Mitteilung) in einem ähnlichen Verhältnis zueinander stehen wie *Lasiodiscus* und *Lasiotrochus* (REICHEL, 1945).

Weitere Vorkommen:

Im Zusammenhang mit dieser Arbeit wurden alle Liasschliffe des Geol.-Pal. Institutes der Universität Basel auf Spirillinen durchgesehen. Aus dem Gryphitenkalk (unterster Lias) der Mt. Terri-Kette südlich Cornol (Berner Jura) konnte ich zahlreiche Exemplare von *Spirillina liassica* nachweisen. Die Handstücke stammen aus der Sammlung RALPH TSCHOPP.

Ferner fanden sich in der Schalenfüllung einer *Gryphaea arcuata* aus dem Gryphitenkalk vom Wartenberg bei Basel einige gut erhaltene Exemplare von *Sp. liassica*.

Literaturverzeichnis

- BARTENSTEIN, H. & BRAND, E. (1937): *Mikropaläontologische Untersuchungen zur Stratigraphie des nordwest-deutschen Lias und Doggers*. Abh. Senckenb. naturf. Ges., Abh. 439.
- BORNEMANN, L. G. (1874): *Über die Foraminiferengattung Involutina*. Z. deutschen geol. Ges. 26.
- BRADY, H. B. (1864): *On Involutina liassica (Nummulites liassicus Rupert Jones)*. Geol. Mag. 1, Nr. 5, London.
- *— (1879): *Notes on some of the reticularian Rhizopoda of the Challenger Expedition*. Quart. J. Micr. Soc., n. s. 19, London.
- (1884): *Report on the Foraminifera collected by H. M. S. Challenger*. London.
- BRODIE, P. B. (1853): *Remarks on the Lias at Fretherne near Newnham, and Purton near Sharpness, with an account of some new Foraminifera*. Ann. & Mag. Nat. Hist., XII, sec. ser., London.
- CHAPMAN, F. (1902): *The Foraminifera. An Introduction to the Study of Foraminifera*. London.
- *CHAPMAN, F. (1909): *Report on the Foraminifera from the sub-antarctic Islands of New Zealand*. In: *The sub-antarctic Islands of New Zealand*. Ed. by C. CHILTON. Wellington.
- CUSHMAN, J. A. (1950): *Foraminifera, their Classification and Economic Use*. Cambridge (Mass.).
- FAHRION, H. (1935): *Die Mikrofauna des Unteren Doggers in Schwaben*. Dissertation. Tübingen.
- FRANKE, A. (1930): *Die Foraminiferen des deutschen Lias*. Abh. preuss. geol. Landesanst.[N.F.], Heft 169, Berlin.
- GALLOWAY, J. J. (1933): *A Manual of Foraminifera* (Bloomington, Ind.).
- GLAESSNER, M. F. (1945): *Principles of Micropaleontology*. (Melbourne Univ. Press., Melbourne and London).
- HAEUSLER, R. (1890): *Monographie der Foraminiferen der Schweizerischen Transversariuszone*. (Zürich.)
- HERON-ALLEN, E. & EARLAND, A. (1930): *The Foraminifera of the Plymouth District, Part II*. J. Roy. Micr. Soc. [3] 50, London.
- KÜBLER, J. & ZWINGLI, H. (1866): *Mikroskopische Bilder aus der Urwelt der Schweiz*.
— (1870): *Die Foraminiferen des schweizerischen Jura*. (Winterthur.)
- MYERS, EARL, H. (1936): *The Life-Cycle of Spirillina vivipara Ehrenberg with Notes on Morphogenesis, Systematics and Distribution of the Foraminifera*. J. Roy. Micr. Soc. 56, London.
- PLUMMER, H. J. (1930): *Calcareous Foraminifera in the Brownwood Shale near Bridgeport, Texas*. Univ. of Texas Bull. 3019.
- REICHEL, M. (1945): *Sur quelques Foraminifères nouveaux du Permien méditerranéen*. Ecl. geol. Helv. 38, Nr. 2.
- SCHICK, TH. (1903): *Beiträge zur Kenntnis der Mikrofauna des schwäbischen Lias*. Dissertation (Stuttgart).

*) Diese Arbeiten waren uns nicht zugänglich. Die Originalbeschreibungen der zitierten Spirillinen konnten wir aber aus dem Catalogue of Foraminifera von ELLIS & MESSINA (1940 etc.) ersehen.

- SENN, A. (1924): *Beiträge zur Geologie des Alpensüdrandes zwischen Mendrisio und Varese*. Ecl. geol. Helv. 18, Nr. 4.
- SOLLAS, W. J. (1921): *On Saccamina Carteri Brady, and the Minute Structure of the Foraminifera Shell*. Quart. J. geol. Soc. 77, part I (London).
- TERQUEM, O. (1857–1866): *Mémoires sur les Foraminifères du Lias*. Mém. Acad. imp. Metz.
- WICHER, C. A. (1938): *Mikrofaunen aus Jura und Kreide, insbesondere Nordwestdeutschlands*. I. Teil: *Lias α - ε* , Abh. preuss. geol. Landesanst. [N.F.], Heft 193, Berlin.
- WOODS, A. (1948): *The Structure of the Wall of the Test in the Foraminifera: its Value in Classification*. Quart. J. geol. Soc. London, 104.

6. — HANS SCHAUB (Basel) und JAKOB SCHWEIGHAUSER (Basel): **Nummuliten und Discocyclinen aus dem tiefsten Untereocaen von Gan**. Mit 7 Textfiguren.

Schon seit vielen Jahrzehnten spielen im europäischen Alttertiär die Nummuliten eine ähnliche Rolle als Leitfossilien wie die Ammoniten im Mesozoikum, so sehr, dass bekanntlich HAUG für die untere Hälfte des Tertiärs die Bezeichnung „Nummulitique“ vorgeschlagen hat. Die Frage, wie weit auch die Discocyclinen als Leitfossilien verwendbar sind, wird gegenwärtig durch einen von uns geprüft.

Unter den Nummuliten sind vor allem die mittel- und obereocaenen Formen seit längerer Zeit gut bekannt. Hingegen steckte die Erforschung der Nummuliten des Paleocaens und des Untereocaens bis vor relativ kurzer Zeit noch in den Anfängen. Das geht z. B. aus dem prächtigen und im Hinblick auf die Nummuliten seinerzeit massgebenden Werk von J. BOUSSAC (1911) über die Paläontologie des alpinen Nummulitikums hervor. Dort werden nur *N. planulatus* aus dem Pariserbecken und *N. bolcensis* aus dem Spilecciano als untereocaene Formen anerkannt. Erst das Werk von DOUVILLÉ (1919) zeigte, dass sich in Südfrankreich typisches marines Untereocaen mit arten- und individuenreichen Grossforaminiferenfaunen findet, und dass die nordfranzösischen Vorkommen mit ihrer sehr individuenreichen, aber artenarmen Grossforaminiferenfauna als Kolonie der vollständigeren südfranzösischen Fauna zu betrachten sind.

DOUVILLÉ stützte seine Ansichten hauptsächlich auf die Profile von Brunnenbohrungen in der Aquitaine aus der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts und auf die Profile, die anlässlich des Baues der Bahn von Pau nach Oloron am Nordrand der Pyrenäen aufgenommen worden waren. Diese Profile, die er nicht selber aufgenommen hatte, ergänzte er durch eigene Aufsammlungen vor allem in der Gegend von Gan, das an der genannten Bahnlinie liegt. Vor DOUVILLÉ hatte sich schon SEUNES mit der Stratigraphie des Untereocaens dieser Gegend befasst. Auch DE LA HARPE hatte von Gan, von der Lokalität Bos d'Arros, Material untersucht. Neben den reichen Foraminiferenfaunen finden sich dort auch Makrofossilien (Mollusken, Echinodermen usw.), die ebenfalls durch verschiedene Forscher bearbeitet worden sind. Die Region von Gan kann daher als klassisch für bestimmte Horizonte des Untereocaens und des Paleocaens gelten. Allerdings kann heute die Altersdatierung DOUVILLÉS nicht mehr als massgebend gelten, wie neuere Untersuchungen gezeigt haben (ARNI 1938, Y. GUBLER & R. POMEYROL 1946). DOUVILLÉ glaubte in den nummulitenreichen Schichten über dem „Danien“ (mit *D. seunesi*) Thanétien, Sparnacien und Yprésien zu erkennen. In Wirklichkeit gehören die Schichten mit *D. seunesi* dem Paleocaen an, während alle von DOUVILLÉ aus der Gegend von Gan erwähnten Nummulitenvorkommen dem Yprésien angehören. Neben der Darstellung dieser

Erkenntnisse, die sich übrigens durch die Untersuchungen im Schlierenflysch bestätigt haben, enthält die Arbeit von GUBLER & POMEYROL auch die Beschreibung eines bisher nicht bekannten Aufschlusses in der propriété Encot in Gan, welcher die Transgression des oben genannten Yprésien über die grauen Mergel des Paleocaens zeigen soll.

Der eine von uns hatte im vergangenen Frühling Gelegenheit, diesen Aufschluss zu besichtigen. Sowohl die in der propriété Encot bei Gan gemachten Beobachtungen wie auch die Laboratoriumsuntersuchungen führen uns zu einer anderen Deutung der stratigraphischen Verhältnisse, als sie von GUBLER & POMEYROL gegeben wird.

Nach der Beschreibung erwarteten wir ein Transgressionskonglomerat. In dem Bächlein, das die propriété Encot durchquert, konnte folgendes festgestellt werden: Das Bächlein hat auf einer längeren Strecke die „Marnes grises à Globigérines“ angeschnitten, die schon DOUVILLÉ als Basis des Eocaens (s. l., inkl. Paleocaen) betrachtet hatte. In diese grauen, siltigen, weichen Mergel ist an einer Stelle eine Lage von glimmer- und kohlenhaltigem Sand eingeschaltet. Darüber folgen wieder einige Zentimeter Mergel, die nach oben von einem kalkigen Sandstein abgeschlossen werden. Dieser Sandstein ist so sehr mit Schalen von Schnecken, Muscheln und Grossforaminiferen gespickt, dass man ihn beinahe als Lumachelle bezeichnen könnte. Leider ist die Fortsetzung nach oben durch etwas überhängende Humusschichten und Vegetation verdeckt. Die Grossforaminiferen – es handelt sich um kleine Nummuliten und Discocyclinen – finden sich aber nicht nur in diesem Schalenagglomerat, sondern bei näherer Untersuchung entdeckt man, dass auch einige Zentimeter der darunter liegenden grauen Mergel und des glimmerreichen Sandes mehr oder weniger stark mit solchen Nummuliten gespickt sind. Bei der Betrachtung des Aufschlusses erhält man den Eindruck, dass die sandigen fossilreichen Schichten nicht unbedingt als Transgressionssediment gedeutet werden müssen. Es könnte sich einfach um eine sandige Einlagerung in den grauen Mergeln handeln. Es schien daher besonders interessant, die darin enthaltenen Nummuliten und Discocyclinen zu untersuchen. GUBLER & POMEYROL beschreiben den Fossilinhalt folgendermassen:

«... et nous avons eu la chance de découvrir, au toit des marnes grises à Globigérines dans la propriété Encot, un gravier grossier à peine cimenté à galets de 2 à 3 cm de diamètre, véritable cimetièrre de débris coquilliers: Cérithes, Mollusques, Huîtres, et renfermant aussi d'abondants Foraminifères parmi lesquels *Alveolina oblonga*, *Nummulites lucasi*, *Assilina Leymeriei*, et des fragments de Discocyclines.»

Unsere Untersuchungen der Nummuliten, Assilinen und Discocyclinen haben folgendes ergeben:

I. Nummuliten

a) *Nummulites planulatus bearnensis* n. ssp.

Weitaus der grösste Teil der Nummuliten, schätzungsweise 90%, gehört einer kleinen, flachen Art an, deren B-Formen Durchmesser bis zu 6 mm, deren A-Formen Durchmesser von 2,0–3,5 mm aufweisen. Die zittrig verlaufenden Septalstreifen tragen deutliche „trabécules transverses“, wie sie für *N. planulatus* LAMARCK charakteristisch sind. Ausser durch die kleinen Dimensionen unterscheiden sich unsere Exemplare in folgenden Merkmalen vom typischen *N. planulatus* (vgl. Fig. 5a–b, 6, 7):

a) Die Septalstreifen sind gegen das Zentrum der Schale in sehr kleine Granulationen aufgelöst. (Dieses Merkmal kommt nur auf Fig. 2 teilweise zum Ausdruck.)

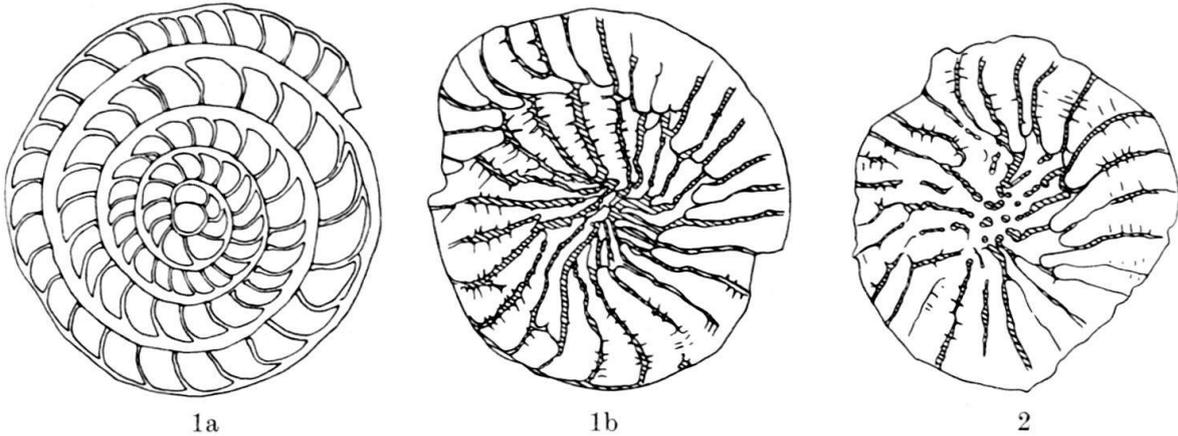


Fig. 1 und 2. *Nummulites planulatus bearnensis* nov. ssp., A-Formen.
Yprésien. Gan (Basses Pyrénées), Propriété Encot. Alle $12\frac{1}{2}\times$.
Fig. 1a. Nr. GE2/6b. Holotyp. Äquatorialschnitt.
Fig. 1b. Dasselbe Exemplar, Oberfläche.
Fig. 2. Nr. GE2/9c. Oberfläche.
Sammlung H. SCHAUB, Naturhistorisches Museum Basel.

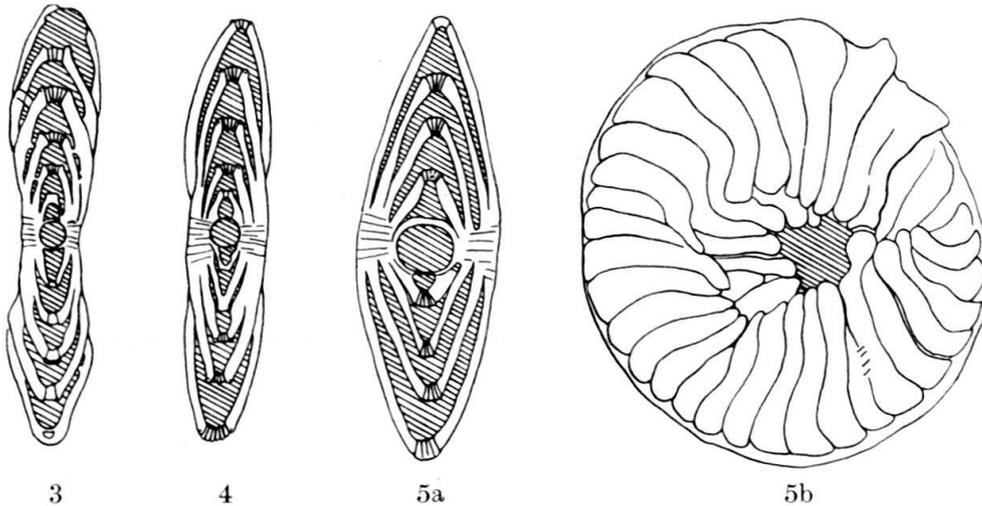


Fig. 3 und 4. *Nummulites planulatus bearnensis* nov. ssp., A-Formen.
Yprésien. Gan, Propriété Encot. $12\frac{1}{2}\times$.
Fig. 3. Nr. GE2/21. Axialschnitt einer Form mit eingesenktem Zentrum, zeigt die assilinoïd verkürzten seitlichen Kammerflügel besonders deutlich.
Fig. 4. Nr. GE2/22. Axialschnitt einer flachen Form.

Fig. 5a und b. *Nummulites planulatus* LMK. Typus, A-Form. Yprésien, Cuise. $12\frac{1}{2}\times$.
a) Axialschnitt mit relativ grosser Megalosphäre, bis zum Zentralpfeiler reichende Kammerflügel.
b) Oberfläche desselben Exemplars Nr. Cy/2, etwas schematisiert („trabécules transverses“ nicht gezeichnet).

Sammlung H. SCHAUB, Naturhistorisches Museum Basel.

b) Die ausgewachsenen A- und B-Formen besitzen in den äussersten Umgängen Kammerflügel, welche das Zentrum bei weitem nicht erreichen (Fig. 1b, 2, 7). Sie zeigen also die Tendenz, von der involuten zur evoluten Einrollung überzugehen, und besitzen infolgedessen auch eine gewisse Ähnlichkeit mit *N. exilis* DOUVILLÉ.

Diese Eigenschaft ist besonders deutlich bei Axialschnitten zu erkennen (Fig. 3 und 4), wodurch sich auch sehr deutlich der wichtigste Unterschied gegenüber dem Typus von *N. planulatus* (Fig. 5a) zeigt. Die teilweise assilinoide Aufrollung bedingt bei vielen Exemplaren sogar eine zentrale Vertiefung, wie wir sie bei vielen kleineren Assilinenformen finden. Auch die Formen ohne zentrale Vertiefung unterscheiden sich durch die extrem flache Form von *N. planulatus* Typus.

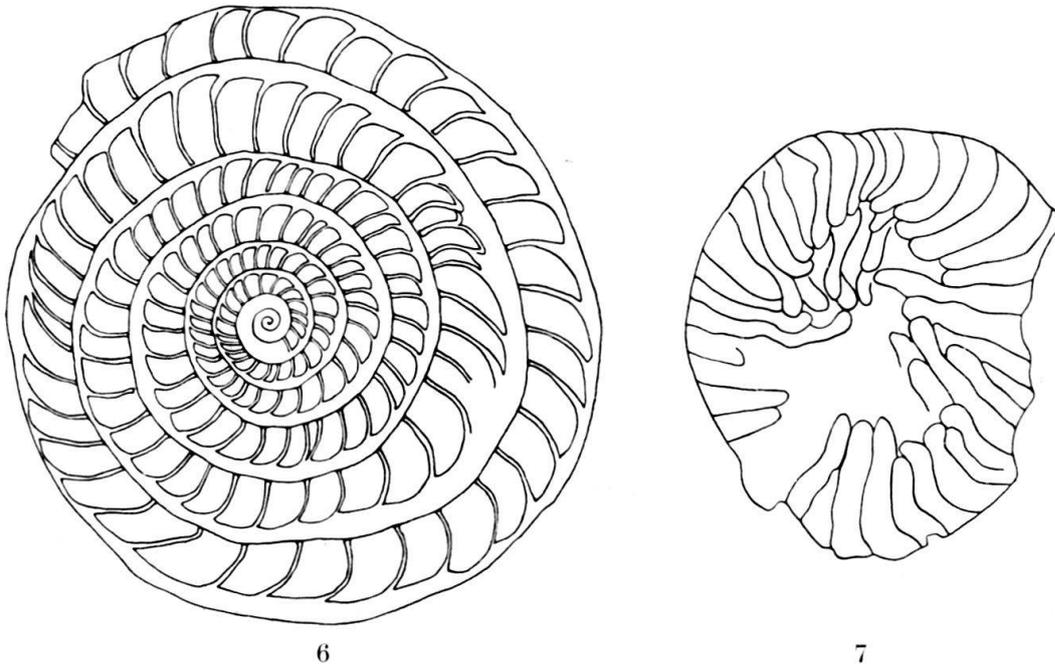


Fig. 6 und 7. *Nummulites planulatus bearnensis* nov. ssp., B-Formen. Yprésien.
Gan, Propriété Encot. $12\frac{1}{2}\times$.

Fig. 6. Nr. GE2/1a. Äquatorialschnitt.

Fig. 7. GE2/5c. Skizze der Oberfläche einer kleinen B-Form: Nur wenige Kammerflügel erreichen das Zentrum.

Sammlung H. SCHAUB, Naturhistorisches Museum Basel.

c) Im Äquatorialschnitt zeigt sowohl die A- als auch die B-Form eine *planulatus*-typische Spirale (Fig. 1a, 6). Doch ist gewöhnlich der letzte Umgang bedeutend niedriger als die vorhergehenden Umgänge. Entsprechend den kleineren Dimensionen ist auch die Zahl der Umgänge geringer als beim typischen *N. planulatus*. Die Anfangskammer der A-Form ist ebenfalls etwas kleiner als beim Typus.

Wir bezeichnen die neue Form einstweilen als Subspecies des *N. planulatus*. Vielleicht werden weitere Untersuchungen die Aufstellung einer neuen Art als richtig erweisen.

Holotyp: Nr. GE 2/6b. Sammlung H. SCHAUB. (vgl. Fig. 1a und b)¹⁾

Typlokalität: Bach in der „Propriété Encot“, Gan (Dép. Basses Pyrénées, France).
Typniveau: Unteres Yprésien.

b) *Nummulites cf. burdigalensis* var. *minor* DE LA HARPE

Die übrigen Nummuliten sind kleiner, aber dicker als die vorher beschriebenen. Die B- und kleineren A-Formen können nach der Oberflächenstruktur wie auch

¹⁾ Alle in dieser Arbeit beschriebenen Foraminiferen gehen in den Besitz des Naturhistorischen Museums Basel über.

nach dem Äquatorialschnitt mit *N. burdigalensis* var. *minor* DE LA HARPE verglichen werden (SCHAUB 1951). Sie sind bedeutend kleiner als der Typus des *N. burdigalensis* und zeigen infolgedessen auch eine gewisse Ähnlichkeit mit *N. wadiai* DAVIES aus der Ranikot-Series (oberstes Paleocaen oder unterstes Yprésien) in Vorderindien.

2. Assilinen

Es sind im wesentlichen zwei Assilinenarten zu unterscheiden:

Die eine hat einen Durchmesser um 2,5 mm, eine stark und ziemlich regelmässig granuliert Oberfläche, welche derjenigen der *Ass. subspinosa* DAVIES aus Vorderindien gleicht. Die Spirale ist aber enger als bei allen bisher beschriebenen Assilinenarten. Eine sehr ähnliche Form hat der eine von uns im unteren Yprésien des Schlierenflysches gefunden (SCHAUB 1951, Fig. 309) und als *Assilina* cf. *nili* DE LA HARPE bezeichnet.

Die andere *Assilina* besitzt eine bedeutend weitere Spirale und ist nicht so stark granuliert. Sehr ähnliche Formen kennen wir ebenfalls aus dem unteren Yprésien des Schlierenflysches. Sie wurden (SCHAUB 1951, Fig. 312) als Übergangsform zwischen *Ass. pustulosa* DONCIEUX und *Ass. placentula* DESHAYES gedeutet. Es dürfte sich um eine neue Art handeln.

3. Discocyclinen

Aus dem vorhandenen Material wurden etwa 50 Exemplare ausgelesen und untersucht. Sie dürfen alle derselben Art angehören. Alle Exemplare sind sehr dünn. Die Durchmesser betragen 3–5 mm. Auf beiden Seiten ist ein deutlicher Umbo ausgebildet, der $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{5}$ des Gesamtdurchmessers einnehmen kann. Die Oberfläche ist mit feinen Pfeilern verziert, die von 4–6 Lateralkammern umgeben sind.

Medianschnitt: Die Ebene des Embryonalapparates ist ein wenig gegen die Ebene der Mediankammern geneigt, weshalb im Medianschnitt nur entweder der Embryonalapparat oder die Äquatorialkammerchen wirklich median getroffen werden. Der Protoconch wird von einem viel grösseren Deuteroconch fast ganz umfasst. Der Embryonalapparat besitzt dicke Wände. Die Gestalt der Äquatorialkammerchen ist hexagonal. Die Kammerchen der inneren Ringe sind gleich hoch wie breit, in den äusseren Ringen werden sie annähernd doppelt so hoch wie breit. Alle diese Merkmale entsprechen den Beschreibungen, die DOUVILLÉ (1922), ARNI (1939), RENZ (1936) und BRÖNNIMANN (1945) von *D. seunesi* DOUV. gegeben haben²⁾.

Vergleichen wir diese Beobachtungen mit den Ansichten von GUBLER & POMEYROL! Sie schreiben über diese Fauna:

«Parmi les grands et les petits Foraminifères on assiste à l'arrivée en masse de formes cryptogènes dont les grandes formes avaient, pour certaines, été reconnues par H. DOUVILLÉ: *Assilina granulosa*, *A. Leymeriei*, *A. spira*, *Nummulites atacicus*, *N. globulus*, *N. granifer*, *N. Guettardi*, *N. Lucasi*, *N. planulatus*, *Operculina granulosa*, *Alveolina oblonga*, *Discocyclina Archiaci*, *D. Bartholomei*, *D. Douvillei*, *D. sella*, *D. scalaris* font leur apparition dès alors ...».

Die hier von GUBLER & POMEYROL aufgezählte Nummuliten- und Discocyclinen-Fauna stimmt nicht mit unseren Beobachtungen bei Encot überein, entspricht hingegen ungefähr der Fauna, die wir in den Schichten von Berdoulou (einem Hügel am Dorfrande von Gan) finden, in den Schichten, die DOUVILLÉ als die tief-

²⁾ Eine genaue Beschreibung dieser Formen wird im Rahmen einer Arbeit über eocaene Grossforaminiferen des Vicentin erscheinen.

sten Nummulitenschichten des Profils von Gan bezeichnet und ins obere Paleocaen gestellt hat. An der Liste der Fauna von Berdoulou, die DOUVILLÉ (1919) gibt, sind folgende Änderungen anzubringen: Die *Assilina spira* genannte Form ist zu revidieren. An Nummuliten sind beizufügen *N. subdistans*, *N. praelucasi* und *N. leupoldi*. Die Bezeichnungen *N. granifer* und *N. lucasi* sind durch *N. partschi* DE LA HARPE, A- und B-Formen zu ersetzen. Der Aufzählung der Discocyclinen wäre eine Form beizufügen, die der *D. ranikotensis* DAVIES nahesteht. Diese Fauna von Berdoulou gehört dem oberen Yprésien an.

Vergleichsweise sei hier auch noch auf die prachtvoll erhaltene, aber verhältnismässig artenarme Nummulitenfauna der marnes de la tuilerie de Gan hingewiesen, die ebenfalls dem oberen Yprésien angehört. Sie besteht grösstenteils aus *N. burdigalensis*, *praelucasi* und *Assilina placentula*, während die in den Mergeln von Berdoulou auffälligste und wohl auch häufigste Form *N. partschi* fehlt. Dieses Fehlen ist offenbar faciesbedingt.

Wir halten noch einmal fest: Die Nummuliten und Discocyclinen der Lokaltäten Encot einerseits und Berdoulou sowie Tuilerie andererseits sind verschieden. Und zwar dürfen wir aus folgenden Gründen nicht annehmen, dass die Fauna von Encot mit den übrigen Faunen gleichaltrig sei:

1. Die Faunen von Berdoulou und Tuilerie, übrigens auch von Gare de Gan, gehören dem oberen Yprésien an.
2. Die Assilinen von Encot deuten auf unteres Yprésien.
3. Die Nummuliten von Encot können zwar nicht als Beweis für unteres Yprésien herangezogen werden, da es sich um bisher kaum bekannte Formen handelt, doch sprechen die primitiven Merkmale des *N. planulatus bearnensis* nov. ssp. für unterstes Yprésien.
4. Besonders wichtig für die Altersbestimmung ist zweifellos *D. cf. seunesi*. Die eigentliche *D. seunesi* ist bisher nur aus paleocaenen Schichten beschrieben worden. Die hier beschriebene Form kommt möglicherweise auch noch im untersten Yprésien vor.
5. Aufarbeitung erscheint in Anbetracht des gleichmässigen, ausgezeichneten Erhaltungszustandes der sehr dünnen Schalen ausgeschlossen.

Wir sehen also, dass der nummulitenführende Aufschluss von Encot altersmässig zwischen den sicher paleocaenen Schichten von Pont Labau und den sicher dem oberen Yprésien angehörenden Schichten von Berdoulou, Tuilerie und Gare de Gan liegt. Durch unsere Beobachtung ist natürlich die Annahme, zwischen Paleocaen und oberem Yprésien sei in der Gegend von Gan eine Transgression festzustellen, nicht widerlegt, doch kann der geschilderte Aufschluss von Encot wohl kaum mehr als Beweis dafür gelten.

Literaturverzeichnis

- ARNI, P. (1939): *Über die Nummuliten und die Gliederung des Untereocaens*. Ecl. geol. Helv. 32.
- BOUSSAC, J. (1911): *Etudes paléontologiques sur le Nummulitique alpin*. Mém. Carte géol. France. Paris.
- BRÖNNIMANN, P. (1945): *Zur Frage der verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen Discocyclina s. str. und Asterocyclina*. Ecl. geol. Helv. 38, Nr. 2.
- DOUVILLÉ, H. (1919): *L'Eocène inférieur en Aquitaine et dans les Pyrénées*. Mém. Carte géol. France. Paris.
- (1922): *Révision des Orbitoides. Deuxième partie: Orbitoides du Danien et de l'Eocène*. B. S. G. F. 4^e sér., t. 22.

- GUBLER, Y. & POMEYROL, R. (1946): *Nouvelles observations stratigraphiques dans l'Eocène au sud de Pau*. B. S. G. F., 5^e sér., t. XVI.
- RENZ, O. (1936): *Stratigraphische und mikropaläontologische Untersuchung der Scaglia (Obere Kreide-Tertiär) im zentralen Apennin*. Ecl. geol. Helv. 29, Nr. 1.
- SCHAUB, H. (1951): *Stratigraphie und Paläontologie des Schlierenflysches*. Schweiz. Paläont. Abh. 68 (im Druck).

7. — HANS SCHAUB (Basel): **Über die Zugehörigkeit der paleocaenen und untereocaenen Nummuliten zu Entwicklungsreihen.** Mit 1 Tafel (XII).

Wohl alle Nummulitenforscher der jüngeren Zeit haben sich die Frage nach dem phylogenetischen Zusammenhang der Nummuliten- und Assilinenarten gestellt. Diese Frage konnte solange nur hypothetisch beantwortet werden, als fast nur die Formen der Nummulitenhochblüte, des Mitteleocaens, in Betracht gezogen wurden. Die Lösung liegt jedoch bei den älteren, paleocaenen und untereocaenen Formen, welche die Entwicklungsprinzipien und damit die Entwicklungsreihen erkennen lassen. Das Paleocaen und das Untereocaen waren aber bis vor kurzem nicht aus zusammenhängenden, durchgehend nummulitenführenden Profilen bekannt, weisen doch, wie im vorhergehenden Referat gezeigt wurde, gerade die Profile mit den schönsten und am besten untersuchten Faunen Sedimentationslücken und faciesbedingte Veränderungen in der Zusammensetzung auf, die oft zu falschen Deutungen führten. Es sei hier nur an H. DOUVILLÉ (1919) erinnert, der, ausgehend von vermeintlich paleocaenen Faunen, glaubte, die granulierten Nummuliten als primitive Ausgangsformen betrachten und die ungranulierten von ihnen ableiten zu müssen. Für die vorderindischen Nummuliten hat L. M. DAVIES (1927) ähnliche Ansichten vertreten.

Erst die Untersuchung eines zusammenhängenden ungestörten Profils in durchgehend gleicher, nummulitenführender Facies mit isolierbaren Nummuliten liefert die sichere Grundlage zur Erkennung von Entwicklungsreihen. Als solche Schichtserie hat sich der Schlierenflysch erwiesen, dessen Stratigraphie und Mikropaläontologie, vor allem im Hinblick auf die Nummuliten und Assilinen, in Band 68 der Schweizerischen Paläontologischen Abhandlungen dargestellt werden (H. SCHAUB 1951). Dort sind auch alle im folgenden genannten Nummuliten und Assilinen beschrieben und abgebildet. Bekanntlich besteht der Schlierenflysch aus einer an mehreren Orten gut aufgeschlossenen Gesteinsserie, die in einheitlicher Facies lückenlos von der obersten Kreide bis in das oberste Yprésien überleitet. In dieser Serie kann sowohl das Auftreten der ersten, primitiven Nummuliten im Paleocaen als auch ihre Entfaltung im Yprésien verfolgt werden. Das untersuchte Material ist, obwohl mehrere Tausend Exemplare präpariert und untersucht wurden, in Anbetracht des Reichtums an Arten und Unterarten wohl nicht so zahlreich, wie es wünschbar wäre, doch ist die stratigraphische Anordnung eindeutig gegeben, so dass die Aufeinanderfolge der Formen als gesichert angesehen werden kann.

Bei der Verarbeitung des Materials zeigte sich, dass vor der eigentlichen Bestimmung und Beschreibung der Formen ein ganzes Dickicht von ungelösten Synonymiefragen zu beseitigen war. Für die Vergleiche wurde nach Möglichkeit nicht auf die Beschreibungen in der Literatur, sondern auf Topotyp-Material abgestellt, wie es in den Sammlungen von Basel, Lausanne und Zürich, ferner von eigenen Aufsammlungen aus der Schweiz, aus Südfrankreich und aus Norditalien zur Verfügung stand. Es war mit anderen Worten eine Arbeit weiterzuführen, die von DE

LA HARPE, BOUSSAC, DOUVILLÉ, ROZLOZNIK, BIEDA, ARNI und LEUPOLD¹⁾ begonnen worden war. Dabei stellte sich heraus, dass für eine saubere Trennung der tatsächlich unterscheidbaren und verschiedenen Niveaus angehörenden Formen mehrere ältere Artnamen, die als scheinbare Synonyma ausgeschaltet worden waren, wieder in Kraft gesetzt werden mussten (sensu stricto); in anderen Fällen mussten neue Species- und Subspeciesbezeichnungen geschaffen werden.

Die Zusammenstellung der Nummuliten des Schlierenflysches in stratigraphischer Reihenfolge (H. SCHAUB 1951: Tabelle I), in welcher die Nummulitenarten zu Gruppen zusammengefasst sind, lässt die Entwicklungsreihen schon im wesentlichen erkennen.

Bei dieser Gruppeneinteilung habe ich die Einteilung DE LA HARPE (1883) als Grundlage genommen, musste sie aber modifizieren. So wurden seine zwei Gruppen des *N. perforatus* und des *N. biarritzensis* nicht beibehalten, sondern durch drei neue Gruppen ersetzt, die den drei einfachen Möglichkeiten der Granulationsbildung entsprechen. Ausgehend von Nummuliten mit einfach radiaten bis leicht wirbeligen Septalstreifen kann man unterscheiden:

1. Bildung der Pfeiler an der Kreuzungsstelle der Septalstreifen aufeinanderfolgender Umgänge, bedingt Konzentration der grössten Pfeiler im Zentrum, charakterisiert die Gruppe des *N. burdigalensis*.
2. Bildung der Pfeiler an den Überkreuzungsstellen der Septalstreifen und des Dorsalstranges, bedingt spirale Anordnung der Granulationen, charakterisiert die Gruppe des *N. partschi*.
3. Bildung der Pfeiler durch Zerteilung des Zentralpfeilers: Gruppe des *N. pustulosus*.

Zu jeder Gruppe gehören auch diejenigen nichtgranulierten Formen, die in den übrigen Merkmalen mit den granulierten übereinstimmen (Spirale, Kammerform usw.).

Ordnet man die Nummuliten innerhalb jeder Gruppe nach ihrer zeitlichen Aufeinanderfolge, so zeigt sich in jeder Gruppe eine gleichartige Anordnung der Merkmale: Je jünger die Formen werden, um so grösser werden sie, um so grösser wird ihre Megalosphäre, um so gröber die Spirale. Meist werden auch die Septen und die Septalstreifen unregelmässiger, die Kammern im Äquatorialschnitt länger und ebenfalls unregelmässiger in der Form. Diese Tatsachen sprechen dafür, dass diese Nummuliten tatsächlich Glieder von Entwicklungsreihen sind, die im folgenden kurz skizziert seien (vgl. Tafel XII).

Die Gruppe des *N. burdigalensis* besteht aus mindestens zwei Entwicklungsreihen, die vielleicht ganz unabhängig voneinander sind. Beide beginnen mit kleinen, einfach gebauten Nummuliten, die wir ausser aus dem Schlierenflysch auch aus dem ägyptischen Paleocaen kennen.

Die eine Reihe leitet vom *N. deserti* über die Übergangsformen *soerenbergensis* zum *N. subplanulatus* HANTKEN & M. (non DOUVILLÉ!) und zum *N. globulus* LEYMERIE (s. str.) des unteren Yprésien über. *N. globulus* setzt sich mit der ssp. *increscens* in das obere Yprésien fort.

Die andere Reihe beginnt mit dem paleocaenen *N. solitarius* DE LA HARPE. Darauf folgt im Untereocaen *N. pernotus* SCH., der im oberen Yprésien in die ssp. *paraburdigalensis* übergeht, die auch als nichtgranulierte Parallelf orm zum granulierten *N. burdigalensis* aufgefasst werden kann. *N. burdigalensis* D. L. H. ist eine der Leitformen des oberen Yprésien. Von ihm zweigen im obersten Yprésien zwei Reihen ab; die eine ist im Schlierenflysch durch die ssp. *a*, eine Übergangsform zu *N. inkermanensis*, die andere durch die ssp. *b*, eine Übergangsform zu *N. gallensis* HEIM, vertreten. An die ssp. *b* können wir im Lutétien die Reihe *N. gallensis* – *uronensis* – *aturicus* anschliessen²⁾.

¹⁾ Für detaillierte Literaturangaben sei auf H. SCHAUB (1951) verwiesen.

²⁾ Die B-Form von *N. aturicus* zeigt in den inneren Windungen noch deutlich die gerade regelmässige Kammerform von *N. burdigalensis* und *N. gallensis*.

Die Gruppe des *N. pustulosus* beginnt mit *N. subramondi* D. L. H., der über die ssp. *maior* zum *N. pustulosus* des oberen Yprésien überleitet. Das Anfangsglied dieser Reihe, der zunächst noch kleine *N. subramondi* des Mittleren Schlierensandsteins, gleicht noch dem *N. pernotus* und ist vielleicht von ihm abzuleiten; aber die jüngeren Exemplare im Oberen Schlierensandstein sind deutlich von *N. pernotus* verschieden.

Der Gruppe des *N. partschi* galt mein besonderes Interesse. *N. partschi*³⁾ ist der häufigste und wegen seiner spiralg angeordneten Granulationen am leichtesten erkennbare Leitnummulit des Oberen Schlierensandsteins. Er ist durch Übergangsformen mit dem paleocaenen bis untereocaenen *N. praecursor* (D. L. H.) verbunden. Die Übergangsform, die ich *N. praecursor ornatus* nenne, tritt im Schlierenflysch gleichzeitig mit den ersten, noch seltenen *N. partschi* auf. Nahe verwandt mit *N. partschi* ist *N. bacthisaraiensis* ROZL. Aus dem *N. partschi* dürften nach den Angaben von ROZLOZNIK im Lutétien *N. boussaci*, *lorioli*, *millecaput* und *gizehensis* hervorgehen.

Es scheint, dass von *N. praecursor* noch andere Reihen abzweigen: Zunächst *N. atacicus* LEYMERIE (s. str.), den wir in typischer Ausbildung einstweilen nur aus dem Yprésien der Corbières und der Montagne Noire kennen.

Im Schlierenflysch ist ferner die ebenfalls von *N. praecursor* ableitbare Reihe *N. silvanus* (Paleocaen) – *N. praelucasi* (unteres bis oberes Yprésien) – *N. leupoldi* (oberes Yprésien) zu erkennen.

Von *N. praecursor* abzuleiten sind möglicherweise auch der jungpaleocaene *N. spileccensis*, *N. bolcensis* des oberen Paleocaens und des unteren Yprésien und *N. fischeuri* des unteren bis oberen Yprésien. Diese Arten können als Wurzeln der Gruppe des *N. distans* angesehen werden. Diese Gruppe enthält in den untersuchten Schichten mindestens zwei Entwicklungsreihen: 1. die Reihe *N. bolcensis* – *pratti* – *distans* und 2. die Reihe *N. spileccensis* – *subdistans* – (? *murchisoni*), von denen die zweite im Yprésien wie die anderen Gruppen die Tendenz zur Granulationsbildung zeigt.

Eine der schönsten Entwicklungsreihen ist in der Gruppe des *N. planulatus* zu erkennen. Es ist die Reihe, die mit dem wahrscheinlich ältesten sicheren Nummuliten, dem paleocaenen *N. fraasi* beginnt und über *N. nitidus*, *exilis*, *planulatus* zu den granulierten *N. aquitanicus* und *praelaevigatus* führt, an die sich im Lutétien *N. laevigatus* und *brongniarti* anschliessen. Diese Reihe zeigt die anfangs genannten Entwicklungsgesetzmässigkeiten besonders deutlich. Von dieser Reihe zweigen Seitenlinien ab. Besonders interessant ist die Linie *N. exilis* – *vonderschmitti*. Der granulierten *N. vonderschmitti* verhält sich zu *N. exilis* genau wie *N. aquitanicus* zu *N. planulatus*. Von den ersten *planulatus*-Formen zweigt im unteren Yprésien eine Reihe ab, die über die ssp. *cussacensis* zu den granulierten *N. jacquoti* und *N. buxtorfi* führt, deren mitteleocaene Fortsetzung vielleicht in Formen wie *N. scaber* und *N. molli* zu suchen ist.

Eine klare Entwicklungslinie weisen auch die untereocaenen Assilinen auf: Als älteste Assilinen kennen wir kleine Formen wie *Ass. nili* D. L. H. und *Ass. pustulosa* DONCIEUX. *Ass. pustulosa* ist durch Übergangsformen mit der typischen Yprésienform *Ass. placentula* DESHAYES⁴⁾ verbunden. Eine nur wenig jüngere, grössere Form ist *Ass. douvilléi* ABRARD & FABRE (Synonym *Ass. granulosa* var. *major*

³⁾ *N. partschi* B-Form ist synonym mit *N. granifer* DOUVILLÉ; *N. partschi* A-Form ist teilweise synonym mit *N. lucasi* in DOUVILLÉ.

⁴⁾ *Ass. placentula* DESH. ist ein Synonym zu *Ass. granulosa* in DONCIEUX und zu *Ass. granulosa* var. *minor* HEIM.

HEIM), die ihrerseits mit Übergangsformen zu *Ass. reicheli* des obersten Yprésien überleitet. *Ass. reicheli* dürfte mit noch näher zu untersuchenden Übergangsformen, die dem basalen Lutétien angehören, zu *Ass. spira* überleiten, während die andere grosse Lutétien-Assilina, *Ass. exponens*, direkt von *Ass. douwilléi* abgeleitet werden kann. Die beiden letzten Annahmen bedürfen aber noch der Überprüfung.

Abschliessend halten wir fest, dass sich in der lückenlosen Serie des Schlierensandsteins Reihen von zeitlich aufeinanderfolgenden Nummuliten und Assilinen feststellen lassen. Die aufeinanderfolgenden Arten zeigen Gesetzmässigkeiten in der Formveränderung, die uns veranlassen, sie als Glieder tatsächlicher Entwicklungsreihen⁵⁾ zu deuten. Diese Entwicklungsreihen erweisen sich als Wurzeln der wichtigsten Lutétien-Nummuliten.

Literaturverzeichnis

- DOUVILLÉ, H. (1919): *L'Eocène inférieur en Aquitaine et dans les Pyrénées*. Mém. carte géol. France.
 DE LA HARPE, PH. (1883): *Monographie der in Ägypten und der Libyschen Wüste vorkommenden Nummuliten*. Palaeontographica 30.
 SCHAUB, H. (1951): *Stratigraphie und Paläontologie des Schlierenflysches, mit besonderer Berücksichtigung der paleocaenen und untereocaenen Nummuliten und Assilinen*. Schweiz. Paläont. Abhandlungen 68.

⁵⁾ Bei der Betrachtung solcher Entwicklungsreihen stellt man sich die Frage nach den Vorgängen biologischer Art, die die Voraussetzung zur Entstehung neuer Formen bilden. Die an den Nummuliten des Schlierenflysches gemachten Beobachtungen deuten darauf hin, dass sich jeweils nicht alle Individuen einer Art – z. B. durch Mutationen im Chromosomenbestand – veränderten, sondern dass die ältere Art noch eine Zeitlang neben der neuen Art weiterbestand, wie das in Tafel XII dargestellt ist. Allerdings wissen wir nicht, wo die neuen Arten entstanden sind, und ob sie nicht, vielleicht zusammen mit den Übergangsformen, von aussen her in das hier in Betracht kommende Ablagerungsgebiet eingewandert sind.

8. — PAUL BRÖNNIMANN (Trinidad)¹⁾: Weitere Beobachtungen an Hantkeninen. Mit 3 Textfiguren.

The early ontogenetic stages of *Hantkenina* (*Hantkeninella*) *primitiva* CUSHMAN & JARVIS and of *Hantkenina* (*Hantkenina*) *liebusi* SHOKHINA from the Upper Eocene Mount Moriah formation of Trinidad, B. W. I., and of *Hantkenina* (*Hantkenina*) *alabamensis* CUSHMAN from the Upper Eocene Cocoa Sand, Alabama, U. S. A., are investigated. The features of the young stages of these species appear to be identical. The early spiral consists of a number of subglobular spineless chambers, later followed by the typical *Hantkenina*-chambers with spines. The length of the spineless spiral varies and finds its maximum development in *H. (Hantkeninella) primitiva* CUSHMAN & JARVIS. The Upper Eocene Hantkeninae are therefore taken to represent a closely related group. *H. (H.) liebusi* with occasional sutural spine in the last chamber of the adult has been referred to the subgenus *Hantkenina* s. s.

In einer kürzlich erschienenen Arbeit über das Genus *Hantkenina* CUSHMAN in Trinidad und Barbados²⁾ wurde versucht, die Hantkeninen von Trinidad und von Barbados basiert auf die äusseren Merkmale des letzten Umganges der erwachsenen

¹⁾ Mikropaläontologe, Trinidad Leaseholds Ltd., Pointe-à-Pierre.

²⁾ BRÖNNIMANN, P. (1950): *The Genus Hantkenina Cushman in Trinidad and Barbados*, B. W. I., J. Paleont. 24. (Diese Arbeit enthält vollständige Synonymielisten und Literaturangaben.)

Form phylogenetisch zu gruppieren. Nur in einem Falle, nämlich bei *H. (Cribrohantkenina) bermudezi* THALMANN, war es dank dem aussergewöhnlich günstigen Erhaltungszustand der Schalen möglich gewesen, auch die Merkmale (vor allem die Mundöffnungen) der früheren ontogenetischen Stadien zu erfassen. Dies führte zur Feststellung des engen verwandtschaftlichen Zusammenhanges zwischen dem Subgenus *Hantkenina* s. s. und dem in bezug auf Kammerform und Anlage der Mundöffnung progressiveren Subgenus *Cribrohantkenina*.

Die phylogenetisch wichtigsten Eigenschaften des letzten Schalenumganges, wie Vorhandensein und Insertion der Stacheln, Form und Ausbildung der Mundöffnung, Anordnung und Gestalt der Kammern, genügten jedoch in Verbindung mit dem stratigraphischen Auftreten nicht, um alle entwicklungsgeschichtlichen Fragen abzuklären. Immerhin zeigte es sich, dass die stratigraphisch älteste und morphologisch primitivste Art, die sternförmige *H. (Aragonella) mexicana* CUSHMAN als Stammform der eocaenen Hantkeninen aufgefasst werden muss. *H. (Aragonella) lehneri* CUSHMAN & JARVIS und *H. (Applinella) dumblei* WEINZIERL & APPLIN werden als spezialisierte mitteleocaene Endformen betrachtet, währenddem die obereocaenen *H. (Applinella) liebusi* SHOKHINA und *H. (Applinella) trinitatensis* BRÖNNIMANN nahe miteinander verwandt erscheinen und möglicherweise – auf Grund des *mexicana*-artigen Aufbaues der jungen *H. liebusi* – direkt von *H. mexicana* abgeleitet werden können. Auch die übrigen obereocaenen Hantkeninen scheinen sich über Zwischenformen vom *longispina*-Typus aus *H. mexicana* entwickelt zu haben. Die teilweise stachellose *H. (Hantkeninella) primitiva* CUSHMAN & JARVIS konnte nicht in dieses System eingeordnet werden. Ferner wurde darauf hingewiesen, dass *H. liebusi* und *H. trinitatensis* phylogenetisch schwierig zu interpretieren seien. Erst Beobachtungen über die frühontogenetischen Stadien dieser Arten können die Beziehungen zu *H. mexicana* klären und werden möglicherweise zur Aufspaltung der Applinellen führen.

Während der Drucklegung der obenerwähnten Studie haben wir neues, prachtvoll erhaltenes Hantkeninenmaterial gesehen, dessen Untersuchung uns veranlasst, neuerdings auf die phylogenetische Stellung von *H. primitiva* und von *H. liebusi* einzutreten. Das Material stammt aus den obereocaenen orbitoidenführenden Silten der Mount Moriah Formation aus der Umgebung von San Fernando, Trinidad, B. W. I. (T.L.L.-Cat. Nos. 147456 und 158113) und enthält die folgenden Arten:

<i>H. alabamensis</i> CUSHMAN	(selten)
<i>H. suprasuturalis</i> BRÖNNIMANN	(häufig)
<i>H. bermudezi</i> THALMANN	(selten)
<i>H. primitiva</i> CUSHMAN & JARVIS	(häufig)
<i>H. liebusi</i> SHOKHINA	(häufig)
<i>H. trinitatensis</i> BRÖNNIMANN	(selten)

Die Schalen von *H. primitiva* und von *H. liebusi* sind durchwegs sehr klein, glasartig, aber nicht durchsichtig. Durch Einbetten in dünnflüssigen Kanadabalsam können sie vollständig aufgehellt werden und lassen dann die Merkmale der inneren Schalenteile, einschliesslich der Initialkammer, ohne Anfertigung von Schnitten erkennen.

Hantkenina (Hantkeninella) primitiva CUSHMAN & JARVIS

Fig. A: 1–29; Fig. C: 1 und 2

H. primitiva ist durch zahlreiche Jugendstadien und durch seltenere erwachsene Exemplare vertreten, wie durch die auffallende Übereinstimmung in den Dimensionen, Zahl der Kammern, Insertion der Stacheln und in der Form der Spiralen

zwischen den Jugendstadien und den inneren Teilen der erwachsenen Formen bestätigt wird. Im Vergleich zu den Jugendstadien besitzt die erwachsene *H. primitiva* gewöhnlich zwei, seltener drei relativ grosse Kammern mehr. Von der Seite

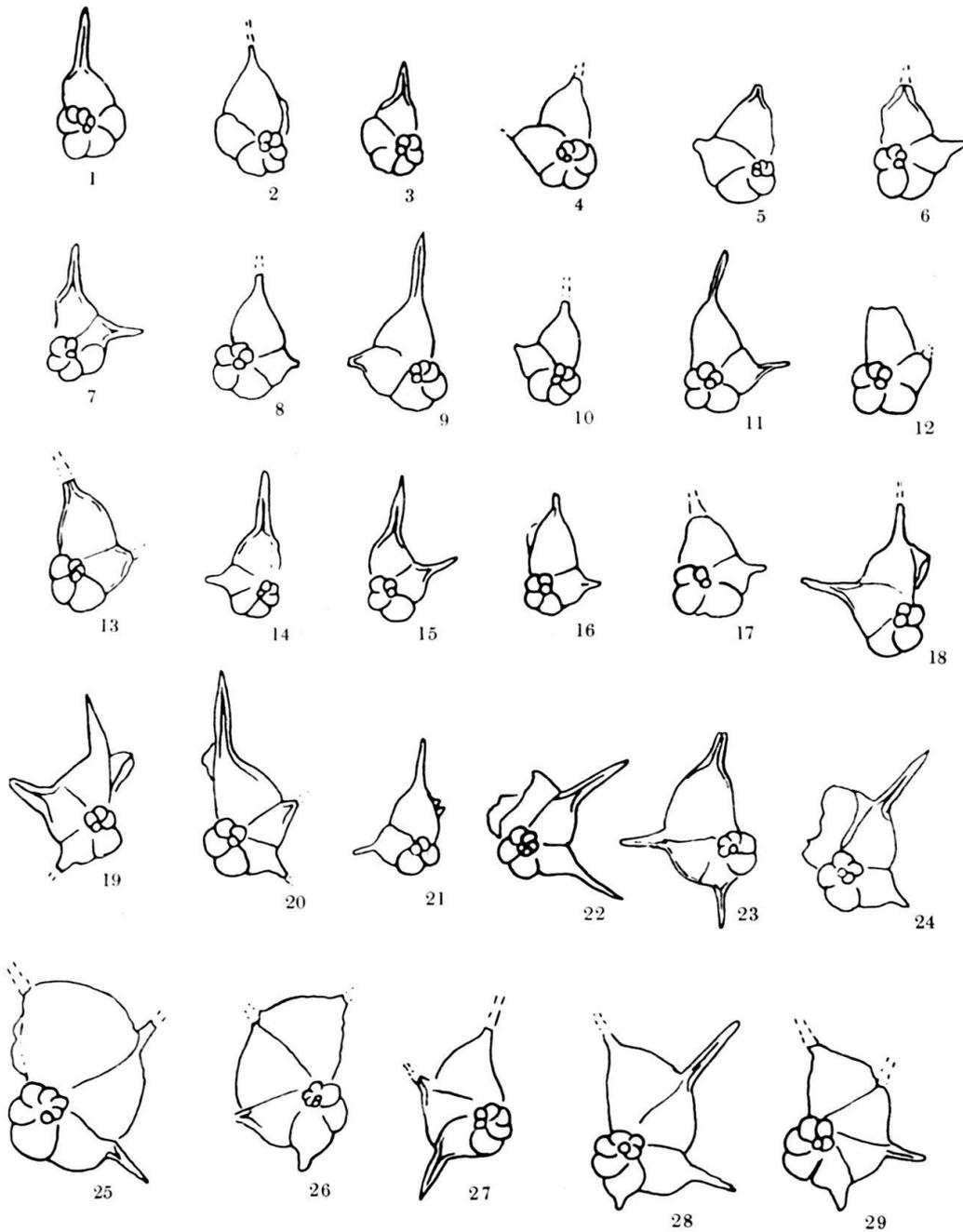


Fig. A: *H. (Hantkeninella) primitiva* CUSHMAN & JARVIS

Mount Moriah Formation, Ober-Eocaen, Trinidad, B. W. I. (T. L. L. Cat. Nos. 147456 und 158113).
Alle 48×.

betrachtet kann eine einzelne dieser letzten grossen Kammern so gross erscheinen wie die ganze vorhergehende Spirale. Wie aus der Stellung der aufeinanderfolgenden Stacheln hervorgeht, sind die Kammern des erwachsenen Stadiums jeweils mehr oder weniger senkrecht zueinander orientiert.

Das frühontogenetische Stadium von *H. primitiva* scheint planispiral zu sein und besteht aus einer annähernd kreisrunden Initialkammer und 3–7 daran anschliessenden, im Verlaufe des Wachstums immer grösser werdenden stachellosen Spiralkammern. Das stachellose Stadium bezeichnen wir hier als frühontogenetisch. Der Stachel ist entweder eine mehr oder weniger vorstehende, breite Ausstülpung der Kammer, oder dann von der eigentlichen Kammer deutlich abgesetzt, relativ lang und dünn und mit axialem Kanal versehen. Zwischen diesen beiden Ausbildungsweisen finden sich alle möglichen Übergänge. Der Kanal steht immer mit dem Kammerlumen in Verbindung, und der Stachel ist somit nicht als besondere, vom Kammerlumen unabhängige Bildung der Kammerwand aufzufassen. Der erste Stachel (oder stachelartige Ausstülpung) liegt gewöhnlich in der Mitte zwischen den beiden Kammersuturen, also in der Kammerachse, oder deutlich unterhalb der vorderen Suture der betreffenden Kammer. Erst die späteren Stacheln, oder unter Umständen erst der letzte Stachel, rücken in die suturale Linie hinein. Die Mundöffnungen der erwachsenen Formen sind die länglichen, dorsal gerundeten Schlitze mit basalen Loben und kleinen lippenartigen seitlichen Fortsätzen, welche für die Hantkeninen im engeren Sinn charakteristisch sind. Soviel aus den seitlichen Ansichten von aufgehellten Exemplaren entnommen werden kann, zeigen die ersten stachellosen Kammern einfache basale Mundöffnungen. Es kann nicht entschieden werden, ob basale Loben dort schon vorhanden sind. Die Gestalt der frühontogenetischen Mundöffnungen sowie die Aufrollung der frühontogenetischen Spirale muss noch anhand von Schnitten untersucht werden. Das Jugendstadium scheint noch keine granulierten Schalenoberfläche zu besitzen, wie sie häufig im erwachsenen Stadium von *H. primitiva* und auch bei *H. alabamensis* unmittelbar vor der Mundöffnung angetroffen wird.

Dimensionen:³⁾

Durchmesser der Initialkammer: $\pm 10\mu - \pm 25\mu$

Grösster Durchmesser der Schale ohne Stachel:

a) Jugendformen: $\pm 250\mu$

b) Erwachsene Formen: $\pm 450\mu$

Länge der Stacheln: $\pm 50\mu - \pm 250\mu$

Radialer Durchmesser der letzten Kammer in erwachsenen Formen:

$\pm 100\mu - \pm 250\mu$

Tangentialer Durchmesser: $\pm 100\mu - \pm 300\mu$.

Hantkenina liebusi SHOKHINA

Fig. B: 1–6

Die nach den Beschreibungen und Figuren von SHOKHINA (1937) als *H. liebusi* bestimmte Species von Trinidad ist seltener als *H. primitiva*. Wie diese ist auch *H. liebusi* durch Jugendformen und erwachsene Exemplare vertreten. Morphologisch zeigen beide Arten manche Ähnlichkeiten. Bruchstücke von *H. liebusi* oder erwachsene Exemplare mit abgebrochenen inneren Stacheln können mit *H. primitiva* verwechselt werden.

Kanadabalsam-Präparate von *H. liebusi* lassen nun erkennen, dass die morphologische Ähnlichkeit zwischen den beiden Formen nicht nur eine Konvergenzerscheinung ist, sondern dass beide Arten tatsächlich eng miteinander verwandt sind.

³⁾ Ohne Berücksichtigung der Exemplare vom Cocoa-Sand, Cocoa Post Office, Alabama, U. S. A., die grösser sind als die Trinidad-Formen.

Die Initialspirale der *liebusi*-Typen ist gleich gebaut wie bei *H. primitiva*. Die *liebusi*-Formen besitzen aber weniger stachellose Spiralkammern, so dass die erwachsene Form im Gegensatz zu *H. primitiva* auf allen Kammern des letzten Umganges, vielleicht mit Ausnahme der von den Lippen der Mundöffnung zum Teil verdeckten innersten Kammer, Stacheln besitzt. Dieser Unterschied in der Ausbildung des letzten Umganges ist dadurch bedingt, dass bei *H. liebusi* der frühontogenetische stachellose Spiralteil kürzer ist und rascher durchlaufen wird als bei *H. primitiva*. Da die Stacheln ein Schalenmerkmal sind, das erst im Verlaufe der Ontogenese erworben wird, so muss, unter der Voraussetzung, dass das Prinzip der ontogenetischen Acceleration im Verlaufe der Stammesentwicklung auch bei den Hantkeninen gilt, *H. liebusi* als entwicklungsgeschichtlich progressiver bewertet werden als *H. primitiva*.

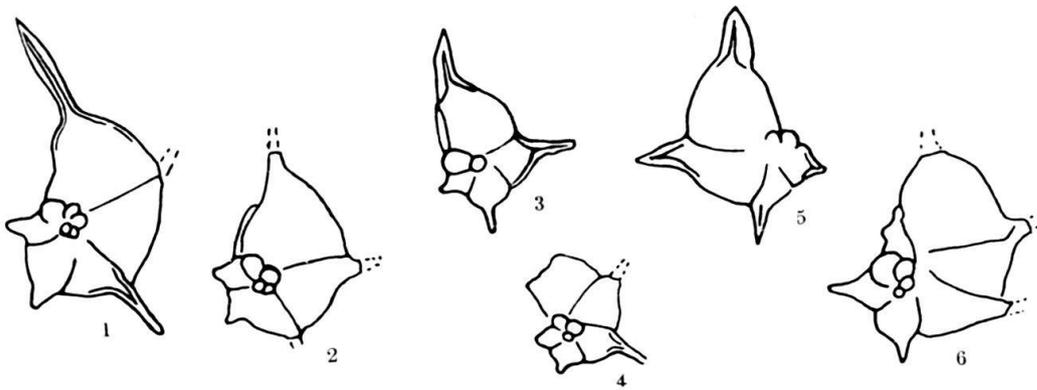


Fig. B: *H. (Hantkenina) liebusi* SHOKHINA

Mount Moriah Formation, Ober-Eocaen, Trinidad, B. W. I. (T. L. L. Cat. Nos. 147 456 und 158 113).
Alle 48×.

Die Zahl der stachellosen Spiralkammern variiert bei *H. liebusi* von 1–4, gegen 3–7 bei typischen *H. primitiva*. Übergänge zwischen den beiden Arten treten somit auf, und es gibt Jugendformen, bei denen nicht entschieden werden kann, ob sie zu *H. liebusi* oder zu *H. primitiva* gehören. Diese Fälle sind allerdings relativ selten, und erwachsene Formen, auf deren Eigenschaften die Artdefinitionen ja begründet sind, können auf Grund der Stachelverteilung im letzten Umgang meistens eindeutig bestimmt werden.

Es ist uns bewusst, dass eine solche Unterteilung willkürlich ist, und erst die Untersuchung des stratigraphischen Auftretens dieser beiden Formen auf der Basis von ungestörten Profilen wird später zeigen, ob sie sich auf die Dauer aufrechterhalten lässt.

Einstweilen behalten wir die bestehende Artenbezeichnung bei, obgleich es möglich wäre, die obereocaenen Hantkeninen in ein trinäres Nomenklatorsystem zu bringen mit *H. primitiva* als Zentraltypus. Die Entwicklung der Stacheln zeigt das gleiche Bild wie bei *H. primitiva*. Die Gestalt der vollständig entwickelten Stacheln ist ziemlich variabel.

SHOKHINA (1937) hat in den Textfiguren 2, 8, 9, 13 und 17 ausser dem letzten Umgang auch Teile der frühontogenetischen stachellosen Spirale abgebildet. Die Übereinstimmung zwischen SHOKHINAS Figuren und den obereocaenen Formen von Trinidad ist sehr weitgehend, so dass das von SHOKHINA angeführte mitteleocaene Alter von *H. liebusi* heute mit einem gewissen Recht in Frage gestellt werden muss.

Dimensionen:

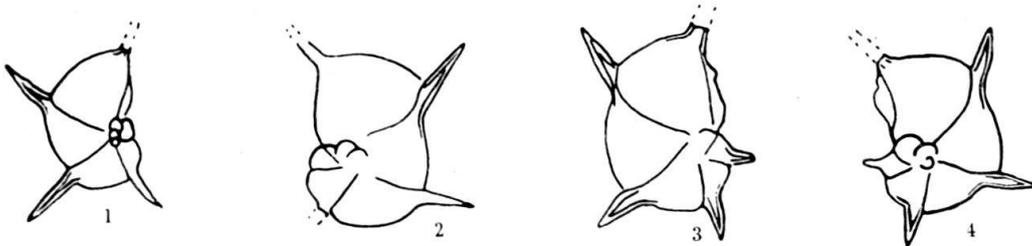
Durchmesser der Initialkammer: $\pm 15\mu - \pm 35\mu$

Grösster Durchmesser der Schale ohne Stachel:

a) Jugendformen: $\pm 250\mu$ b) Erwachsene Formen: $\pm 400\mu$ Länge der Stacheln: $\pm 50\mu - \pm 250\mu$ Radialer Durchmesser der letzten Kammer in erwachsenen Exemplaren:
 $\pm 250\mu$ Tangentialer Durchmesser: $\pm 250\mu$.*Hantkenina alabamensis* CUSHMAN

Fig. C: 3 und 4

Im Zusammenhang mit diesen Beobachtungen an *H. primitiva* und an *H. liebusi* haben wir Topotypen von *H. alabamensis* aus dem obereocaenen Cocoa-Sand, Cocoa Post Office, Alabama, die uns seinerzeit freundlicherweise von Dr. J. A. CUSHMAN zur Verfügung gestellt worden sind, ebenfalls mit verdünntem Kanadabalsam aufgehellt.

Fig. C. 1 und 2: *H. (Hantkeninella) primitiva* CUSHMAN & JARVIS3 und 4: *H. (Hantkenina) alabamensis* CUSHMANCocoa-Sand, Ober-Eocaen, Alabama, U.S.A. Alle $33\times$.

Die Cocoa-Sand-Fauna enthält übrigens neben *H. alabamensis* auch Exemplare von *H. primitiva* (Fig. C: 1 und 2).

Die Aufhellung des inneren Schalenteiles ergab deutlich, dass auch *H. alabamensis* eine stachellose frühontogenetische Spirale besitzt. Die Zahl der stachellosen Kammern konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden, aber aus dem Vergleich mit *H. primitiva* zu schliessen, sind etwa 3–4 frühontogenetische Kammern vorhanden. *H. alabamensis* ist somit ausser mit den Cribrohantkeninen auch mit den Hantkeninen vom *primitiva*- und *liebusi*-Typus eng verwandt.

Aus der Anzahl und aus der Stellung der Stacheln ist zu entnehmen, dass *H. alabamensis* entwicklungsgeschichtlich progressiver ist als *H. primitiva*, und möglicherweise mit *H. liebusi* parallelisiert werden darf. Bei typischen Vertretern von *H. alabamensis* sind allerdings die ersten Stacheln schon subsutural bis sutural inseriert, bei *H. liebusi* sind sie dagegen in Ergänzung unserer früheren Darstellung gewöhnlich axial bis subsutural und erst in vollständig ausgewachsenen Exemplaren rücken die letzten Stacheln in die suturale Stellung. Suturale Position des letzten Stachels bei *H. liebusi* ist auch aus SHOKHINAS Textfiguren 21, 23, 25 und 30 zu entnehmen.

Taxonomisches

Wie bereits erwähnt, behalten wir zur Zeit die bisherige Gruppierung in Arten bei und damit auch die Einteilung in die Subgenera *Hantkenina* s. s., *Hantkeninella* und *Cribrohantkenina*.

Da die Definition der Subgenera, wie diejenige der Arten, auf den Eigenschaften des letzten Umganges der erwachsenen Form beruht, speziell auf der Insertion des Stachels in bezug auf die vordere Sutur, muss *H. liebusi* auf Grund des Auftretens von sutural inserierten Stacheln in den allerletzten Kammern aus den Applinellen entfernt und in *Hantkenina* s. s. eingereiht werden. Das gleiche gilt für die morphologisch ähnliche *H. trinitatensis*.

Die obereocaenen Hantkeninen von Trinidad bilden somit eine genetisch einheitliche Gruppe, charakterisiert durch eine frühontogenetische stachellose Spirale. Sie enthält die folgenden Subgenera und Arten:

1. *Hantkeninella* BRÖNNIMANN
H. primitiva CUSHMAN & JARVIS
2. *Hantkenina* CUSHMAN
H. alabamensis CUSHMAN
H. thalmanni BRÖNNIMANN
H. suprasuturalis BRÖNNIMANN
H. trinitatensis BRÖNNIMANN
H. liebusi SHOKHINA
3. *Cribrohantkenina* THALMANN
H. bermudezi THALMANN

Zu *Applinella* THALMANN werden somit nur noch *H. dumblei* WEINZIERL & APPLIN und *H. longispina* CUSHMAN gerechnet. Der mögliche Zusammenhang der obereocaenen Hantkeninen mit den Applinellen und Aragonellen muss im Lichte dieser Resultate neu untersucht werden. In erster Linie ist die Beziehung zwischen *H. longispina* und *H. primitiva* abzuklären.

9. — PAUL BRÖNNIMANN (Trinidad)¹): Bemerkungen über den Bau von *Amphistegina* d'Orbigny. Mit 6 Textfiguren.

The apertures of representatives of the genus *Amphistegina* D'ORBIGNY from the Lower Miocene and Upper Oligocene of Trinidad, B. W. I., are described. The dorsal or spiral chambers communicate with primary apertures in the frontal portions of the dorsal septa. The ventral or stellar chambers are connected with the dorsal chambers through secondary apertures in the lateral portions of the walls of the dorsal chambers. No direct connection exists between the ventral chambers. This system of apertures is probably identical with that in the genus *Asterigerina* D'ORBIGNY. Reference has also been made to *Asterigerina byramensis* CUSHMAN & TODD from the Oligocene Ciperó Silt, Ciperó Coast, Trinidad, B. W. I.

TEN DAM (1947, p. 584–86) hat die Mundöffnungen bei *Asterigerina lutetiana* TEN DAM (Mittel-Eocaen), bei *A. staeschei* TEN DAM & REINHOLD (Mittel-Miocaen) und bei *A. gürichi* (FRANKE) (Mittel-Oligocaen), alle von den Niederlanden, untersucht und gefunden, dass zwei verschiedene Typen von Öffnungen existieren. Die dorsalen Kammern (spiral or ordinary chambers) haben eine schlitzzartige Öffnung beinahe parallel zur Aufrollungsebene. Die ventralen Kammern (stellar or secondary chambers), welche mit den Dorsalkammern regelmässig alternieren, besitzen einen länglichen Schlitz mit einer phialinen Lippe als Öffnung. Diese liegt nach TEN DAM in der Aufrollungsebene der Schale und verbindet jeweils eine Dorsal- mit einer Stellarkammer. Die Umgebung der Hauptmundöffnung im frontalen Teil des Dorsalseptums ist mit zahlreichen kleinen Pfeilern ornamentiert, und zwar finden sich

¹) Mikropaläontologie Trinidad Leaseholds Ltd., Pointe-à-Pierre.

Pfeilerchen sowohl auf dem eigentlichen Dorsalseptum oberhalb der Mundöffnung als auch auf der Ventralseite der Schale.

Asterigerina byramensis CUSHMAN & TODD aus dem oligocaenen, orbitoiden-führenden Silt von der Ciperoküste S von San Fernando, Trinidad, B.W.I. (vergleiche CUSHMAN & STAINFORTH. 1945), zeigt eine basale schlitzartige Mundöffnung im Septum der Dorsalkammer, und zwar ventral liegend, ungefähr in der Mitte zwischen Stellarkammern und Peripherie (Figur 1). Der obere Teil der Öffnung scheint einen lippenartigen Wulst zu besitzen. Sowohl das Septum wie auch die vor der Mundöffnung liegende ventrale Oberfläche sind mit kleinen Pfeilern ornamentiert. Irgendeine geordnete Verteilung der Pfeilerchen wurde nicht beobachtet. Trotz sorgfältiger Behandlung mit verdünnter Salzsäure und Zerschneiden von Schalen gelang es nicht, die Öffnungen der ventralen Kammern freizulegen.

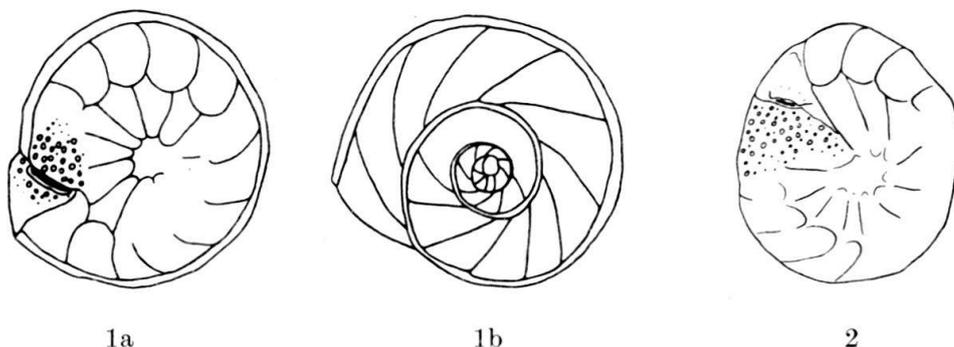


Fig. 1. *Asterigerina byramensis* CUSHMAN & TODD. Alle 40×.

Oligocaen, Cipero Silt, Cipero Küste, S. San Fernando, Trinidad, B.W.I., T.L.L. Cat. No. 20048. Ventral- (a) und Dorsalansicht (b) des gleichen Exemplars. Ventralseite mit basaler Mundöffnung. Alternanz von Dorsal- und Stellarkammern. Dorsalkammern evolut.

Fig. 2. *Amphistegina* sp. 40×.

Trinidad, B.W. I., T.L.L. Cat. No. 159656, Oberes Oligocaen. Ventralansicht. Basale Mundöffnung und Ornamentierung. Alternanz von Dorsal- und Ventral-kammern.

TEN DAM (1947, p. 586) lehnt die Bezeichnung „sekundär“ für die Stellar- oder Ventral-kammern ab, da diese, wie aus der Alternanz mit den Dorsalkammern ersichtlich sei, als morphologisch gleichberechtigte Elemente aufzufassen seien. Wahrscheinlich haben ursprünglich die Grössenverhältnisse und die rosettenartige Anlage zur Bezeichnung „sekundär“ geführt. Da die Stellarkammern aber sehr wahrscheinlich von den Dorsalkammern aus gebildet werden, wie später am Beispiel von Vertretern des Genus *Amphistegina* gezeigt wird, dürfte die Bezeichnung „sekundär“ doch eine gewisse Berechtigung besitzen. Des weiteren scheint TEN DAMS Annahme, wonach zwischen zwei Dorsalkammern von *Asterigerina* keine direkte Verbindung bestehe, d. h., dass sie nur auf dem Umweg durch eine Stellarkammer kommunizieren, nicht zuzutreffen. Da jede Dorsalkammer mit der nächstanschliessenden durch die grosse schlitzartige Mundöffnung im frontalen Teil des Dorsalseptums unmittelbar kommuniziert, kann keine derartige Zick-Zack-Verbindung existieren. Dies ist eigentlich klar aus der Aufeinanderfolge der Dorsalkammern ersichtlich, immerhin wäre es erwünscht, diese Verhältnisse am Originalmaterial genau nachzuprüfen.

Wie die Öffnung zwischen den Stellar- und den Dorsalkammern zu interpretieren ist, lässt sich mit Vorteil an der nahe verwandten *Amphistegina* beobachten,

die für derartige Untersuchungen zufolge der im allgemeinen grösseren Schale besser geeignet ist als *Asterigerina*.

Es standen uns dazu zahlreiche Exemplare von *Amphistegina* sp. aus dem Oberen Oligocaen und dem Unteren Miocaen von Trinidad, B.W. I., zur Verfügung. Subrezente und rezente Arten wurden anfänglich auch in die Untersuchung einbezogen, wobei allerdings festgestellt werden muss, dass die stratigraphisch älteren Formen die Eigenschaften des Innenbaues zufolge des verschiedenen Erhaltungszustandes besser erkennen lassen als die jüngeren. Wie *Asterigerina*, besitzt *Amphistegina* sp. (Figur 2) eine einfache, schlitzartige basale Mundöffnung, die ventral ungefähr in der Mitte zwischen Stellarkammern und Peripherie den frontalen Teil des Dorsalseptums durchbricht. Auch hier scheint der obere Teil

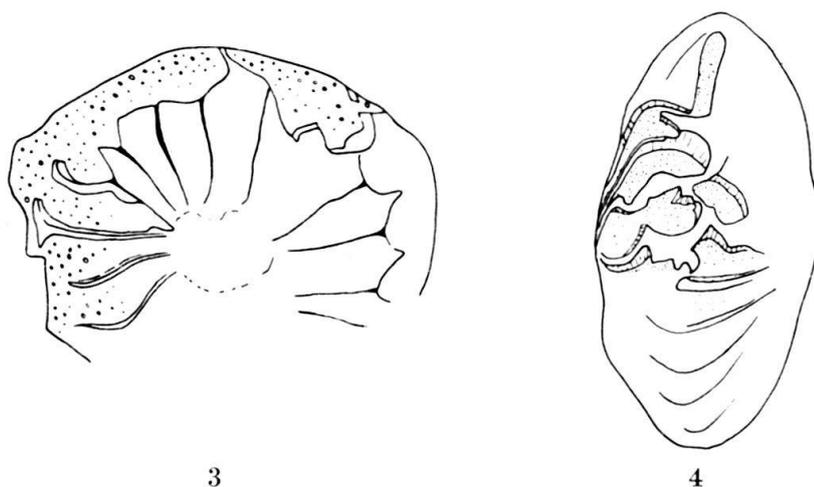


Fig. 3 und 4. *Amphistegina* sp. Alle $40\times$. Trinidad, B.W. I.

Fig. 3. T.L.L. Cat. No. 159076, Exemplar 1, Unteres Miocaen. Ventralansicht mit freigelegten Stellarsepten. Ventralsepten ohne basale Poren.

Fig. 4. T.L.L. Cat. No. 159079, Unteres Miocaen. Marginalansicht mit aufgebrochenen Dorsal- (links) und Ventral- (rechts)kammern. Nur schwache Überlappung der Dorsalkammern auf die Ventralseite. Hakenwurf der Dorsalsepten.

der Öffnung eine Lippe zu besitzen. Basale hakenartige Bildungen, wie bei *Tremastegina*, wurden nicht beobachtet. Das Dorsalseptum ist nicht ornamentiert. Dagegen ist der unmittelbar vor der Öffnung liegende Teil der Ventralseite von zahlreichen Pfeilerchen bedeckt. Die Pfeilerchen sind in parallelen Reihen angeordnet, wobei die Reihen die Peripherie in einem spitzen Winkel schneiden. Die Ventralseite ist bis an den aus klarem Schalenmaterial bestehenden zentralen Pfeilerkopf des Umbos ornamentiert. Die striate Anlage der Pfeilerchen ist sehr gut aus Figur 6 ersichtlich. Die Ornamentierung ist im wesentlichen auf die Ventralseite beschränkt (Figuren 2, 3 und 6) und ist eine auffallende Parallelerscheinung zur Ornamentierung der Ventralseite bei *Tremastegina*, die ja auch durch parallel zueinander, aber in einem Winkel zur Peripherie verlaufenden Rillen und Leisten skulpturiert ist. Die Art der Ornamentierung ist aber bei den beiden Genera durchaus verschieden. In aufgebrochenen Exemplaren (Figur 5) ist ersichtlich, dass die Hauptmundöffnung auch etwas subbasal liegen kann. Die Stellarkammern stehen mit den alternierenden Dorsalkammern durch relativ kleine schlitzartige Öffnungen in Verbindung. Diese Nebenmundöffnungen verlaufen parallel zur Aufrollungsebene der Schale und entsprechen den Öffnungen, die TEN DAM (1947, Textfigur 3) bei *Asterigerina* beschrieben hat. Durch sorgfältige Anätzung der Schale mit verdünnter Salz-

säure können die Kammerwände entfernt und die Septen mit den Mundöffnungen freigelegt werden. Es zeigt sich, dass diese Nebenmundöffnungen die lateralen, zum Umbo weisenden Teile der Dorsalkammerwände, und nicht etwa die „Septen“ der Stellarkammern durchbrechen. Die Wand zwischen Stellar- und Dorsalkammer wird von der Dorsalkammer geliefert. Die Dorsalkammer besitzt somit zwei Mundöffnungen, a) eine Hauptmundöffnung, die in die nächste Dorsalkammer führt, und b) eine Nebenmundöffnung, die zur nächsten Stellarkammer führt. Die Stellarkammer überlappt den umbonal gerichteten Teil der Dorsalkammern leicht und kann keilartig zwischen zwei Dorsalkammern hineingreifen. Dies ist dann deutlich erkennbar, wenn die Hauptmundöffnung nahe an die Schalenperipherie rückt. Diese Anlage ist besonders bei rezenten *Amphistegina* bekannt (BRADY, 1884, pl. 111, fig. 2b).

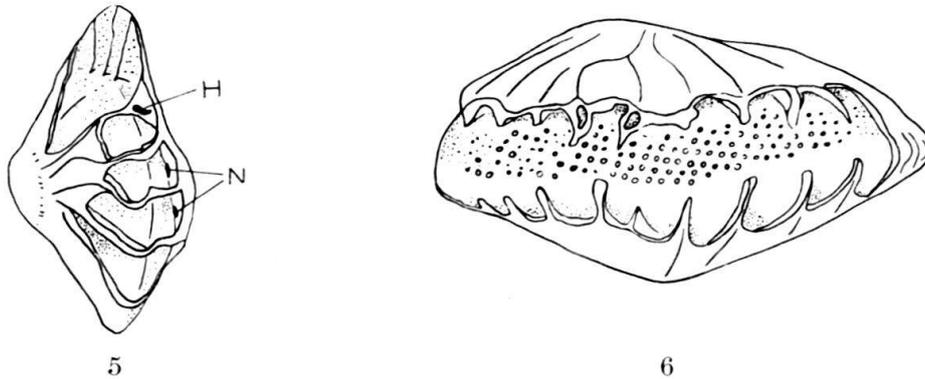


Fig. 5 und 6. *Amphistegina* sp. Alle 40 \times . Trinidad, B.W. I.

Fig. 5. T.L.L. Cat. No. 159076, Exemplar 3, Unteres Miocaen. Marginalansicht mit aufgebrochenen Kammern. Links Dorsal-, rechts Ventralseite. Hauptmundöffnung (H) liegt nicht ganz basal. Nebenmundöffnungen (N) von den dorsalen zu den ventralen Kammern.

Fig. 6. T.L.L. Cat. No. 159078, Unteres Miocaen. Marginalansicht mit aufgebrochenen Kammern. Unten Dorsal- oben Ventralseite. Septen der Ventrakammern z. T. gebündelt. Ornamentierung im wesentlichen auf die Ventralseite beschränkt. Lineare Anordnung der Pfeilerchen. Ventralsepten ohne basale Poren.

Verbindungen zwischen den ventralen Kammern in der Art der für *Tremastegina* charakteristischen basalen Poren wurden in unserem *Amphistegina*-Material nicht beobachtet. Ausser Haupt- und Nebenmundöffnungen scheinen bei *Amphistegina* keine weiteren Kommunikationen zwischen den Kammern zu bestehen.

Wir finden somit bei *Amphistegina* grundsätzlich gleiche Mundöffnungsverhältnisse wie bei *Asterigerina*, und es ist anzunehmen, dass die Anlage der Kammern bei *Asterigerina* in gleicher Weise erfolgt wie bei *Amphistegina*.

Literatur

- BRADY, H. B. (1884): *Report on the Foraminifera dredged by H.S.M. Challenger during the years 1873-76. Zoology 9.*
- CARPENTER, W. B. (1860): *Researches on the foraminifera. Part III. Roy. Soc. London, Phil. Trans. 149.*
- CUSHMAN, J. A. und STAINFORTH, R. M. (1945): *The Foraminifera of the Ciperó Marl Formation of Trinidad, British West Indies. Cushman Lab. Foram. Res., Spec. Publ. No. 14.*
- ORBIGNY, A. D. D' (1826): *Tableau méthodique de la Classe des Céphalopodes. Ann. Sci. Nat. Paris, sér. 1, 7.*
- TEN DAM, A. (1947): *Structure of Asterigerina and a new species. J. Paleont. 21, No. 6.*

10. — PAUL BRÖNNIMANN (Trinidad)¹⁾: **Tremastegina, ein neues Genus der Familie Asterigerinidae d'Orbigny.** Mit 7 Textfiguren.

Tremastegina, a new genus of the family *Asterigerinidae* D'ORBIGNY is defined. Genotype is *Tremastegina senni* (CUSHMAN), from the Middle Eocene Upper Scotland formation of Barbados. The new genus differs from *Amphistegina* D'ORBIGNY essentially by the presence of rows of basal pores through the ventral septa, by the difference in ornamentation and by the occurrence of alternating arcuate chambers on the ventral side.

Einleitung

Von der Typlokalität der Murphys Beds der mitteleocaenen Oberen Scotlandformation von Barbados, B.W.I., (A. SENNS Lokalität S. 34 C) wurde 1945 in VAUGHANS Arbeit über die paleocaenen und eocaenen Grossforaminiferen von Barbados (1945, p. 49, pl. 19, figs. 1–4, Holotyp figs. 1, 1a) mit *Amphistegina senni* eine ursprünglich von CUSHMAN beschriebene und benannte Species publiziert (1945, p. 2 und p. 20–21), die äusserlich auffallend *Amphistegina lopeztrigoi* PALMER aus dem Mitteleocaen von Cuba gleicht. VAUGHAN fasste *A. senni* zufolge der weitgehend mit *A. lopeztrigoi* übereinstimmenden Ornamentierung zuerst nur als eine Variante von *A. lopeztrigoi* auf. CUSHMAN jedoch betrachtete *A. senni* als eine besondere Species, die sich durch geringere Grösse, weniger Kammern und weniger zahlreiche, aber stärker hervortretende Pfeiler von *A. lopeztrigoi* unterscheidet. VAUGHAN (1945, p. 20–21) hatte die Möglichkeit, *A. senni* mit den Cotypen von *A. lopeztrigoi* von Cuba und mit den von BARKER und GRIMSDALE (1936, p. 233) mit *A. aff. lopeztrigoi* bestimmten Formen aus dem unteren Mitteleocaen von Mexiko (Staat Veracruz) zu vergleichen, und akzeptierte auf Grund dieses Vergleichs CUSHMANS neue Species, trotz der stark *A. lopeztrigoi* ähnelnden Skulptur. Da wir das Vergleichsmaterial VAUGHANS nicht zur Hand haben, können wir uns keine eigene Meinung über die Existenzberechtigung dieser beiden Arten bilden und wir schliessen uns deshalb im folgenden der Auffassung von CUSHMAN und von VAUGHAN an²⁾. Der letztgenannte Autor nimmt *A. senni*, zufolge der offensichtlichen Verwandtschaft mit *A. lopeztrigoi*, als hinweisend für ein mitteleocaenes Alter der Oberen Scotlandformation an. Die relativ reiche, hauptsächlich aus Discocyclinen zusammengesetzte Grossforaminiferen-Fauna der Oberen Scotlandformation wurde von VAUGHAN als die Grossforaminiferen-Typ Fauna des amerikanischen Mitteleocaens bezeichnet (1945, p. 21).

Dem Verfasser wurde 1946 von A. SENN eine Sammlung von Grossforaminiferen von Barbados zur Untersuchung übergeben, die unter anderem auch eine reichhaltige Probe von *A. senni* CUSHMAN von der Typlokalität S. 34 C enthielt. Die von VAUGHAN (1945, pl. 19, figs. 1–4) abgebildeten Holo- und Paratypen stammen übrigens gemäss Tafelerklärung von der Lokalität S. 34 C und nicht von S. 34 B, wie auf p. 49 erwähnt wird. Der Erhaltungszustand des Materials ist derart, dass die wichtigsten Eigenschaften des Innenbaues ohne Anfertigung von Sektionen untersucht werden können. Da sich CUSHMAN in seiner Beschreibung im wesentlichen auf die externen Charaktere beschränkte, glauben wir, dass eine etwas ge-

¹⁾ Mikropaläontologe Trinidad Leaseholds Ltd., Pointe-à-Pierre.

²⁾ Während der Drucklegung der vorliegenden Arbeit erhielten wir durch die Freundlichkeit von Dr. D. W. GRAVELL, Cuba, Topotypen von *A. lopeztrigoi* PALMER von PALMERS Lokalität 687, Crossing of Rio Guanabanito on Camaguey – Maraquan Road, 15 Miles E of Camaguey City, Cuba. Die Exemplare sind nicht gut erhalten, zeigen aber deutlich die von CUSHMAN erwähnten Differenzen gegenüber der Barbadosform. Es könnte auf Grund des Aussenbildes nicht festgestellt werden, ob es sich um eine *Tremastegina* handelt.

nauere Beschreibung dieser Species sich rechtfertigt, um so mehr, als sie offenbar mit *A. lopeztrigoi* verwandt erscheint, die von BARKER & GRIMSDALE (1936) als Typus des Vorläufers der eocaenen Lepidocyclinen aufgefasst worden ist. Sie schliessen jedoch nicht aus (1936, p. 245), dass *A. lopeztrigoi* auch durch Spezialisierung (Vereinfachung) von *Helicostegina* BARKER & GRIMSDALE abgeleitet werden könnte. Aus ihrer Arbeit geht aber hervor, dass eine solche Möglichkeit praktisch kaum in Betracht kommt.

Der Innenbau von *A. lopeztrigoi* von Cuba (PALMER, 1934, p. 255) ist bis heute noch nicht untersucht und beschrieben worden. Etwas besser bekannt ist *A. aff. lopeztrigoi* von Mexiko, welche in der Arbeit von BARKER & GRIMSDALE (1936, p. 233, pl. 30, figs. 1, 2, pl. 32, figs. 1–3, pl. 34, fig. 1, pl. 38, fig. 3) sowohl in ihren äusseren wie auch in ihren inneren Merkmalen dargestellt worden ist. Die genannten Autoren haben als erste die charakteristische schlitzartige Mundöffnung mit der basalen lippenartigen Vorwölbung (counterseptum) erwähnt. Sie wiesen darauf hin, dass diese Mundöffnung auch bei anderen Species von *Amphistegina* auftreten kann. Nach VAUGHAN (1945, p. 21) sind die mexikanischen Exemplare kleiner als die Cotypen von Cuba. Die Ornamentierung jedoch ist ähnlich wie bei den letzteren. *A. lopeztrigoi* ist auch von COLE (1942, p. 33–34, pl. 15, figs. 2, 3, pl. 16, fig. 11; und 1944, p. 55, pl. 1, fig. 17, pl. 8, fig. 16, pl. 9, figs. 10–13) aus der mitteleocaenen Lisbonformation von Florida erwähnt worden. Abgesehen von der Angabe von Dimensionen, Zahl der Windungen, Anzahl der Kammern in der letzten Windung und der Grösse der Initialkammer im Äquatorialschnitt, geht COLE nicht näher auf ihren Bau ein. Seine Exemplare sind von Mrs. PALMER mit denjenigen von Cuba verglichen und als zu *A. lopeztrigoi* gehörig befunden worden. COLES Figuren (pl. 8, fig. 16 und pl. 9, fig. 13) lassen deutlich die merkwürdigen hakenartigen Gegensepten erkennen. Die Photographien der Vertikalsektionen sind leider im allgemeinen zu undeutlich und zeigen, ausser der allgemeinen Form und der Anlage und Grösse der Pfeiler, keine wichtigen Einzelheiten.

CUSHMAN & STAINFORTH (1946, p. 117, pl. 20, figs. 1–6) haben aus dem vermutlich unteren Teil des Mitteleocaens von NW-Ecuador mit *A. elliotti* CUSHMAN & STAINFORTH eine *Amphistegina* beschrieben, die sich nur durch die stärker konische Schale und die kleineren Pfeiler von *A. lopeztrigoi* unterscheidet³⁾. Sie bemerken, dass die Ventralkammern darauf tendieren, „labyrinthisch“ zu werden. (Labyrinthisch, ein Ausdruck, der in der Mikropaläontologie für alle möglichen Arten von Strukturen verwendet wird – natürlich zu Unrecht –, soll hier wahrscheinlich den anormalen, komplexer erscheinenden Verlauf der Ventralsepten umschreiben.) Aus ihrer Fig. 6, pl. 20, ist ersichtlich, dass *A. elliotti* auf der Ventralseite eine Art alternierender Kammerung besitzt, wie sie auch in der Barbadosform und in *Eoconuloides wellsi* COLE & BERMUDEZ aus dem Mitteleocaen von Cuba (COLE & BERMUDEZ, 1944) auftritt. Aber auch hier fehlen genauere Angaben über diese Kammerung und über die Innenstruktur. Aus der stratigraphischen Stellung und aus dem Auftreten von alternierenden Kammern auf der Ventralseite kann geschlossen werden, dass *A. elliotti* nahe mit der Barbados-Species und vermutlich auch mit *Eoconuloides wellsi* und mit *A. lopeztrigoi* verwandt ist.

Tremastegina n. gen.

Wie aus der nachstehenden Beschreibung der amphisteginoiden Form aus Barbados hervorgeht, handelt es sich dabei um eine Foraminifere, die in wesentlichen

³⁾ Nach brieflicher Mitteilung von Herrn STAINFORTH wird diese Form neuerdings dem Genus *Helicostegina* zugeordnet.

Merkmale von den eigentlichen Amphisteginen abweicht. Die Differenzen sind derart, dass sich die Einführung eines neuen Genus der *Asterigerinidae* D'ORBIGNY rechtfertigt. Wir schlagen dafür *Tremastegina* vor, mit *Amphistegina senni* CUSHMAN 1945 als Genotyp.

Definition von *Tremastegina*:

Die Schale ist amphisteginoid. Dorsale und ventrale Kammern alternieren und berühren sich nahe der Peripherie auf der ventralen Seite. Die ventralen Septen biegen sich marginal so stark, dass sie zuletzt mehr oder weniger parallel zur Peripherie verlaufen. Die dorsalen und ventralen Septen können gebündelt sein. Die ventralen Septen zeigen Anfänge einer primitiven alternierenden Kammerung. Die Pfeiler liegen in Linien, die mit dem Verlauf der Septen übereinstimmen. Es existieren zwei Systeme von Öffnungen: 1. Schlitzartige Mundöffnungen der dorsalen Kammern durchbrechen die Septen ventral oder ventromarginal, und 2. rundliche Poren durchbrechen basal die ventralen Septen. Die eigentlichen dorsalen Mundöffnungen besitzen in ihrem ventralen Abschnitt basal eine in Wachstumsrichtung vorgewölbte Lippe (Gegenseptum). Die ventralen Poren durchbohren das Septum an den Stellen, wo es die parallel verlaufenden Rillen der Unterlage überbrückt. Der am weitesten peripher liegende Porus verbindet dorsale und ventrale Kammer. Die marginale Schalenpartie ist ventral durch die parallelen Rillen kordelartig skulpturiert.

Genotyp: *Amphistegina senni* CUSHMAN 1945, in VAUGHAN 1945, p. 49, pl. 19, figs. 1–4.

Vergleich mit *Amphistegina* D'ORBIGNY

Amphistegina unterscheidet sich von *Tremastegina* im wesentlichen durch das Fehlen des ventralen Porensystems und der parallelen ventralen Rillen. Anzeichen einer marginalen Kordelung und einer alternierenden Kammerung auf der Ventralseite sind bei *Amphistegina* nicht bekannt. Bei *Amphistegina* kommunizieren die Dorsal- mit den Ventralammern durch lateral liegende, basale, schlitzartige Öffnungen in der Wand der Dorsalkammern, während bei *Tremastegina* Poren durch die Ventralsepten in die entsprechenden Dorsalkammern führen. Die Umgebung der Mundöffnung auf der ventralen Schalseite ist bei *Tremastegina* nicht durch in parallelen Reihen angeordnete diskrete Pfeilerchen ornamentiert.

PALMER (1934, p. 255, pl. 15, figs. 6, 8) hat bei *A. lopeztrigo* eine Art Granulation beobachtet und auch deshalb diese merkwürdige Form in die Amphisteginen einbezogen. Weder aus den Abbildungen des Holotyps noch aus den Figuren bei BARKER & GRIMSDALE (1936) und bei COLE (1942 und 1944) ist ersichtlich, ob tatsächlich eine *Amphistegina*-artige Granulation besteht, oder ob es sich um die ventralen Rillen und Leisten handelt, wie sie für *Tremastegina* charakteristisch sind.

Beschreibung von *Tremastegina senni* (CUSHMAN) 1945

Fig. 1–7

Holotyp: *Amphistegina senni* CUSHMAN, in VAUGHAN, 1945, p. 49, pl. 19, figs. 1 und 1a.

Äusseres:

Der knappen Beschreibung CUSHMANS in VAUGHANS Arbeit über die Grossforaminiferen von Barbados (1945, p. 49) lässt sich nichts wesentliches beifügen. Erwähnenswert ist vielleicht noch die einen Teil der Oberfläche der Ventralseite

(vor der Mundöffnung) bedeckende Ornamentierung durch parallel zueinander, aber in einem spitzen Winkel zur Peripherie verlaufende Rillen. Die Rillen sind verhältnismässig tief und schneiden auch noch in die marginale Partie ein, die dadurch kordelartig skulpturiert wird (Figuren 3a und 4). Die Rillen sind durch längliche leisten-

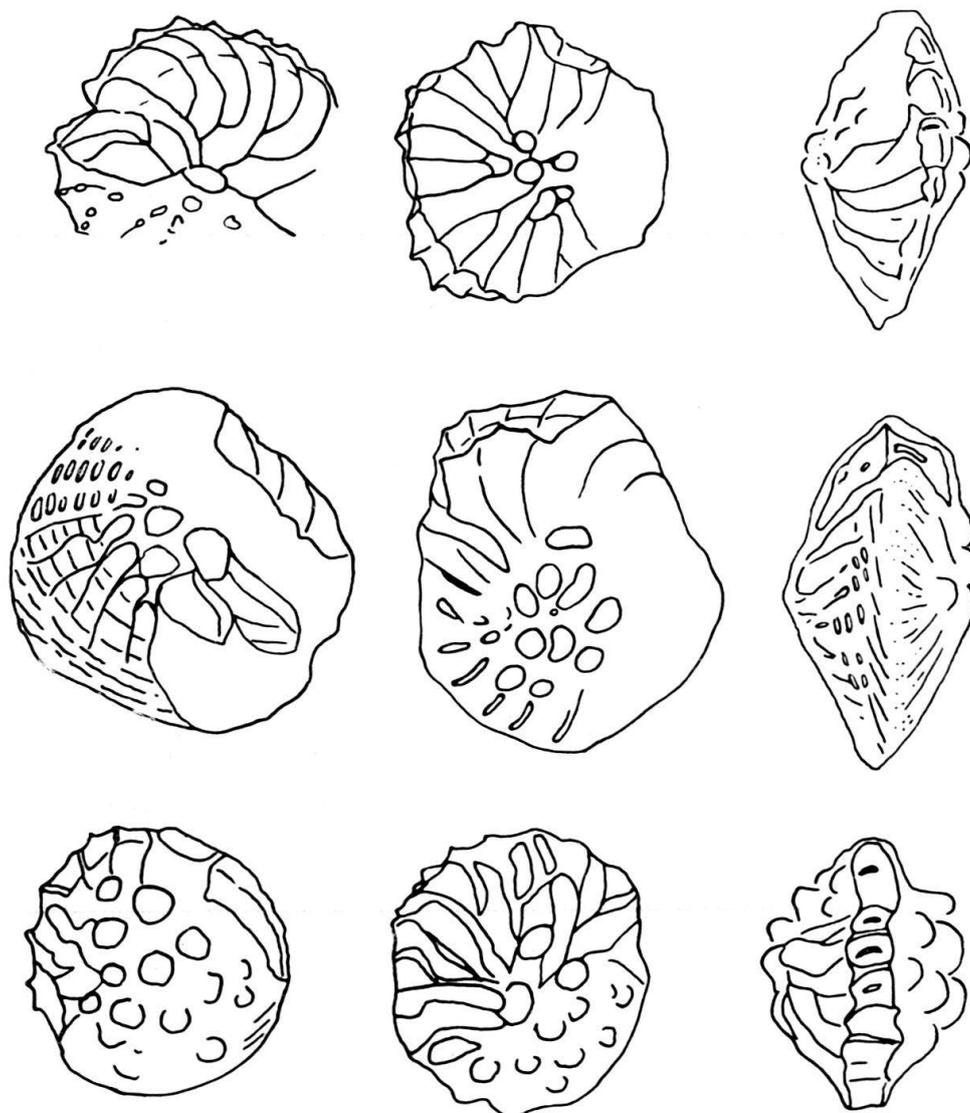


Fig. 1. *Tremastegina senni* (CUSHMAN). Alle 50 \times . Murphys Beds, Lok. S. 34 C.
Drei Exemplare, jeweils links Ventral-, in der Mitte Dorsal- und rechts Marginalansicht.

artige Rippen getrennt. Die Rippen sind nicht immer kontinuierlich und oft pfeilerartig verdickt. Quer zu den Rillen und Rippen gehen die Septen der Ventralkammern (Figuren 3 und 4). Die Pfeiler der Ventralseite sind auf Linien angeordnet, die dem Verlauf der Septen entsprechen (Figur 4). Die Septen selber scheinen in regelmässigen Abständen zwischen den einzelnen basalen Poren knotenartig verdickt zu sein, und es ist anzunehmen, dass sich diese Verdickungen an die Schalenoberfläche als Pfeilerköpfe fortsetzen.

Aus den von CUSHMAN (VAUGHAN 1945, p. 49) angegebenen Massen lässt sich entnehmen, dass die „für das Genus“ kleine Species verhältnismässig dick ist, ein

Merkmal, das durch die kräftigen und prominenten Pfeiler der umbonalen Region noch unterstrichen wird. Die Zahl der Pfeiler variiert in etwas weiteren Grenzen als die von CUSHMAN angegebenen (Figur 1).

Die uns aus SENNS Lokalität S. 34C zur Verfügung stehenden Exemplare sind gewöhnlich beschädigt und machen einen gerollten Eindruck, wie er von fossilen aufgearbeiteten oder auch von rezenten im Küstensand zusammengeschwemmten Foraminiferen her bekannt ist. Meistens fehlen Teile des letzten Umganges, oder die marginale Schalenpartie ist bis in innere Umgänge hinein erodiert. Messungen an diesen Exemplaren würden somit kein richtiges Bild über Dicke und Durchmesser ergeben, und wir verzichten deshalb darauf, ein Dimensionen-Diagramm aufzustellen. Dafür gestatten die beschädigten Exemplare einen ausgezeichneten Einblick in die recht komplizierte und von den Amphisteginen abweichende Innenstruktur.

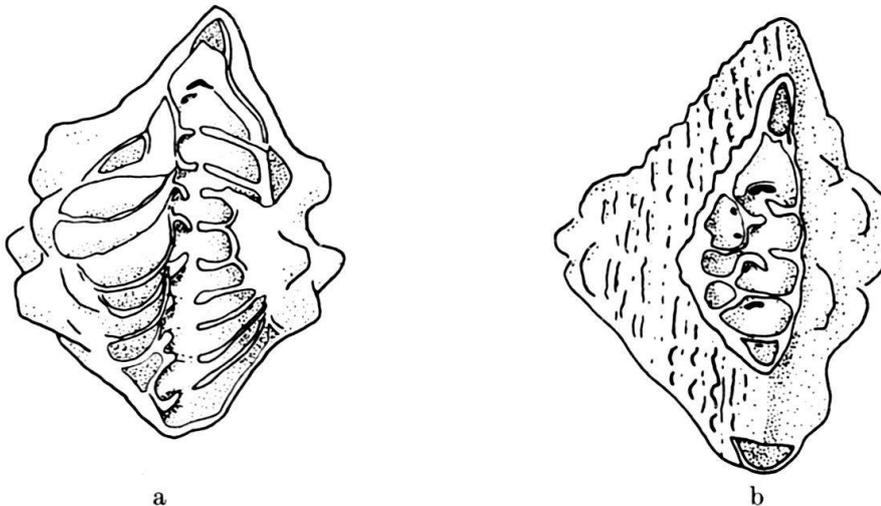


Fig. 2. *Tremastegina senni* (CUSHMAN). Alle $50\times$. Murphys Beds, Lok. S. 34 C.

Marginalansichten mit aufgebrochenen Kammern. Links Ventralkammern, rechts Dorsalkammern. Mundöffnung der Dorsalkammern ventro-marginal. Fig. 2b zeigt zwei Poren des ventralen Systems und Verbindung zwischen Ventral- und Dorsalkammer.

Inneres :

Dorsal- und Ventralseite sind aus verschiedenen Systemen von Kammern aufgebaut, die wir in Analogie zu den typischen Amphisteginen als Dorsalkammer- oder Hauptkammersystem und Ventralkammer- oder Stellarkammersystem bezeichnen. Die beiden Kammersysteme alternieren miteinander, und da sie morphologisch durchaus verschieden sind, werden sie im folgenden gesondert beschrieben.

a) Dorsalkammersystem

Etwa 20 schmale dorsale Kammern bilden in erwachsenen Exemplaren einen vollen Umgang (Figur 6). Die Septa sind radial und nur marginal mehr oder weniger stark abgelenkt. Sie gehen von den grossen zentralen Pfeilern aus und sind oft in Septenbündel zusammengefasst, wie sie bei den einfachen striaten Nummuliten (ROZLOZNIK, 1927, p. 52, Fig. 11a und b) und auch bei den Amphisteginen im engeren Sinn bekannt sind. Das Septenbündel ist nach ROZLOZNIK das Produkt eines einzigen zusammenhängenden Kammerbauaktes (Figur 1). Die Hauptkammern

greifen schwach auf die ventrale Seite über, d. h. die kantige Marginalpartie ist noch vollständig von den Hauptkammern gebildet (Figuren 2 und 7).

Zufolge rascher Reduktion der Septenhöhe werden die peripher hohen Hauptkammern in Richtung auf die zentralen Pfeiler sehr niedrig, im Gegensatz zu den Kammern des ventralen Systems, die von der Peripherie an den Umbo mehr oder weniger gleich hoch bleiben. Die niedrigen Dorsalkammern sind in Figur 7 deutlich zu sehen. Die Ventralkammern sind relativ hoch. Die grossen, im Axialschnitt (Figuren 2 und 7) ungefähr dreieckigen, peripheren Teile der Hauptsepten sind jeweils

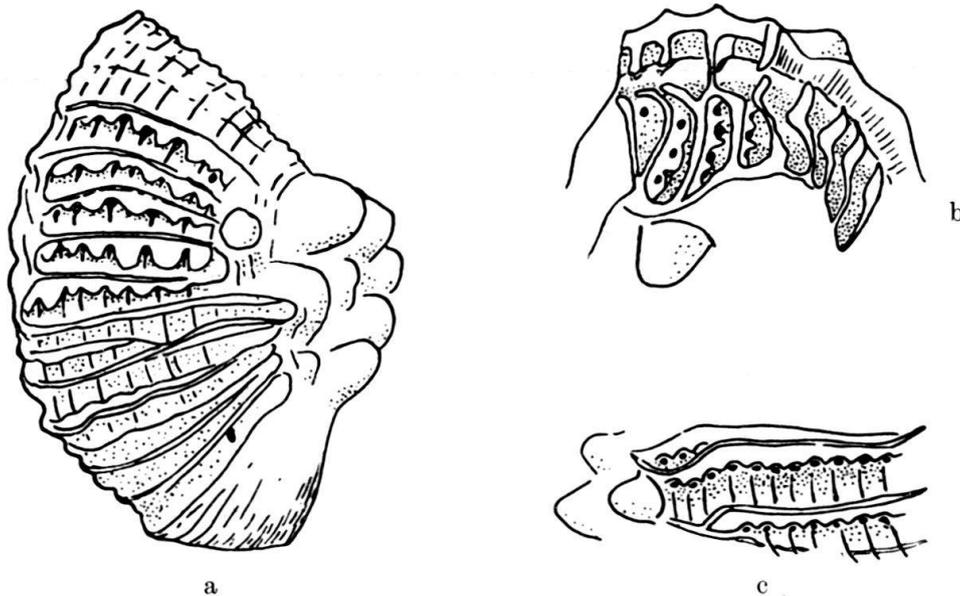


Fig. 3. *Tremastegina senni* (CUSHMAN). Alle $50\times$. Murphys Beds, Lok. S. 34 C.

- a) Ventrale Ansicht mit parallelen Rillen und Rippen, gekreuzt von den Ventralsepten. Basale Porenreihen.
 b) Ventro-marginale Ansicht. Ventralsepten mit basalen Poren biegen marginal scharf um.
 c) Ventralsepten mit basalen Poren.

von einer niedrigen, leicht gebogenen und manchmal etwas unregelmässig geformten, länglichen Mundöffnung durchbohrt (Figuren 2, 5 und 7). Die Mundöffnung liegt entweder ganz ventral oder dann ventromarginal, also asymmetrisch in bezug auf den marginalen Teil des Hauptseptums. Sie ist subbasal, kann aber in ihrem dorsalen Abschnitt mehr oder weniger basal liegen und die Aussenwand der vorhergehenden Windung berühren (Figur 7c). Der subbasale Teil des Hauptseptums bildet eine deutliche lippenartige Vorwölbung, die bei leicht ventral verlaufenden Äquatorialschnitten die auffallenden, stark in Wachstumsrichtung vorgewölbten basalen Septenteile liefern (= Gegensepten von BARKER & GRIMSDALE 1936, p. 233). Diese hakenartige Vorwölbung des Dorsalseptums ist auf dessen ventralen Teil beschränkt. Der dorsale Teil des Septums besitzt keine basale Lippe. Es ist deutlich darauf hinzuweisen, dass es sich hier nicht um ein unabhängiges basales Septum handelt, wie man vielleicht aus dem von BARKER & GRIMSDALE benutzten Ausdruck entnehmen könnte, sondern um eine lippenartige Differenzierung des Hauptseptums. Im etwas schräg verlaufenden Äquatorialschnitt (Figur 6) ist die Differenzierung des Hauptseptums gewöhnlich deutlich erkennbar. Neben subbasalen Mundöffnungen mit hakenartigen Lippen im oberen Teil des Schnittes Fi-

gur 6a und im oberen und unteren Teil des Schnittes Figur 6b sind auch die mehr oder weniger basalen Mundöffnungen ohne Lippenbildung und ganze Septen ohne Mundöffnung geschnitten. Wenn die Mundöffnung nicht mehr getroffen wird, so verläuft der Äquatorialschnitt schon ganz dorsal. Diese Verhältnisse sind auch aus dem Axialschnitt Figur 7c ersichtlich. Ausser durch diese peripheren Mundöffnungen scheinen die Septen des Hauptkammersystems von keinen weiteren Öffnungen durchbohrt zu sein.

Dagegen stehen die Hauptkammern mit den Stellarkammern jeweils durch einen basalen Porus in Verbindung, der offenbar vom Porensystem der Stellarsepten geliefert wird (Figuren 2, 3, 6 und 7c).

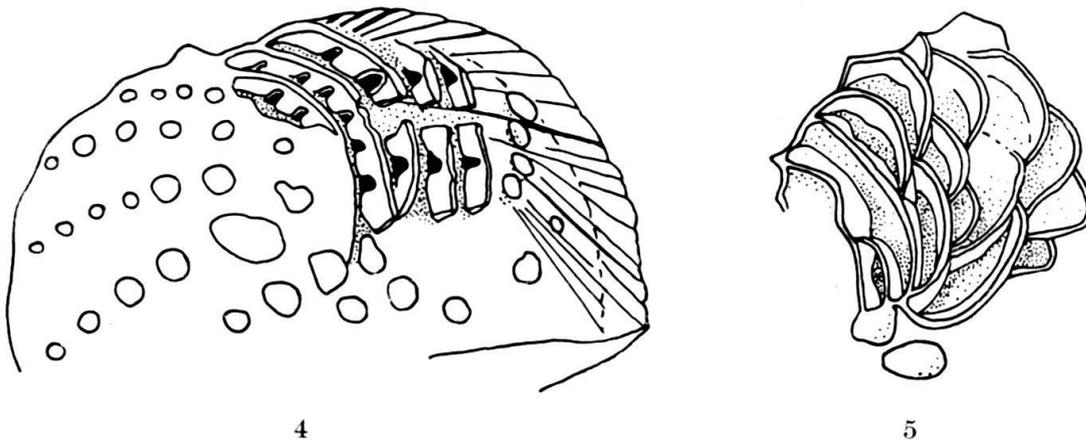


Fig. 4 und 5. *Tremastegina senni* (CUSHMAN). 50 \times . Murphys Beds, Lok. S. 34 C.

Fig. 4. Ventralseite mit partiell aufgebrochener Schalenwand. Ventralsepten mit basalen Poren. Kordelartige Skulptur der Marginalpartie. Pfeilerköpfe verlaufen in Reihen, die den Ventralsepten entsprechen. Ventralsepten biegen marginal scharf um.

Fig. 5. Ventralseite mit aufgebrochenen Ventralkammern. Ansatz zu alternierender Kammerung. Die basalen Poren sind nicht sichtbar.

b) Ventralkammersystem

Die in der Höhe mehr oder weniger gleichbleibenden Septen der ventralen Kammern sind von den zentralen Pfeilern ausgehend im allgemeinen zuerst fast radial und biegen dann marginal so stark ab, dass sie zuletzt fast parallel zur Peripherie verlaufen (Figuren 2 und 4). Die ventralen Septen können gebündelt sein (Figur 1). In einigen Fällen wurde beobachtet, dass diese Bündelung von einer ausgesprochenen alternierenden Kammerung abgelöst werden kann, wobei die einzelnen Kammern relativ gross bleiben und durch arcuate Septen gebildet werden (Figur 5). Diese Kammern stehen durch ein basales Porensystem miteinander in Verbindung. Eine ähnliche, aber deutlicher entwickelte Kammerung im Bereiche der Ventralsepten findet sich bei *Eoconuloides wellsii* COLE & BERMUDEZ, die als eine extrem asymmetrische amphisteginoide Form aufgefasst werden kann (COLE & BERMUDEZ, 1944, p. 10, pl. 1, Fig. 4–10).

Die Stellarkammern bleiben durchwegs auf die ventrale Seite der Schale beschränkt.

Die Septen der Stellarkammern sind in erwachsenen Exemplaren von einer Reihe von ungefähr 12 basalen Poren durchbrochen (Figur 3). Der am weitesten peripher liegende Porus verbindet Dorsal- mit Ventral-kammer (Figuren 2 und 3).

Durch diese basalen Poren stehen die ventralen Kammern untereinander in Zusammenhang, und nur auf Grund eines solchen Porensystems ist eine alternierende Kammerung, wie sie oben erwähnt wurde, überhaupt erst denkbar. Die Poren liegen immer in den parallelen Rillen der Ventralseite. Im Axialschnitt sind die Poren der ventralen Septen gewöhnlich gut zu erkennen (Figur 7c), während es im Äquatorialschnitt im allgemeinen schwierig ist, sie zu identifizieren.

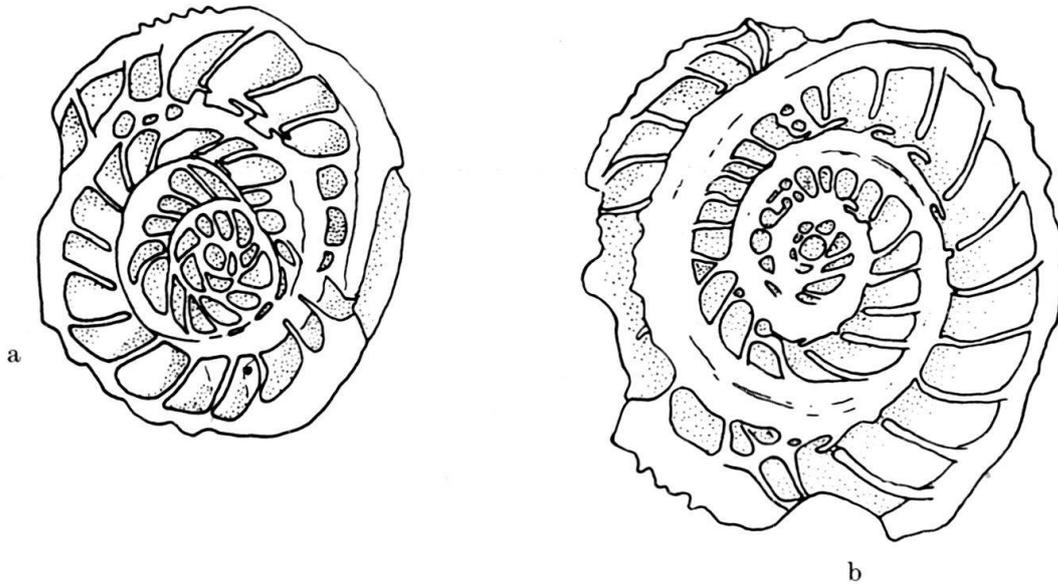


Fig. 6. *Tremastegina senni* (CUSHMAN). Alle $50\times$. Murphys Beds, Lok. S. 34 C.

- a) Leicht schräger Äquatorialschnitt. Mundöffnungen mit basalen Lippen (oben), ohne Lippen (links).
 b) Äquatorialschnitt im Durchmesser leicht aus der äquatorialen Ebene gedreht. Oben und unten Mundöffnungen mit basalen Lippen.

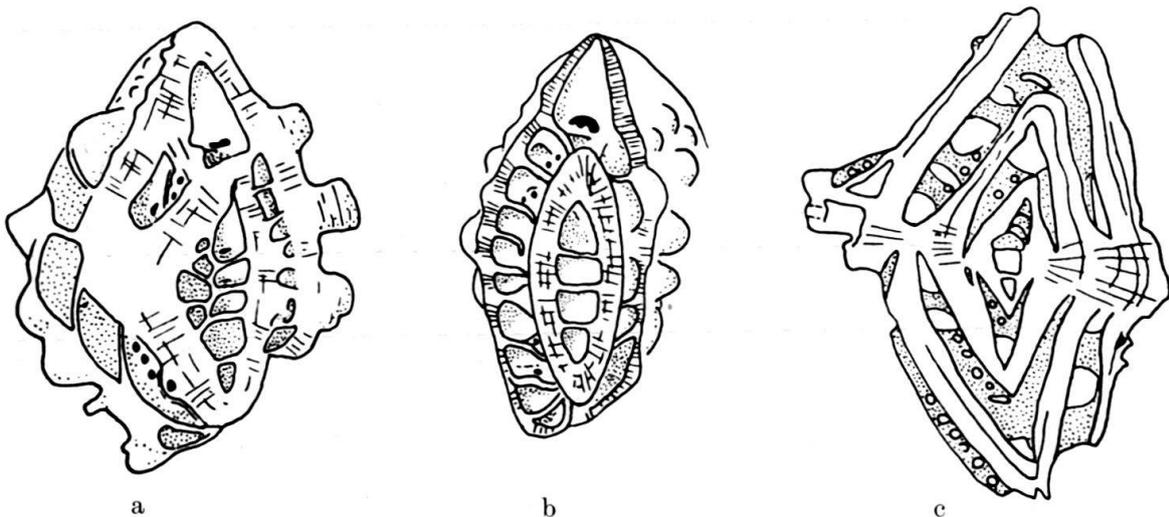


Fig. 7. *Tremastegina senni* (CUSHMAN). Alle $50\times$. Murphys Beds, Lok. S. 34 C.

- a) Schnitt parallel zur Achse, fast axial.
 b) Schnitt parallel zur Achse, aber mehr marginal als a).
 c) T. L. L. Cat. No. 45808. Axialschnitt mit runden Poren in den Ventralsepten.
 Ventro-marginale Mundöffnung der Dorsalsepten.

Dimensionen

a) Äquatorialschnitt

	Exempl. 1	Exempl. 2	Exempl. 3	Exempl. 4
Durchmesser der Schale	1100 μ	920 μ	900 μ	690 μ
Maximaler radialer Durchmesser der Dorsalkammer	230 μ	196 μ	115 μ	125 μ
Maximaler tangentialer Durchmesser der Dorsalkammer	103 μ	92 μ	80 μ	55 μ
Höhe der Mundöffnung	$\pm 10 \mu$	$\pm 10 \mu$	$\pm 23 \mu$	—
Dicke der Dorsalsepten	10–25 μ	10–25 μ	10–25 μ	10–25 μ
Dicke der Aussenwand	variiert sehr stark je nach der Schnitt- richtung. Die Messung ist zuverlässiger im Axialschnitt.			
Zahl der Kammern im letzten Umgang .	23	21	23	18
Durchmesser der Initialkammer	46 μ	46 μ	58 μ	34 μ
Anzahl der Windungen	3	3	3	2

b) Axialschnitt

	Exemplar 1	Exemplar 2
Durchmesser der Schale	920 μ	800 μ
Dicke der Schale	690 μ	400 μ
Maximaler Durchmesser der Pfeiler	115 μ	80 μ
Dicke der Aussenwand (zwischen Pfeilern)	$\pm 70 \mu$	$\pm 25 \mu$
Dicke der Ventralsepten	$\pm 23 \mu$	$\pm 10 \mu$
Länge der Mundöffnung	35 μ	46 μ
Höhe der Mundöffnung	—	11 μ
Durchmesser der ventralen Poren	$\pm 10 \mu$	$\pm 10 \mu$
Höhe der Dorsalkammern	$\pm 25 \mu$	$\pm 25 \mu$
Höhe der Ventralkammern	—	$\pm 51 \mu$
Breite der Dorsalkammern	$\pm 35 \mu$	$\pm 35 \mu$
Breite der Ventralkammern	—	$\pm 58 \mu$
Höhe der grössten Dorsalkammer, marginal	81 μ	115 μ

Vorkommen von *Tremastegina senni* (CUSHMAN)

Barbados:

Obere Scotlandformation (Mittleleocaen)

Murphys Beds: S. 34 B, S. 34 C, S. 635

Mittlere Chalky Mount Beds: S. 38, S. 58

Mount All Beds: S. 79, S. 84, S. 90, S. 711, S. 918

zusammen mit folgenden Grossforaminiferen nach Vaughan (1945):

Orbitolinoides senni VAUGHAN*Discocyclina (Discocyclina) anconensis* BARKER*Discocyclina (Discocyclina) harrisoni* VAUGHAN*Discocyclina (Discocyclina) turnerensis* VAUGHAN*Discocyclina (Discocyclina) grimsdalei* VAUGHAN & COLE*Discocyclina (Asterocyclina) barbadensis* VAUGHAN*Discocyclina (Asterocyclina) franksi* VAUGHAN*Pseudophragmina (Proporocyclina) perpusilla* (VAUGHAN)

Pseudophragmina (Proporocyclina) schomburgki VAUGHAN
Pseudophragmina (Atheocyclina) jukes - brownei VAUGHAN
Lepidocyclina (Pliolepidina) sp.
 und nach eigener Beobachtung mit
Eoconuloides wellsi COLE & BERMUDEZ (S. 34 C).

Trinidad⁴⁾:

a) In Schichten von unsicherer stratigraphischer Stellung zwischen Paleocaen und Obereocaen:

Charuma, östliche Central Range, T.L.L., Cat. No. 58453. Die Exemplare von dieser Lokalität stimmen äusserlich sehr gut mit *T. senni* von Barbados überein.

Die folgenden Exemplare wurden gemessen:

	1	2	3	4	5
Durchmesser der Schale	1100 μ	1000 μ	1000 μ	690 μ	600 μ
Dicke der Schale	900 μ	440 μ	500 μ	375 μ	325 μ
Max. Durchmesser der Pfeiler . . .	180 μ	75 μ	—	62 μ	65 μ

Ein etwas schräg verlaufender Äquatorialschnitt zeigt:

Durchmesser der Schale	920 μ
Zahl der Kammern im letzten Umgang	19
Anzahl der Windungen	3
Durchmesser der Initialkammer	57 μ
Dicke der Dorsalsepten	$\pm 10 \mu$
Höhe der Mundöffnungen	$\pm 10 \mu$

b) Ebenfalls in Schichten von unsicherer stratigraphischer Stellung:

Biche, östliche Central Range, Calyx 50 A.

Die Fauna ist entweder aufgearbeitet im Obereocaen, oder ihr Alter liegt zwischen Paleocaen und Obereocaen. Die Zusammensetzung der Begleitfauna und der Erhaltungszustand der Grossforaminiferen gestatten es nicht, die erste Möglichkeit auszuschliessen. Das Material ist nicht so schön erhalten wie dasjenige von Barbados. Die Formen sind sehr stark gerollt und lassen die Aussenmerkmale nur ausnahmsweise erkennen. Die ventrale Ornamentierung vor allem ist selten sichtbar. Neben typischen Vertretern von *T. senni* sind auch Formen vorhanden, die etwas kleiner, flacher und weniger stark gepfeilert sind als die Exemplare von Barbados. Es konnte nicht entschieden werden, ob es sich bei den letztgenannten um Tremasteginen handelt. Ein Axialschnitt war äusserst *Amphistegina*-artig und liess keine ventralen Poren erkennen.

Die folgenden Exemplare von *T. senni* wurden gemessen:

	1	2	3
Durchmesser der Schale	750 μ	860 μ	1030 μ
Dicke der Schale	310 μ	460 μ	—

⁴⁾ VAUGHAN bemerkt (1945, p. 49), dass *T. senni* von CUSHMAN in durch H. G. KUGLER gesammeltem Material von Trinidad bestimmt worden ist. Leider war es weder in Trinidad noch in der Sammlung CUSHMAN möglich, die Lokalität festzustellen.

CAUDRI (1948, p. 479) erwähnt die folgenden Fauna von Biche, östliche Central Range, Calyx 50 und 50A:

Miscellanea („*Ranikothalia*“) *antillea* (HANZAWA)

Discocyclina anconensis BARKER

Lepidorbitoides cf. *planasi* RUTTEN

Helicolepidina cf. *spiralis* TOBLER

? *Lepidocyclina* (*Isorbitoina*) sp.

?? *Eulinderina* (oder *Polylepidina* ?) sp. (mit einer langen uniserialen nepionischen Spirale)

Amphistegina sp. (stark gepfeilert, gehört zur Gruppe der *A. lopeztrigoi* PALMER?).

Die neuerliche Durchsicht hat ergeben, dass auch hier *Eoconuloides* aff. *wellsi* COLE & BERMUDEZ, allerdings selten, auftritt.

c) Der Äquatorialschnitt eines in der obereocaenen Mount Moriah Formation (Mount Moriah Boulder Bed) aufgearbeiteten Exemplars gehört möglicherweise zu *T. senni*. Lokalität: Point Bontour, San Fernando, T.L.L. Cat. No. 44003.

Literatur

- BARKER, R. W., and T. F. GRIMSDALE (1936): *A contribution to the phylogeny of the orbitoidal foraminifera with description of new forms from the Eocene of Mexico*. J. Paleont. 10, No. 4.
- CAUDRI, B. C. M. (1948): *Note on the stratigraphic distribution of Lepidorbitoides*. J. Pal. 22, No. 4.
- COLE, W. S. (1942): *Stratigraphic and paleontologic studies of wells in Florida*. No. 2. Florida Dept. of Conservation, Geol. Bull., No. 20.
- (1944): *Stratigraphic and paleontologic studies of wells in Florida*. No. 3. Ibid., No. 26.
- and P. J. BERMUDEZ (1944): *New Foraminiferal Genera from the Cuban Middle Eocene*. Bull. Amer. Paleont. 28, No. 113.
- CUSHMAN, J. A., and R. M. STAINFORTH (1946): *A new species of Amphistegina from the Eocene of Ecuador*. Cushman Lab. Foram. Res., Contr. 22.
- PALMER, D. K. (1934): *Some fossil foraminifera from Cuba*. Soc. Cubana Hist. Nat., Mem., 8.
- ROZLOZSNIK, P. (1927): *Einleitung in das Studium der Nummulinen und Assilinen*. Mitt. Jahrb. Kgl. Ung. Geol. Anst. 26, Heft 1.
- SENN, A. (1940): *Paleogene of Barbados and its bearing on history and structure of the Antillean-Caribbean region*. Amer. Ass. Petr. Geol., Bull., 24, No. 9.
- TRECHMANN, C. T. (1925): *The Scotland beds of Barbados*. Geol. Mag., 62.
- VAUGHAN, T. W. (1945): *American Paleocene and Eocene larger Foraminifera*. Geol. Soc. America, Memoir 9, Part 1.
- and W. S. COLE, (1941): *Preliminary Report on the Cretaceous and Tertiary larger Foraminifera of Trinidad*, B. W. I., Geol. Soc. Amer., Spec. Paper No. 30.

11. — MOSHE AVNIMELECH (Jerusalem): **On the finding of Elephas-bones in a boring near Yavneh, Israel.** With 1 figure.

In a boring south-west of Yavneh (Yibna), a village west of Ramle, bone-fragments of *Elephas* have recently been encountered at a depth of 74.6–75.2 m. One large fragment appears to be a lower part of an humerus, being 17 cm. broad at its base; the other fragments are too small for morphological determination, but they also belong to leg-bones.

The spot is situated at 1248/1402 of Israelian (Palestinian) grid, some 2 km. south-west of the village of Yavneh, on the west side of the Jaffa-Gaza railway, nearly seven km. from the Mediterranean shore, at a height of approximately 39 m. Some 1½ km. from this point begins the coastal dune-belt. The boring is 90.1 m. deep, e. g. it reaches appr. 51 m. below the sea-level.

The log-samples show in succession the following horizons, arranged in sedimentary micro-cycles:

Sedimentary cycles	Stratigraphy	Marine transgressions	Corresponding glaciations	Prehistoric levels
	+39			
A	Paludinal loamy soil Brown clayey sandstone			Modern to Neolithic
B	Sand Sandstone Brown clay sand			Mesolithic
C	Sand & Sandstone	? Flandrian		Aurignacian
Present	S.L.			
D	Red loamy sand Sandst. & pebbles			Mousterian
E	Sandstone ? Fluvial		Würm-Vistula	? Acheulean
F	Elephas-bones Brown sand Sandstone			? Chellean
G	Marine sandstone	Tyrrhenian	Würm-Riss Interglacial Riss-Saale	

Fig. 1. Stratigraphical and correlative representation of the boring near Yavneh (Israel).

- A) 1) +39 to +31 m.: Stiff, grey-black soil of paludinal origin (swamps of the Rubin-river).
2) to +26.4 m.: Brown-rusty clay-sandstone or sandy clay with some small sandy limonitic concretions; the clay components originate mainly from the above lying swamp, the sand itself is a part of the horizon below.
- B) 3) +26.4 to +17 m.: Yellowish-brown, medium coarse sand with irregular fragments of sandstone, the sand being produced by the disintegration of the sandstone.
4) to +15 m.: Coarse, yellowish sandstone of continental origin in a state of disintegration into sand, irregularly hollowed.
- C) 5) +15 to +13.8 m.: Brown, sandy-clay soil with some very small irregular calcareous concretions, suggesting accumulation in relatively humid but

- not paludine conditions and probably under moderately hot mean temperature.
- 6) +10.5 m.: Disintegrated dune-sandstone, slightly calcareous, irregularly hollowed or furrowed. Ground-water level at the base.
- 7) -2.2 m.: Irregularly fragmented, possibly by the ground-water, calcareous sandstone of continental (dunes) origin.
- D) 8) -2.2 to -4.1 m.: Rusty to reddish-brown clay-sandstone ("sandy Hamra") with small fragments of alien sandstone and tiny fragments of white chert. The coloration is characteristic of the Mousterian layer, which conclusion may be also supported by the presence of chert fragments.
- 9) -6.7 m.: Whitish-rosy disintegrating sandstone, containing pebbles of alien, hard, brownish sandstone.
- E) 10) -6.7 to -11.3 m.: Irregularly fragmented calcareous sandstone coated or filled with brownish sandy soil.
- 11) -17.1 m.: Hard, compact light-grey sandstone, rich in dark minerals, disintegrating into yellowish sand.
- 12) -18.9 m.: Coarse sandstone in a state of disintegration.
- 13) -26.15 m.: Very porous, coarse, yellowish sandstone, with calcified and worn foraminifera: beach deposits, the sandgrains of which are less fragmented and fresher than the present coastal sand, being evidently nearer in space and/or time to the original sources.
- 14) -27.3 m.: Similar but more porous, calcitic, friable sandstone with quite numerous, very small fragments of limestone (fluviatile influence).
- 15) -28.8 m.: Similar to sample 13.
- 16) -34.8 m.: Calcified, partly compact and partly porous light-greyish sandstone disintegrating into yellowish coarse sand.
- 17) -35.6 m.: Hard, compact, light-greyish disintegrating sandstone.
- 18) -36.2 m.: Grey, hard, porous sandstone disintegrating into yellowish sand containing bones of *Elephas* (probably *E. antiquus*).
- The layers from -11.3 m. to -36.2 m. represent near-beach deposits.
- F) 19) -36.2 to -39.6 m.: Brown-yellowish sand with tiny calcareous detritus: continental, eolian-illuvial formation.
- 20) -42.7 m.: Yellowish compact sandstone disintegrating into yellow sand.
- G) 21) -42.7 to -48.3 m.: Disintegrated marine sandstone.
- 22) -49.8 m.: Marine calcareous sandstone with fragments of medium-sized bivalves (*Glycymeris* etc.) and with calcified foraminifera, mainly *Rotalia beccarii*.
- 23) -51.1 m.: The same as above.

The log described here corresponds perfectly with the results obtained by the analysis of two deep borings near Tel-Aviv, presented in a composite section in my recent investigation (to be published in The Proceedings of the International Congress of the Mediterranean Prehistory and Protohistory, Florence and Naples, 18.4. to 2.5.1950). The marine horizon which ends here at -42.7 m. corresponds in its character and position with the Tyrrhenian transgression. Thus the level bearing *Elephas*-bones is 6.5 m. above the end of the Tyrrhenian. Accordingly, the Tyrrhenian may be correlated with the Riss-Würm Interglacial and the *Elephas*-layer with the lower part of the Würm itself. It may be supposed that the bones belong to an *Elephas* of the group *antiquus* RECKI. The *Elephas*-level itself and the adjacent layers below and above may be expected to contain implements of Acheuléan or

even Chelléan type. This expectation is supported by the petrographically recognized Mousterian-level at -2 m. to -4 m. (some 30 m. above *Elephas*-level). Thus it may be concluded that from the Tyrrhenian up to the present time, the sea-level has risen approximately 43 m. (providing that no differential movements of the surface have occurred, of which no indications are visible here). Exactly the same result was obtained by the analysis of the borings in north and north-east of Tel-Aviv.

Pleistocene *Elephas*-bones were found in several places in Palestine (Hule-lake, Nahariya, etc.), but always at very shallow depths. As far as I know this is the first time that *Elephas*-bones have been found at such a great depth and almost directly above marine Tyrrhenian layers. This fact adds much to the interest of the discovery. Bones of *Bos* sp. were found some 20 years ago during a well-excavation at Gedera (25 km. south of Tel-Aviv) at a depth of some 25 m. The bones were studied by G. E. PILGRIM who determined them as *Hemibos palaestinus* n. sp.¹⁾. According to this author (p. 347)

“the genus *Hemibos* has hitherto been known to occur only in the Pinjor stage of the Upper Siwaliks of India, equivalent to the Villafranchian stage of Europe, placed by some authorities in the Upper Pliocene and by others in the Lower Pleistocene. The Palestine species differs from each of the three Indian species of *Hemibos*, and since it seems to be more progressive than the latter, the possibility of its being of a slightly later age than Villafranchian cannot be excluded”.

These considerations are in accord with the geological observations which place the remnants of Gedera (*Gadera*)-*Hemibos* in a horizon not much above the Tyrrhenians deposits. Thus both the *Elephas* and the *Hemibos* belong to the same stratigraphical level.

Another discovery of a fragment of Ungulate-bone was recently reported from a boring at Gevar-Am, north of Gaza, at a depth of 70 m., most probably from a similar horizon.

I am much indebted to Civ. Eng. WOTČASEK, hydrologist of the Mekoroth Water Co., for handing me the bones and for the valuable informations concerning the boring.

¹⁾ G. E. PILGRIM (1941): *A Fossil Skull of Hemibos from Palestine*, Annals and Mag. of Nat. Hist., [II], 7, pp. 347—360.

12. — G. H. R. VON KOENIGSWALD (Utrecht). Ein Elefant der planifrons-Gruppe aus dem Pliocaen West-Javas. Mit 3 Textfiguren.

Die Bestimmung isolierter Elefantenzähne ist bei der grossen Variabilität der einzelnen Arten oft mit Schwierigkeiten verknüpft. Bereits 1932 hat v. D. MAAREL von Java einen ersten oberen Molaren vom Tji Pangglosoran als *Archidiskodon planifrons* und ein Kieferfragment von Kali Biuk als ? *Archidiskodon planifrons* bezeichnet; beide Fundstellen befinden sich bei Bumiaju, südlich von Tegal, in West Java, Kali Biuk liegt in den Kali-Glagah-Schichten, Tji Pangglosoran ist ebenso alt oder vielleicht jünger. Diese Schichten repräsentieren wohl das oberste Pliocaen. v. D. MAARELS Bestimmung ist jedoch von OSBORN und DIETRICH angezweifelt worden, die die betreffende Form in die Nähe von *Palaeoloxodon namadicus* verweisen. (Erläuterungen zur Geologischen Karte von Java, Blatt 58, p. 37.)

Aus tieferen Schichten, und zwar aus dem Tji Djulang (alte Schreibweise Tji Djoelang) habe ich selbst einen Elefanten als *Archidiskodon planifrons* bestimmt

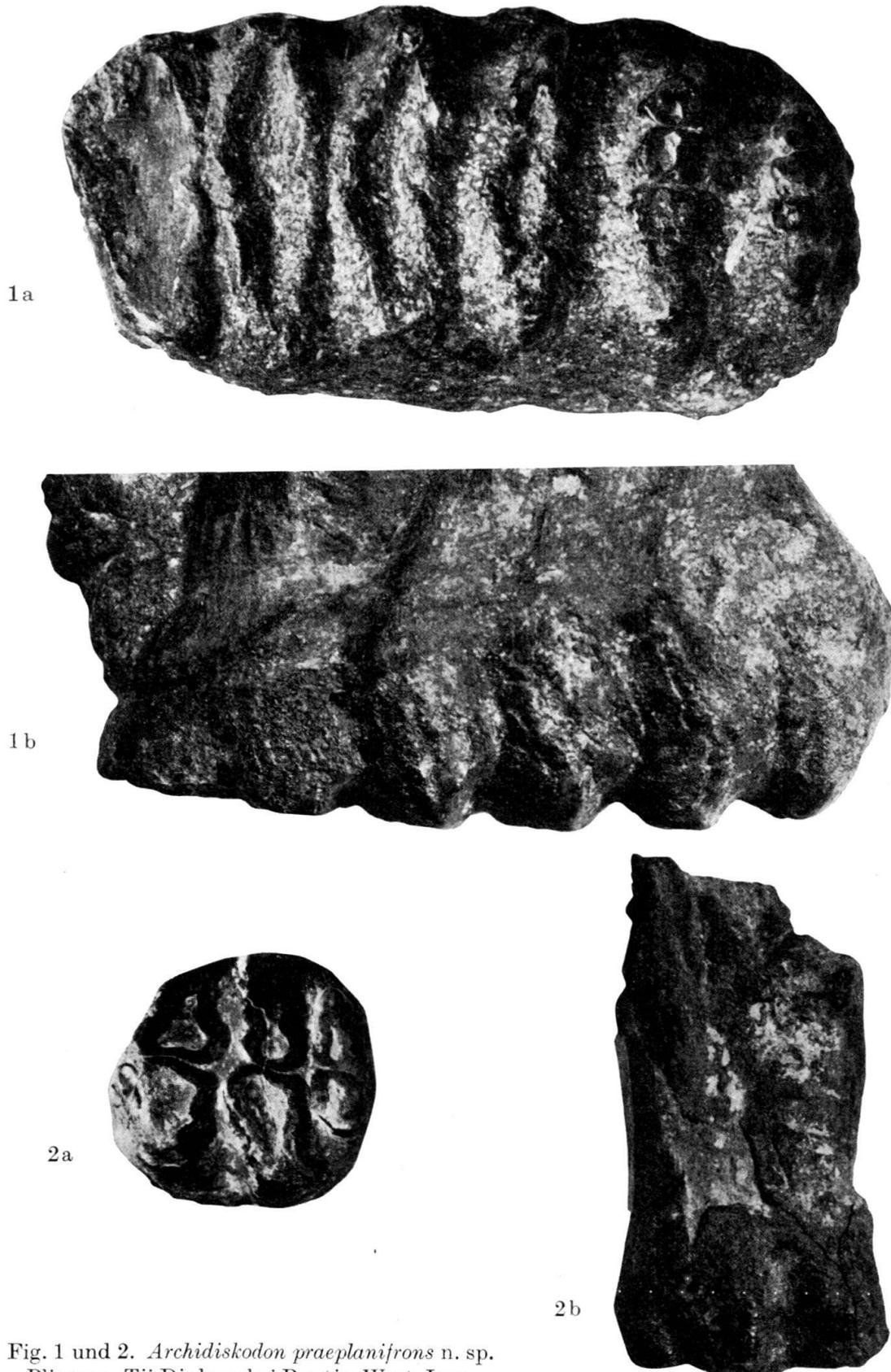


Fig. 1 und 2. *Archidiskodon praeplanifrons* n. sp.
Pliocaen. Tji Djulang bei Rantja, West-Java.

1) oberer letzter Milchmolar (D^4), *a*) von oben, *b*) von der Seite gesehen.

2) vorletzter Prämolare (P^3), *a*) von oben, *b*) von der Seite gesehen. Natürliche Grösse.

Photo v. KOENIGSWALD, 1939.

(1939, p. 31), und habe mich hierbei durch ein sehr besonderes Merkmal leiten lassen, nämlich durch die Anwesenheit von Prämolaren, die bei dem indischen *planifrons* in drei Fällen beobachtet worden sind und die als typisch für diese Art angesehen werden. Da unser javanischer Fund sowohl phylogenetisch wie stratigraphisch von besonderem Interesse ist, sei er hier näher beschrieben und abgebildet. Leider habe ich den grössten Teil meiner Notizen während des Krieges auf Java verloren, so dass ich nicht auf alle fraglichen Punkte so ausführlich eingehen kann, wie ich gerne möchte.

Unser Fund, der sich in der Sammlung des Geologischen Dienstes von Indonesia in Bandung befindet, trägt die Museumsnummer „Tji Djoelang 10a“ und wurde schon 1935 gesammelt. Er besteht aus zwei isolierten, aber zusammen gefundenen und sicher zusammengehörigen Zähnen, die wohl der linken oberen Kieferhälfte entstammen. Es handelt sich um einen grösseren, 112 mm und einen kleineren, nur 38 mm langen Zahn (Fig. 1 und 2). Beide stimmen, wie ein Blick auf Fig. 3 zeigt, in der allgemeinen Form und den Proportionen deutlich mit dem von FALCONER & CAUTLEY in der „Fauna Antiqua Sivalensis“, Tafel VI, Fig. 4–6 abgebildeten Gebiss von *Archidiskodon planifrons* überein. Dieser aus den indischen Siwaliks stammende Oberkiefer enthält den Keim des ersten bleibenden Molaren, den in der vorderen Hälfte stark ausgekauften letzten Milchmolaren, und davor, jedoch nur auf der linken Seite, einen kleinen Prämolaren. Da dieser vor dem letzten Milchmolaren steht, kann es sich nur um einen dritten Prämolaren (P^3) handeln; in der Literatur wird er oft fälschlicherweise als vierter (P^4) bezeichnet.

Vergleichen wir zunächst die Milchmolaren (D^4). Diese bestehen in beiden Fällen aus 6 Jochen, vorn (und vermutlich auch hinten, hier bei der javanischen Form durch Zement bedeckt) mit einem kleinen, jedoch durch Abkautung verschwundenen Talon. Die Joche zeigen einen wenig ausgesprochenen Sinus, der Schmelz ist dick und leicht gerunzelt. Unser javanischer Zahn besitzt deutlich weniger Zement als der indische; die ersten 5 Joche sind angekaut, das fünfte am wenigsten, während das sechste vollkommen intakt ist. Dieses besitzt vier deutliche Höcker, das davorliegende besitzt deren fünf. Unser Zahn hat eine grösste Länge von 112 mm, eine Breite von 54 mm und am sechsten, nicht abgekauten Joch eine Höhe von ca. 30 mm. Bei der indischen Form sind die entsprechenden Masse: Länge 100 mm, Breite 60 mm, Höhe am sechsten Joch 35 mm. Unser Zahn ist also länger und schmaler, dabei etwas niedriger als der indische.

Der Prämolare der indischen Form ist quergestellt und besteht aus 2–3 undeutlichen Jochen und je einem kleinen Talon vorn und hinten. Zement ist beinahe nicht vorhanden. Der Zahn verschmälert sich stark von hinten nach vorn, seine grösste Länge beträgt 29,5 mm, seine grösste Breite (hinten) 26,5 mm, während er nur etwa 15 mm hoch ist.

Unser javanischer Prämolare dagegen ist grösser und einfacher gebaut, d. h. seine ursprünglichen Elemente sind deutlich auseinanderzuhalten. Er besitzt 3 Querjoche, von denen das hinterste als Talon angesprochen werden muss, die alle drei durch eine Längsfurche geteilt werden. Alle Joche sind angekaut und die Täler dick mit Zement aufgefüllt. Der Umriss ist beinahe quadratisch, mit abgerundeten Ecken. Trotzdem der Zahn stark abgekaut ist, muss er relativ hoch gewesen sein, denn noch jetzt beträgt seine Höhe 22 mm. Ein 50 mm langes Stück einer kräftigen, geraden Wurzel (bei einem Milchmolaren müsste sie geteilt sein) ist noch erhalten geblieben. Die grösste Länge des Zahnes beträgt 37 mm, seine grösste Breite 35 mm.

Wie ein Vergleich zeigt, ist unser Prämolare primitiver als der indische. Er ist primitiver durch seine stattlichere Grösse, das Fehlen des Vordertalons, die deutlich

erkennbaren Querjochs und die Ausbildung einer Längsspalte, die offensichtlich noch auf das *Mastodon*-Stadium zurückgeht.

Dass unser javanischer Elefant in die Nähe des indischen *Archidiskodon planifrons* gehört, ist deutlich. Aber ist er mit diesem identisch? Wir haben soeben einige Merkmale aufgezählt, worin er primitiver ist. Hierzu kommt ferner noch, dass die

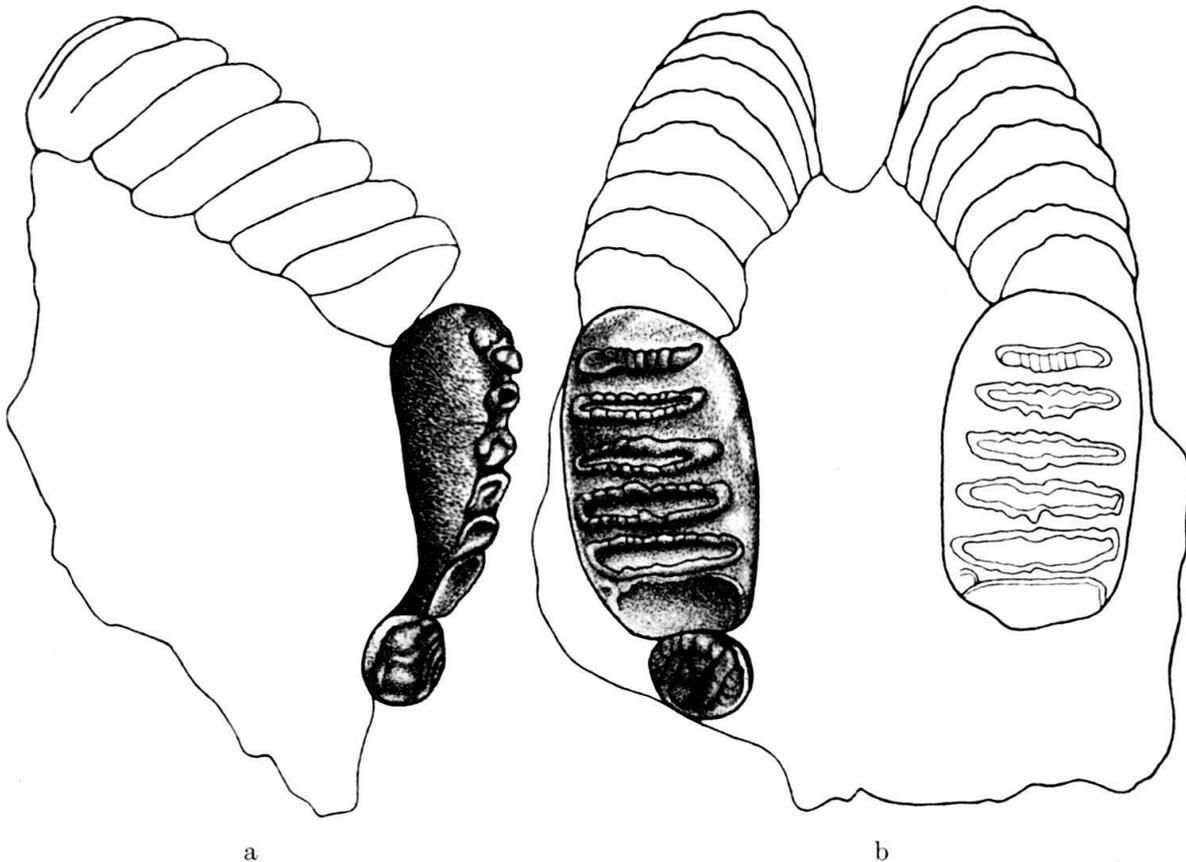


Fig. 3. *Archidiskodon planifrons*, FALCONER & CAUTLEY.

Oberkiefer mit den Keimen der ersten Molaren, den letzten Milchmolaren (D^4) und davor, auf der linken Seite, ein bleibender Prämolare (P^3), a) von der Seite, b) von oben gesehen. Original im British Museum, London. Umgezeichnet nach FALCONER & CAUTLEY; stark verkleinert.

indische Form im allgemeinen sehr gross ist. Untere letzte Molaren erreichen nach OSBORN eine maximale Länge von bis zu 323 mm, obere einen Höchstwert von 279 mm. Solche grossen Zähne kommen in Java überhaupt nicht vor. Auch sind die indischen Zähne durchaus nicht niedrig; dritte untere Molaren erreichen (nach OSBORN) eine Höhe von 77 mm bis 115 mm.

Die wenigen Elefantenzähne aus den Tji-Djulung-Schichten sind alle viel kleiner und vor allem niedriger als die indischen. Ein letzter unterer Milchmolar oder bleibender erster Molar mit 7 Jochen von Seuseupan bei Cheribon ist hinten nur 36 mm hoch gegenüber 44 mm bei D_4 resp. 73–91 mm bei M_1 des typischen *planifrons* (nach OSBORN, p. 954). Unsere javanische Form steht deutlich noch viel näher bei *Stegodon*. Auch die geringere Grösse darf wohl als primitiv gelten und kann nicht auf Isolierung auf einer Insel (die Java damals sicher noch nicht war) zurückgeführt werden. Zudem ist sie sicher pliocen und damit auch älter als der typische *planifrons* der indischen Pinjor-Zone. Aus diesen Gründen halte ich den Elefanten

der Tji-Djulung-Schichten für eine eigene Art, für die ich den Namen *Archidiskodon praeplanifrons* n. sp. vorschlage. Als Typusexemplar hat das abgebildete Stück, welches sich im Museum in Bandung (Java) befindet, zu gelten.

Die Tji-Djulung-Zone, der unser *Archidiskodon* entstammt, ist s. Z. als Mittelpliocaen bezeichnet und mit der Tatrot-Zone Indiens verglichen worden. Das wichtigste Leitfossil der Tji-Djulung-Fauna ist ein letzter Vertreter der Anthracotheriidae, *Merycopotamus nanus*. Diese Gattung kommt in Indien in der Dhok-Pathan-, der Tatrot- und der Pinjor-Zone vor. Nach COLBERT sind das kleinere *Merycopotamus nanus* und das grössere *dissimilis* synonym (1935, p. 276), doch gibt MATTHEW ausdrücklich an: „specimen from Upper Siwaliks are larger“ (1929, p. 463). Hieraus muss man schliessen, dass die kleinere Form vor allem in den älteren Schichten vorkommt. Alle Funde in der Sammlung des American Museum of Natural History kommen übrigens aus der Dhok-Pathan-Zone und nicht aus höheren Schichten.

Bei der Bestimmung des Alters hatte ich mich 1934 durch die damals von vielen Paläontologen geteilte Ansicht leiten lassen, die Pinjor-Zone Indiens sei ins Ober-, die tiefere Tatrot-Zone ins Mittelpliocaen zu stellen. Inzwischen hat sich überall die Ansicht durchgesetzt, das Pleistocaen mit dem ersten Auftreten von *Equus* und *Elephas* beginnen zu lassen. Damit kommt der Pinjor-Zone, die auch faunistisch ganz dem Villafranchian entspricht, nun ein pleistocaenes Alter zu.

Während COLBERT in seiner grossen Zusammenfassung von 1935 *Equus* und *Elephas* in Indien wohl aus der Pinjor-Zone, aber nicht aus älteren Schichten angibt, hat LEWIS 1937 mitgeteilt, dass er *Archidiskodon* auch in Tatrot gefunden habe. Leider sind seine Funde weder beschrieben noch abgebildet, so dass es nicht deutlich ist, ob hier wirklich *Archidiskodon planifrons* vorliegt. Ferner teilt er mit, er habe nur abgerollte *Hipparion*-Zähne in diesen Schichten gefunden (1937, p. 198). Weiter unten sagt er, nachdem er den Namen „Tatrot-Formation“ für Tatrot- und Pinjor-Zone (im Sinne PILGRIMS) vorschlägt, dass *Equus* in der Tatrot-Formation vorkomme. Ich kann aus seinen Ausführungen nicht ableiten, dass *Equus* auch in der Tatrot-Zone s. str. gefunden worden sei. PILGRIM, der 1938 ausdrücklich für die Selbständigkeit seiner beiden Zonen eingetreten ist, weist nochmals auf das Vorkommen von *Hipparion* in diesen Schichten hin; im Übrigen scheint er LEWIS wegen des Vorkommens von *Equus* in dieser Zone missverstanden zu haben. Wir müssen daran festhalten, dass in der Tatrot-Zone (im Sinne PILGRIMS) wohl *Archidiskodon*, aber nicht *Equus* vorkommt.

Auf diese Frage bin ich hier eingegangen, da es ganz den Anschein hat, dass es auch in Europa eine Zone mit *Archidiskodon*, aber ohne *Equus* gäbe, und zwar im Red Crag Englands. Bei einem Besuch des Museums in Ipswich (Herrn HAROLD E. P. SPENCER bin ich für seine freundliche Leitung sehr dankbar) fand ich dort aus dem Red Crag einige hochkronige Equiden-Zähne, als *Equus* bestimmt – es handelt sich wohl um dieselben, die REID MOIR 1935 als „? *Equus caballus*“ bezeichnet –, die jedoch sicher zu einem hochkronigen *Hipparion*, und zwar zu *Hipparion crassum* oder einer diesem nahestehenden Form gehören. Diese Zähne sind gerollt und sicherlich auf sekundärer Lagerstätte. Anders ist der Erhaltungszustand einiger Elefantenmolaren, die als *Elephas antiquus* bezeichnet waren – und auch mit dieser Bestimmung bei REID MOIR aufgeführt sind –, und die mit dieser Form nichts zu tun haben. Schon OSBORN scheint mit Recht vermutet zu haben, dass sie zu *Archidiskodon planifrons* oder in dessen Nähe gehören könnten. Es sind letzte untere Molaren mit nur 10–11 Jochen; sie sind jedoch kleiner als die des typischen *planifrons* und haben dadurch einen für diesen scheinbar zu hohen Lamellarindex von $5\frac{1}{2}$ (OSBORN, p. 981, Fig. 871, G und H). *Equus* habe ich aus dem Red Crag s. str. nicht

gesehen, wohl aber den Unterkiefer eines grossen *Equus robustus* aus den jüngeren „Chillesford Sands near Southwold“.

Wir müssen hier ernsthaft die Frage aufwerfen, ob Schichten, die kein *Equus* enthalten und einen Elefanten, dessen Zugehörigkeit zum typischen *planifrons* nicht unbedingt gesichert ist, ohne weiteres als Pleistocaen angesprochen werden dürfen. Auf die Verhältnisse im englischen Crag will ich hier nicht eingehen, das soll an anderer Stelle geschehen. Was Asien betrifft, so haben DE TERRA und besonders MOVJUS alle Faunen mit „*planifrons*“ als Pleistocaen bezeichnet. Was die indische Tatrot-Zone betrifft, so scheint mir dies nach den eben gemachten Ausführungen sehr anfechtbar und sicher nicht bewiesen, solange der Elefant noch nicht beschrieben ist. Für Java, wo wie in ganz Südostasien *Equus* fehlt und also nicht als Kriterium gebraucht werden kann, ist die Zuweisung der fraglichen Schichten zum Pleistocaen sicher nicht richtig. Nicht nur ist unser *Archidiskodon praeplanifrons* n. sp. primitiver als das indische *planifrons* und somit augenscheinlich älter, das pliocaene Alter der javanischen Ablagerungen kann unabhängig von der Säugetierfauna auch aus der Molluskenfauna abgeleitet werden. Diese entspricht dem „Cheribonian“ OOSTINGHS und ist deutlich pliocaen. Selbst das höhere „Sondien“ gehört ebenfalls noch ins Tertiär. Eine moderne Übersicht der stratigraphischen Verhältnisse findet sich bei VAN BEMMELEN 1949, p. 109.

Bei einem Vergleiche der Tji-Djulang-Fauna mit der der Tatrot-Zone haben wir uns durch den gleichartigen Charakter beider Faunen leiten lassen: beide enthalten *Archidiskodon*, *Merycopotamus*, *Stegodon*, *Hexaprotodon*, primitive Rinder und Antilopen. Zwischen der Tatrot-Zone und der tieferen Dhok-Pathan-Zone besteht wenig Unterschied, nur fehlt hier der Elefant. *Merycopotamus* ist vorhanden und wohl – man denke an MATTHEWS Bemerkung – in der kleineren Form. Die primitive Form unseres *Archidiskodon* steht nun einer Gleichsetzung der Tji-Djulang-Fauna mit der der Dhok-Pathan-Zone nicht im Wege, nur dass dieses eben in Indien zu fehlen scheint.

Das Vorkommen eines primitiven Vertreters der *planifrons*-Gruppe im Pliocaen Javas macht ein asiatisches Entstehungszentrum der Elefanten wahrscheinlich. Auch das so zahlreiche Vorkommen von Stegodonten, Übergangsformen zwischen *Mastodon* und *Elephas*, in Ostasien, weist ganz in dieser Richtung. Wohl beschreibt OSBORN zwei südafrikanische Formen als *Archidiskodon proplanifrons* und *subplanifrons* und betrachtet sie als Vorläufer des typischen *planifrons* (1942, pp. 986–987), doch sind m. E. diese primitiven Formen zu schlecht bekannt, als dass sich daraus so weitgehende Schlussfolgerungen ziehen liessen. In den letzten Jahren sind seltene Stegodonten im Pleistocaen von Kenya und Uganda beobachtet worden (*Stegodon fuchsii* HOPWOOD und *St. kaisensis* HOPWOOD), so dass es nicht unmöglich ist, dass die von OSBORN beschriebenen Reste ebenfalls zu *Stegodon* zu stellen sind.

Am Schlusse dieser kurzen Arbeit möchte ich noch der Leitung des Geologischen Dienstes in Bandung meinen Dank dafür aussprechen, dass man mir diese interessanten Funde zur Bearbeitung übergeben hat. Diese hätte bereits vor dem Kriege abgeschlossen werden sollen, was jedoch durch die Umstände nicht möglich war. Ferner danke ich Herrn T. A. HOPWOOD und der Direktion des Britischen Museums für die Zustimmung, einige Originalstücke des indischen *planifrons* untersuchen zu dürfen.

Literatur

- VAN BEMMELEN, R. W. (1949): *Geology of Indonesia*. (The Hague.)
 COLBERT, E. H. (1935): *Siwalik mammals in the American Museum of Natural History*. Transact. Am. Phil. Soc. N. S. 26, pp. 1–401.

- FALCONER, H. C. & CAUTLEY, P. TH. (1846-49): *Fauna Antiqua Sivalensis*. (London.)
- HOPWOOD, T.A. (1939): *Themammalian fossils*, in: O'BRIEN, T. P., *The Prehistory of Uganda Protectorate*. (Cambridge 1939) pp. 1-316.
- VON KOENIGSWALD, G. H. R. (1935): *Die fossilen Säugetierfaunen Javas*. Proc. Kon. Ned. Akad. (Amsterdam) 38, pp. 188-198.
- (1939): *Das Pleistocaen Javas*. Quartär, 2, pp. 28-53.
- LEWIS, G. E. (1937): *A new siwalik correlation*. Am. J. Sc. 33, pp. 191-204.
- V. D. MAAREL, F. H. (1932): *Contribution to the knowledge of the fossil mammalian fauna of Java*. Wetensch. Mededeel. Dienst v. d. Mijnbouw, No. 15, pp. 1-203.
- MATTHEW, W. D. (1929): *Critical Observations upon Sivalik mammals*. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 56, pp. 437-560.
- MOIR, R. (1935): *The age of the pre-Crag flint implements*. Roy. Anthrop. Institute, 65, pp. 343-374.
- MOVIUS, H. L. (1944): *Early Man and Pleistocene Stratigraphy in Southern and Eastern Asia*. Pap. Peabody Mus., Harvard University, 19, No. 3, pp. 1-125.
- OSBORN, H. F. (1936-42): *Proboscidea*. (New York) pp. 1-1675.
- PILGRIM, G. E. (1938): *Are the Equidae reliable for the correlation of the Siwaliks with the Caenozoic stages of North America?* Rec. Geol. Surv. India, 73, pp. 437-482.

13. — JEAN VIRET (Lyon): **Meles thorali n. sp. du lœss villafranchien de Saint-Vallier (Drôme)**. Avec 6 figures dans le texte

Les blaireaux « vrais » sont des Mustélidés de taille relativement forte, d'allure plantigrade, omnivores, essentiellement confinés en Eurasie. Pocock a déclaré qu'ils n'offraient avec les blaireaux d'Amérique que des ressemblances superficielles, d'ordre adaptatif, n'impliquant nullement des liens de parenté étroits. En conséquence il a proposé de restreindre les Mélinés actuels aux genres *Meles* et *Arctonyx*. La question paraît moins simple quand on fait appel aux formes fossiles.

Des restes de blaireaux se rencontrent sporadiquement dans nos faunes quaternaires. Etant donné les mœurs de ces animaux, il est rare qu'on les rencontre en assez grande abondance dans un même gisement. Celui de Püspökfördö cependant, a fourni à KORMOS des documents assez nombreux, dispersés aujourd'hui dans diverses collections. Les gisements villafranchiens d'Europe n'avaient pas, à ma connaissance, fourni jusqu'ici, de traces de ce carnassier. Ce n'est pas une des moindres surprises de nos fouilles de 1946-1949 dans le lœss durci de Saint-Vallier, que d'avoir rencontré dans un espace plutôt restreint (150 m² environ), les restes d'au moins sept sujets adultes, à en juger par les seuls crânes.

Dès les premières trouvailles, il apparaissait que les blaireaux à groin, les *Arctonyx*, n'étaient pas en cause; le fossile était bien un *Meles*, pourtant un *Meles* susceptible d'être distingué au premier coup d'œil de l'espèce actuelle, pour peu que les parties expressives de la dentition fussent conservées.

Comme pour bien d'autres carnassiers du gisement, nous n'avons guère recueilli que des pièces du squelette céphalique. Je souligne que ce n'est pas le résultat d'un tri volontaire ou non de la part des fouilleurs, mais d'un tri naturel. Ainsi, il est certain que ces animaux ne sont pas morts dans leurs terriers.

Matériel. QSV 1: Crâne coupé à l'avant, au niveau des canines. — 2: Crâne un peu déformé, avec dentition gauche complète, très fraîche. Type. — 3: Crâne probablement ♀, dont la partie occipitale manque. — 4: Crâne d'un sujet âgé, probablement ♂. — 5: Crâne très incomplet, avec bonne dentition gauche. — 7: Moitié gauche d'une boîte crânienne, bien conservée. — 8: Mandibule gauche complète, portant

C-M₁. - 9: Mandibule gauche, portant P₁-M₁ usées. - 10: Mandibule droite, portant P₁-M₁ usées. - 13: bourgeon dentaire M₁ droite.

Description de *Meles thorali*. Bien que le crâne N° 2 ait été choisi pour type, la description qui suit est fondée sur l'ensemble des documents ci-dessus, qui constituent un hypodigme.

Tout d'abord, l'appartenance au genre *Meles* est incontestable: Le profil de la région fronto-nasale forme une ligne convexe. La voûte palatine osseuse ne se prolonge pas en arrière comme chez *Arctonyx*. L'apophyse angulaire de la mandibule n'est pas, comme chez ce dernier, relevée au niveau de la rangée dentaire.

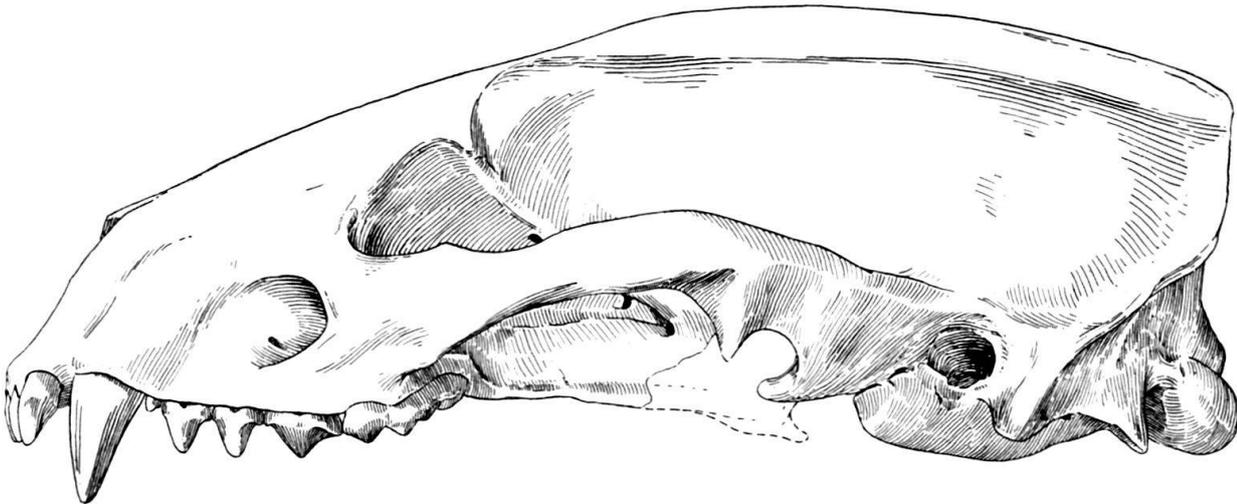


Fig. 1. *Meles thorali* n. sp. St-Vallier. Crâne vu de profil. Reconstitution d'après les exemplaires QSV 1 et QSV 3 Museum Lyon. Gr. nat.

Les *Meles* actuels sont généralement répartis en trois espèces, du reste assez voisines: *Meles taxus* BLUM., d'Europe; *Meles leucurus* HODG., du Thibet et de la Chine; *Meles anakuma* TEMM., du Japon.

Le blaireau de Saint-Vallier atteint sensiblement la taille de *M. taxus*. Sa boîte crânienne ovée, s'enflant doucement dès l'avant, est un peu moins dilatée au niveau des apophyses zygomatiques que chez *M. taxus*. Ses arcades zygomatiques, à plus grand rayon de courbure, sont moins écartées du crâne. Ainsi pour une même distance du basion au bord postérieur de la canine égale à 103 mm., la largeur maxima du crâne au niveau des cavités glénoïdes atteint 83 mm chez *M. taxus* et seulement 75,5 mm. sur notre crâne N° 1. La région fronto-nasale est aplatie au-dessus, comme chez *M. taxus*. Les crêtes frontales saillantes se réunissent en une crête sagittale relativement mince chez les ♀, épaisse chez les ♂, en rapport avec la puissance des muscles masticateurs. Sur le crâne 7 que je suppose avoir appartenu à un ♂ adulte, mais jeune, l'épaisseur minima de cette crête est 4,2 mm; sur le crâne 4 d'un ♂ âgé, la crête va s'évasant de la racine au sommet, elle atteint 11,5 mm de largeur au niveau du rétrécissement post-orbitaire.

Un caractère constant de notre animal réside dans son foramen infra-orbitaire plus petit, d'ouverture moins circulaire, et s'ouvrant plus en avant au-dessus de la carnassière, et non en arrière de celle-ci, comme chez *M. taxus*. Il en résulte que la distance du bord alvéolaire incisif à la racine antérieure de l'arcade zygomatique qui, chez la forme actuelle, égale la plus grande largeur du palais y compris les mo-

lares, est plus petite que celle-ci chez le fossile. La racine orbitaire de l'arcade zygomatique est aussi moins grêle chez ce dernier.

Le palais a les mêmes proportions que chez *M. taxus*, et se prolonge de la même façon en arrière de la série dentaire. Les trous incisifs du fossile s'étendent un peu plus en arrière.

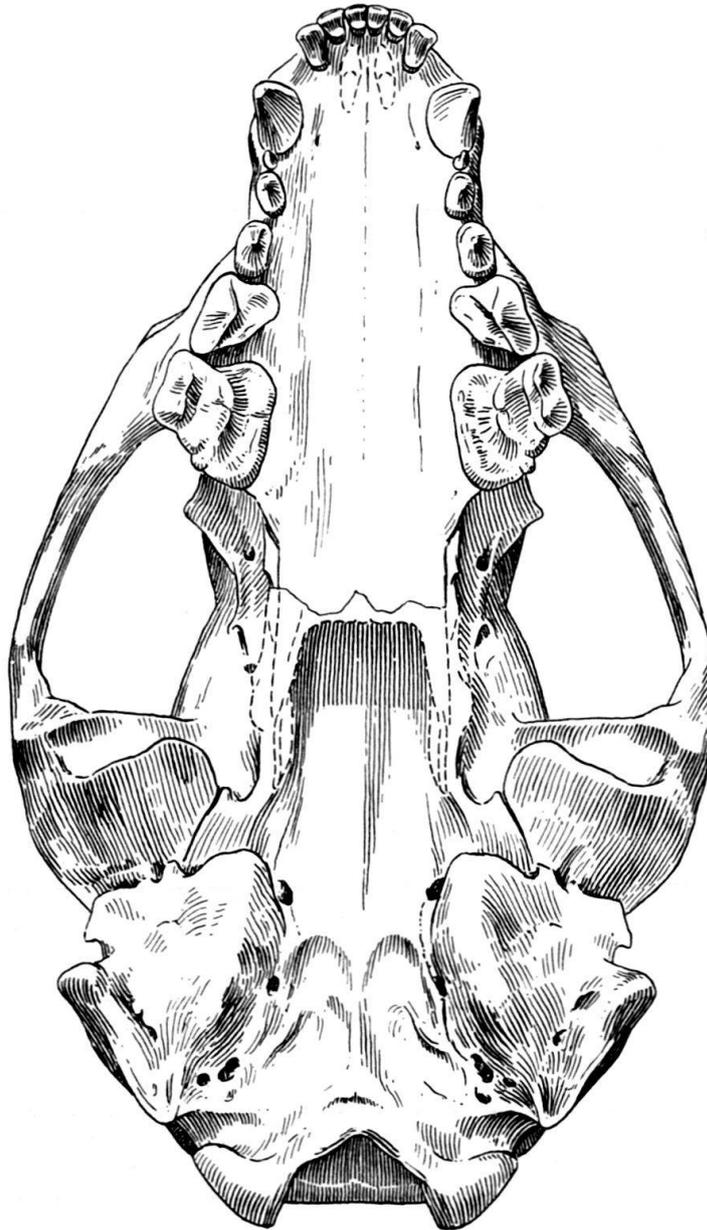


Fig. 2. *Meles thoralis* n. sp. St-Vallier. Crâne vu par la face palatine. Reconstitution d'après les exemplaires QSV 1, QSV 2, QSV 7 Museum Lyon. Gr. nat.

Les bulles tympaniques ont un contour subtriangulaire comme chez *M. taxus*; elles sont modérément renflées, avec un abrupt du côté du basioccipital, une pente douce du côté externe, vers le méat auditif. La face interne est cependant un peu plus globuleuse que chez *M. taxus*, sa limite avec la face externe n'est pas marquée d'une crête aussi prononcée. Le foramen postglenoïde est volumineux et s'ouvre comme chez *M. taxus* en avant du conduit auditif externe. En arrière des bulles

s'ouvre le foramen lacerum post. simple, suivi du côté interne par un petit trou condylien. L'apophyse mastoïde est un peu moins longue, moins projetée en avant que chez la forme actuelle; elle prolonge directement la crête lambdoïde et reste appliquée contre le conduit auditif sur la face postérieure au lieu de le recouvrir en partie.

Le foramen magnum a une forme elliptique transverse un peu différente du trou subpentagonal arrondi du blaireau commun. Dans la norma occipitalis, on voit les apophyses mastoïdes prolonger les crêtes occipitales, alors qu'elles divergent plus ou moins chez *M. taxus*.

Voici quelques mesures:

	Crâne 1	Crâne 2 Cr.	Crâne 4
Longueur basion-point alvéolaire antérieur	119,5	119	116,5
Largeur maxima au niveau des cavités glén. . . .	75,5	76	77
Indice (larg. max. \times 100 / long. bas. alvéol.) . . .	63	63	66

D'après les données de MILLER, chez *M. taxus*, l'indice est compris entre 58 et 67.

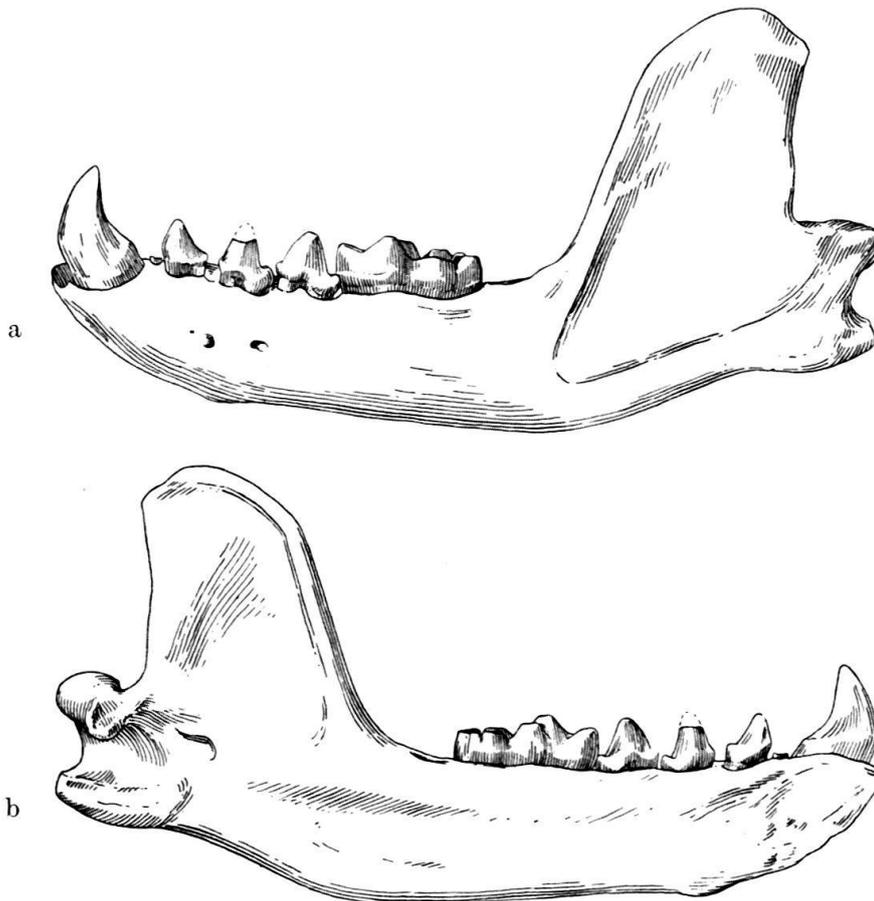


Fig. 3. *Meles thoralis* n. sp. St-Vallier. Mandibule gauche, a) face externe, b) face interne. QSV 8 Museum Lyon. Gr. nat.

La mandibule diffère peu de celle de *M. taxus*. Dans l'ensemble l'os est moins massif, la branche horizontale est un peu moins haute. L'apophyse coronoïde est plutôt longue, un peu couchée en arrière. La fosse du masséter, parfois très creuse (N° 11) s'avance généralement en dessous de M₂. L'apophyse articulaire est en forme

de cylindre, comme chez *M. taxus*, mais moins développée transversalement et de plus fort diamètre. Ainsi, dans la mandibule n° 8, son diamètre vertical est 6,5 contre 4,8 chez un *Meles* actuel ayant une mandibule de même longueur.

Dentition. Etant donné la concordance dans l'ensemble des caractères crâniens, on peut s'attendre à une grande ressemblance dans la dentition. De fait, le cachet est bien le même. C'est la même faiblesse des incisives sup. médiane et moyenne par rapport à l'incisive externe. Leur surface d'usure est également triangulaire, un peu pincée en arrière. Les incisives fraîches montrent les mêmes cannelures sur la face antérieure. La canine supérieure est courte, plutôt tranchante par son bord postérieur; sa couronne est très droite. Les différences commencent à apparaître avec les prémolaires. D'une façon générale, en haut comme en bas, les prémolaires du *Meles* fossile sont plus courtes, avec une pointe plus élancée. La première est généralement présente aux deux mâchoires, mais c'est une dent vestigiale comme chez l'espèce actuelle. P² a sa pointe plus dressée; tandis qu'elle est uniradiculée chez *M. taxus*, elle possède ici deux racines distinctes au maxillaire, et deux racines plus ou moins fusionnées à la mandibule. P³ possède un bourrelet basal interne mieux marqué. La carnassière supérieure est assurément construite sur le type *Meles*. Elle est courte, mais proportionnellement moins brève par rapport à la série dentaire. La pointe principale (paracône) est un peu plus haute que chez *M. taxus*. Son talon interne est moins massif, davantage projeté en avant; il est bas, plutôt creux, et envoie en avant une petite crête qui va se fondre dans le paracône; en arrière, le bourrelet basal se soulève en un denticule accessoire aussi robuste que chez l'espèce actuelle. Sur les crânes 1 et 3, le bourrelet basal se soulève un peu en pointe à l'extrémité antérieure de la dent. Mais je conviens que ces caractères sont des nuances et qu'ils sont sujets à une certaine variation individuelle. J'arrive maintenant à une distinction formelle: Tandis que chez *M. taxus* la longueur de la carnassière est toujours plus petite que la longueur de la molaire broyeuse mesurée sur son bord externe, sur les six exemplaires de St-Vallier, elle est toujours bien plus grande que celle-ci. Cela tient à deux causes, d'abord au fait que P⁴ est un peu plus longue chez notre fossile, ensuite et surtout à ce que M¹ est bien plus courte sur son bord externe.

La différenciation dentaire des *Meles* portant principalement sur le développement de cette tuberculeuse, il est évident a priori que c'est là que les manifestations évolutives sont les plus accentuées; de fait, c'est la forme de M¹ qui m'a sauté aux yeux de prime abord. Chez *M. taxus*, le contour de cette dent s'inscrit dans une sorte de trapèze rectangle. Le bord externe est occupé par deux tubercules coniques plutôt grands et élevés pour une molaire broyeuse. Le paracône est un peu plus fort que le métacône et son bord postérieur s'allonge en crête un peu tranchante. Les deux tubercules internes, protocône et hypocône sont transformés, à l'instar de beaucoup de carnassiers à dents ursoïdes, en une sorte de crête mousse, dessinant une convexité interne, dont le sommet montre habituellement deux tubercules en avant, protocône et protoconule, et un tubercule en arrière, l'hypocône; ces tubercules se dédoublent parfois et sont d'ailleurs rapidement rasés par la moindre usure. La crête en question part de la base antérieure du paracône et se relie en arrière à un tubercule accessoire assez volumineux, bien conique, mais plus petit que le métacône, c'est un métastyle issu du bourrelet basal. Sa position est quelque peu variable. Tantôt il forme comme un troisième tubercule externe, tantôt il est un peu plus en dedans et comme enveloppé par le cingulum externe. Enfin, à l'intérieur et en arrière, la crête interne est enveloppée d'un volumineux bourrelet basal concave au pied de la crête et se relevant sur le bord de la couronne. L'émail de ce bourrelet est couvert de stries rayonnantes. Il résulte de là que la plus grande longueur de la

dent n'est pas celle mesurée sur le bord externe, mais celle qui est prise au niveau de la crête médiane.

Cette description un peu longue de la tuberculeuse supérieure du blaireau moderne me permet de définir en peu de mots celle de celui de St-Vallier. Les deux tubercules externes sont bien plus rapprochés. Le métastyle, déjà volumineux, est

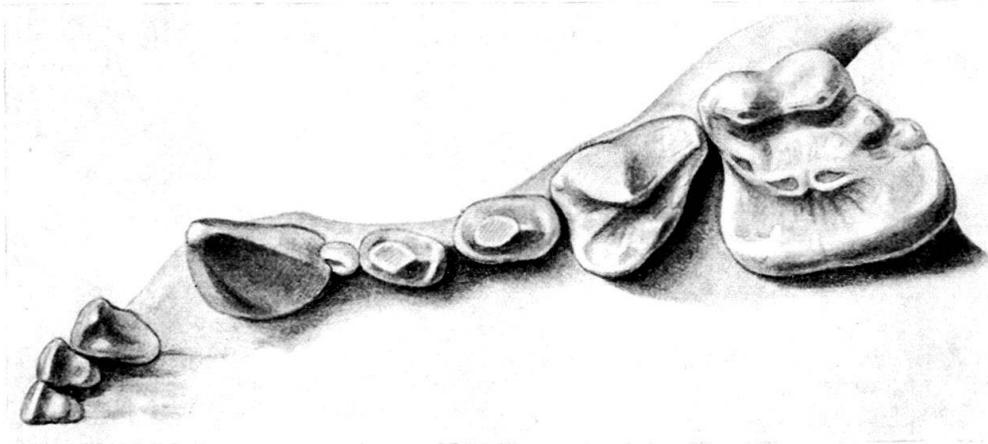


Fig. 4. *Meles thoralis* n. sp. St-Vallier. Série dentaire supérieure gauche du crâne type QSV 2 Museum Lyon. 2:1.

plus accolé au métacône et occupe en général une position plus interne; il fait visiblement partie du cingulum. Il en résulte que la dent a son bord externe bien plus pincé, son bord postérieur-externe étant plus ou moins concave, au lieu d'être plus ou moins convexe comme chez *M. taxus*. Le cingulum interne est ainsi plus court et forme un bourrelet mousse un peu différent de la crête vive du blaireau moderne. Il arrive qu'en arrière du métastyle le bourrelet basal donne naissance à un ou deux petits tubercules accessoires.

Cette dent est incontestablement plus primitive, plus proche de la tuberculeuse de certaines *Martes* miocènes chez qui se manifeste déjà une tendance à l'élargissement du talon, dans le sens antéro-postérieur. Elle est sujette à des variations de longueur par rapport à la largeur, comme le montrent les mensurations ci-dessous. Le crâne 4 est remarquable par la brièveté de son M^1 , mais l'usure de la dent atteint ou même dépasse le collet, de sorte que ses dimensions ne sont pas comparables à celles des autres documents; il vaut mieux n'en pas tenir compte.

	Crâne 1	Crâne 2	Crâne 3	Crâne 5	Bâle ¹⁾	Divers <i>M. taxus</i> des coll. lyonnaises			
						1	2	3	4
Plus grande largeur de M^1 au niveau du paracône . .	12,2	12,2	11,8	11,8	12	14	13	12,1	13
Longueur s. le bord externe	9,3	9	8,3	8,9	9,1	12,3	12,3	11,2	12,4
Plus grande longueur	14	13,7	13,6	14,6	14,4	15,8	16	13,9	15,8
Longueur de la carnassière	10,3	9,5	9,4	9,7	10,1	9,5	9,5	9	9,8

¹⁾ Maxillaire conservé au Musée de Bâle.

Chez le *Meles* de St-Vallier, la position du métastyle par rapport au métacône varie très peu, de sorte qu'il est toujours facile de mesurer la longueur de M^1 sur le bord externe, ce qui n'est pas le cas chez *M. taxus* où l'on passe insensiblement du bord externe au bord postérieur. S'il est possible d'en juger sur un aussi petit nombre d'échantillons, la variation de la tuberculeuse porte principalement sur l'allongement du bourrelet interne.

A la mandibule, la dent « expressive » est la carnassière inférieure. On sait que chez *M. taxus*, celle-ci est caractérisée par le développement exceptionnel du talonide. Le trigonide est encore bien développé, et ses trois pointes sont presque d'égale hauteur, par suite de l'abaissement du protoconide. Les deux premières sont assez tranchantes; le métaconide repoussé assez en arrière apparaît comme une grosse pointe conique, avec une face postéro-externe un peu aplatie. Le talonide broyeur est plus large et plus long que le trigonide. Sa dépression médiane s'allonge dans

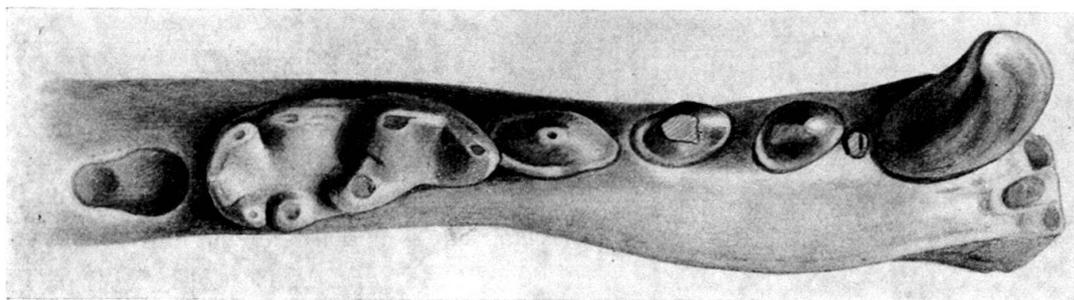


Fig. 5. *Meles thorali* n. sp. St-Vallier. Série dentaire inférieure gauche, vue occlusale, QSV 8 Museum Lyon. 2:1.

l'axe de la dent; elle est bordée du côté externe par un hypoconide volumineux en forme de cône robuste et allongé, suivi d'un hypoconulide plus faible, mais bien détaché. Du côté interne, un fort entoconide conique se soude à sa base avec le métaconide; il est suivi d'un entoconulide plus petit. La muraille postérieure du talonide qui reste élevée se ferme en arrière par une sorte de crête crénelée, ou, si l'on préfère, hérissée de petits tubercules indistincts qui disparaissent rapidement par usure.

La carnassière du blaireau de St-Vallier se distingue au premier coup d'œil parce que, à l'inverse de *M. taxus*, son trigonide est plus long que son talonide. En 1946, je n'avais récolté que la seule mandibule N° 9, à dentition fortement usée; ce caractère était cependant reconnaissable et m'avait donné à penser que j'étais en présence ou bien d'un cas extrême de la variation chez *M. taxus*, ou bien en présence d'une espèce plus archaïque. Quand on examine la dent de profil par sa face labiale, on est frappé du fait qu'ici protoconide et métaconide dépassent franchement en hauteur le paraconide, lequel d'ailleurs n'est pas plus haut que l'hypoconide. Sur le bourgeon dentaire N° 13 (fig. 6), le métaconide apparaît comme une pointe conique très robuste et mieux détachée à la fois du protoconide et de l'entoconide. Le paraconide est plus tranchant que chez le blaireau commun, et l'hypoconide est plus court; le talonide ne se prolonge pas en arrière de l'hypoconulide. Les tubercules postérieurs sont indistincts, seul l'entoconide est bien marqué. Le bourgeon dentaire en question montre en outre un petit denticule accessoire bas, intercalé entre l'hypoconide et le protoconide. C'est sur la présence de cette minuscule pointe que KORMOS avait créé l'espèce *Meles atavus* pour le blaireau de Püspökfürdő. Mais de même qu'elle n'est pas constante sur la carnassière du blaireau de

Hongrie, de même je pense qu'elle est sans importance sur le fossile villafranchien. Sa présence ou son absence ne peuvent modifier en rien le cachet de la carnassière.

Aucun exemplaire ne m'a fourni de M_2 . C'est la seule dent de notre blaireau fossile qui me soit inconnue. Il est peu probable que cette tuberculeuse inférieure ait été bien différente de celle de *M. taxus*.

J'ai cherché à voir si le rapport longueur $M_1 \times 100$ / longueur totale du bord postérieur de C au bord postérieur de M_1 était différent de celui fourni par *M. taxus*. On sait que chez *Meles leucurus*, d'après GRAY, M_1 est plus longue que l'espace occupé par les trois prémolaires. Le rapport indiqué ci-dessus est de 50 pour le «*M. leptorhynchus*» actuel figuré par MILNE-EDWARDS. Il est seulement de 48 pour le *M. cf. leucurus* du Nihowan figuré par TEILHARD et PIVETEAU. Dans une série de *M. taxus* actuels ou pléistocènes conservés dans les collections lyonnaises, il oscille surtout entre 45 et 48, il atteint exceptionnellement 49. Chez le *Meles* de Mosbach figuré par



Fig. 6. *Meles thoralis* n. sp. St-Vallier. Carnassière inférieure droite, germe. QSV 13 Museum Lyon, a) vue occlusale, b) profil interne. 2:1.

v. REICHENAU (1906), ce rapport est de 46. Sur un exemplaire de *M. meles atavus* de Püspököfördö conservé à Bâle, il est de 45. Les trois mandibules du *Meles* de St-Vallier où ce rapport est mesurable donnent 43, 44, 45. C'est dire qu'il est un peu inférieur à celui observé chez *M. taxus* ou égal à sa plus petite valeur. Ainsi un fait se dégage dans l'évolution dentaire des blaireaux, prévisible sans doute, mais cette fois confirmé: M_1 tend à occuper sur la mandibule un espace de plus en plus grand.

Diagnose de *Meles thoralis*. Pour nous résumer, le blaireau de St-Vallier possède tous les caractères craniens essentiels de *Meles*. Ses arcades zygomatiques sont moins écartées, et son foramen infra-orbitaire n'a pas encore atteint la spaciosité qu'on lui connaît chez les *Meles* modernes. La deuxième prémolaire supérieure est biradiculée. Les dents carnassières ont un cachet plus primitif par leurs pointes principales un peu plus hautes, un peu plus tranchantes. Celle du haut est plus longue que la molaire broyeuse qui lui fait suite, la longueur de celle-ci étant mesurée sur le bord externe. Celle du bas a son trigonide plus long que son talonide. La grande molaire broyeuse des blaireaux offre une surface relativement réduite; elle est remarquable par le pincement de son bord externe.

Ainsi dans l'accentuation progressive des traits de *Meles*, la forme de St-Vallier marque une étape. C'est un chronocline qu'il convient de désigner par un nom spécifique. Je dédie cette espèce à mon dévoué collègue MARCEL THORAL, professeur de géologie à l'Université de Lyon.

Rapports et différences

Ce n'est pas la première fois que les paléontologistes pensent être en présence d'une forme ancestrale des blaireaux modernes, comme l'indiquent les noms de *Promeles*, *Palaeomeles*, *Meles taxipater*, *Meles atavus*.

M. atavus KORMOS (1914) est fondé sur un fragment de mandibule avec M_1 bien conservée. Comme je l'ai indiqué plus haut, l'auteur a surtout retenu l'existence d'un denticule accessoire intercalé entre le protoconide et l'hypoconide. KORMOS s'est réjoui de retrouver ce denticule dans la carnassière d'un blaireau holocène de Zsupanek, ainsi que chez un sujet actuel de Bavière. Pour KORMOS, nous sommes en présence d'une évolution par simplification progressive d'une dent plus compliquée à l'origine.

Il semble bien que les faits ainsi présentés sont destinés surtout à illustrer une théorie préconçue de l'évolution dentaire. Il n'est pas possible d'accepter le point de vue de KORMOS, car ce critère de *M. atavus* n'est pas constant dans la population même de Püspökfördö. Ni la mandibule U. P. 616 du Musée de Bâle, ni le bourgeon dentaire 3322 de l'Université de Lyon, tous deux déterminés par KORMOS lui-même, ne montrent le denticule en question. Sur la mandibule de Gombaszög, figurée par KRETZOÏ (1937-38), ce denticule existe, très réduit.

En fait, si l'on peut observer sur les carnassières du *Meles* hongrois quelques nuances archaïques (un trigonide de cachet un peu plus tranchant, dont la longueur égale sensiblement celle du talonide, la faiblesse du denticule accessoire qui suit immédiatement l'entoconide), la dent en question reste dans les limites de variation de *M. taxus*. Il est probable qu'un examen des tuberculeuses supérieures conduirait à des résultats analogues. On conçoit que dans ces conditions, M. KRETZOÏ, qui cependant ne répugne pas à la création d'espèces nouvelles, ait écrit que „am Unterkiefer des Gombaszöger Dachses, der Grundplan nicht vom recenten *M. meles* zu unterscheiden ist“, et considère la forme de KORMOS comme une simple variété, *Meles meles atavus* (1937-38).

En 1939, j'ai décrit le blaireau du Pliocène de Montpellier, *Meles gennevauxi*, ce qui me dispense d'y revenir en détail. Par son trigonide plus élancé, dont les pointes tranchantes forment du côté interne un angle plus ouvert, cette forme représente une étape encore plus primitive que *Meles thoralis*. Mais il montre aussi que les caractères dentaires, comme les autres, n'évoluent pas avec la même vitesse. Car, si par son trigonide de M_1 , ce blaireau est archaïque, par l'allongement de son talonide il est bien en avance sur l'espèce villafranchienne. Pour cette raison, comme aussi pour sa forte taille, il n'apparaît pas comme un ancêtre possible de *Meles thoralis*; il en reste cependant proche parent. Si ce n'est son père, c'est un cousin. D'autre part, le talon de la carnassière avec ses trois tubercules internes faisant suite au métaconide se montre plus compliqué que celui du blaireau actuel. Seul, le *Meles* cfr. *taxipater* du Pontien de Mongolie décrit par SCHLOSSER (1924) présente une complication analogue du talon, jointe à une taille relativement forte.

Ainsi le développement de la carnassière inférieure des *Meles* apparaît soumis à trois facteurs héréditaires indépendants, l'un en rapport avec l'abaissement général du trigonide, l'autre avec l'allongement du talonide, le troisième avec la multiplication des tubercules de ce dernier, sa complication progressive.

Au Pontien, plusieurs Mélidés sont signalés. *Promeles palaeattica* WEITH. est assez bien connu d'après des crânes plus ou moins déformés trouvés à Pikermi. Le crâne type au Musée de Vienne, étudié par WEITHOFER, a fait l'objet d'une révision récente de E. THENIUS. Un crâne mieux conservé, avec sa mandibule se trouve au Musée de Turin, et a été décrit par F. MAJOR. Enfin, au British Museum, dans la collection WOODWARD, il existe deux crânes quelque peu écrasés, minutieusement examinés par PILGRIM. Peu d'espèces ont été pareillement étudiées par des paléontologistes de haute compétence. On pourrait croire que la position systématique de *Promeles* est définitivement établie. Il n'en est rien. Tandis que SCHLOSSER, C. W. ANDREWS, PILGRIM, le regardent comme un Méliné, WEITHOFER, WINGE, F. MAJOR,

E. THENIUS le considèrent comme un Mustéliné proche de *Martes*. MAJOR va jusqu'à proposer de lui rendre le nom de *Mustela palaeattica* sous lequel il avait été primitivement décrit.

Pour ma part, je pense que le profil du crâne, le seul qui ait été donné par MAJOR (1902, vol. I, pl. 7), par son allure ramassée, ses proportions (la boîte crânienne n'est pas plus longue que la face), rappelle davantage un crâne de Méliné. L'orbite n'est pas aussi bas que chez *Meles taxus*, mais pas aussi proche du front que chez *Martes martes*.

Considérons les caractères craniens et ceux relatifs à la dentition. Je suis disposé à admettre avec PILGRIM que certains des premiers: la forme de la bulle tympanique, la présence d'une apophyse mastoïde détachée (visible sur la figure de WEITHOFER), le prolongement du palais osseux en arrière des molaires d'un tiers de sa longueur totale (visible sur la figure de MAJOR), permettent de considérer *Promeles* comme déjà engagé dans la voie des Mélinés. Pour THENIUS, la bulle tympanique du fossile de Pikermi est semblable à celle de *M. joina*. Cependant, la figure de WEITHOFER montre parfaitement l'aplatissement de la face externe, caractère étranger aux *Martes* et en particulier à celles du Miocène. Pour mon confrère de Vienne, le processus paroccipitalis de *Promeles* n'est pas séparé de la bulle par une dépression comme chez *Meles*. A cela je réponds qu'il y a une dépression encore plus marquée sur le crâne de *Martes transitoria* du Vindobonien de la Grive, dont personne ne conteste la position systématique, et dont la bulle est ovoïde. Chez *Martes*, le conduit auditif externe est bien plus court que chez *Meles*, et il est aussi un peu plus reculé en arrière. A en juger par la figure donnée par MAJOR, *Promeles* aurait occupé à ce point de vue une position intermédiaire. Sur l'exemplaire de Vienne, le conduit semble brisé du côté gauche.

En ce qui concerne la dentition, on sait que *Promeles* allie à une carnassière supérieure de *Martes* une tuberculeuse de blaireau ancestral. THENIUS estime que les tuberculeuses des carnivores sont plus sujettes à variation que les carnassières et qu'il convient d'accorder à celles-ci une plus grande valeur systématique. J'en conviens, mais c'est aussi vrai de la carnassière inférieure; or *Promeles* n'a pas une M_1 de *Martes*. THENIUS le reconnaît en disant «qu'en dépit d'une ressemblance superficielle, cette dent est simplement une carnassière de *Martes* modifiée». Modifiée, oui, mais dans le sens méliñoïde. Sans doute, elle a un cachet archaïque, avec son protoconide très haut, son talonide relativement court, son entoconide accolé au métaconide. Mais nous serions surpris du contraire. THENIUS lui-même note que la canine inférieure de *Promeles* est typiquement méliñoïde par sa forte courbure en crochet.

Néanmoins, PILGRIM a raison de dire que *Promeles* avec sa face encore plus raccourcie que *Meles*, n'est pas l'ancêtre de ce dernier; la forme de P^4 qui n'a pas évolué comme les autres dents, l'atteste. J'ajoute que la tuberculeuse, considérée comme méliñoïde, n'est pas non plus celle qu'on serait en droit d'attendre d'un ancêtre de *Meles thoralis*: Le paracône est bien plus forte que le métacône, comme chez les *Martes* miocènes; le métastyle déjà robuste, est venu se loger en arrière du métacône sur la face externe, dans une position qui ne se rencontre que chez des sujets très progressifs de blaireaux modernes.

Si nous admettons que les Mélinés sont des Mustélinés différenciés qui dérivent d'un type archaïque non spécialisé comme le sont encore les *Martes* miocènes, en remontant le phylum des Mélinés avec ses diverses branches, nous devons nous attendre à retrouver des combinaisons où le type originel s'est encore en partie conservé. Il semble paradoxal de vouloir distinguer des Mustélinés méliñoïdes qui ne

pourraient pas être classés comme Mélinés primitifs. E. THENIUS a été frappé de certaines différences entre *Promeles* et les *Meles* actuels, mais quelques unes, par exemple l'exagération du foramen infra-orbitaire, s'atténuent déjà si l'on prend l'espèce villafranchienne pour terme de comparaison. THENIUS parle de convergence entre *Promeles* et les Mélinés. Je crois qu'il serait plus juste de dire qu'il y a eu parallélisme entre un certain nombre de rameaux de Mustélinés qui ont présenté une tendance au raccourcissement du museau, corrélative d'une exagération de la molaire broyeuse. Certains de ces rameaux ont pu disparaître à un stade encore proche des ancêtres mustélinés, ce serait le cas de *Promeles*; d'autres, à évolution rapide, se sont éteints également sans descendance, tel *Palaeomeles*. D'autres enfin chez qui la carnassière supérieure s'est raccourcie, conduisent au *Meles* actuel. *M. thorali* est une étape sur ce dernier; il reste à retrouver ses formes ancestrales.

Avec *Melodon* du Pontien de Chine, décrit par ZDANSKY (1924), il semble bien que nous serions de plus près les formes ancestrales des vrais blaireaux.

Comparé au crâne de *M. thorali*, celui de *Melodon* est plus bas, avec des bulles tympaniques à peine plus élargies que chez *Martes*; l'apophyse mastoïde est faible, la pars glenoïde du temporal moins développée, l'arcade zygomatique vue de profil est plus semblable à celle des martes, le palais osseux moins étendu vers l'arrière. On conviendra volontiers avec ZDANSKY qu'il n'y a là aucun obstacle qui empêche de voir en *Melodon* un ancêtre de *Meles*.

La dentition est fortement méline, peut-être même un peu trop pour un ancêtre pontien direct. P⁴ est déjà très raccourcie, surtout chez *Melodon majori*, espèce à dentition plus évoluée que *M. incertum*. Sa plus grande longueur est, comme chez *M. thorali*, égale à la distance de la pointe du métastyle à l'angle antéro-externe de M¹. Je me demande si le métacône de P⁴, je veux dire son tranchant postérieur, n'est pas déjà plus court chez *M. majori*. M¹ est aussi une dent très progressive. C'est à peine si l'on note par rapport à *M. thorali* un développement moindre du bourrelet interne, notamment du côté antérieur. Mais ce qui frappe surtout, c'est le robuste cingulum qui enveloppe les tubercules externes or, ce cingulum est très faible chez *M. thorali*, il est même absent au niveau du paracône.

La mandibule n'est malheureusement pas connue. Etant donné les caractères mélinoïdes accentués de la dentition supérieure, il est permis de se demander si les mandibules décrites par SCHLOSSER sous le nom de *Meles taxipater* ou cfr. *taxipater* (1903, 1924), n'appartiendraient pas en réalité à un *Melodon*, assurément à une espèce plus grande que celles décrites par ZDANSKY.

En somme, *Melodon* apparaît comme la souche pontienne des *Meles*, mais les espèces actuellement connues semblent déjà un peu trop évoluées sous le rapport de la dentition pour se placer sur le rameau conduisant à *Meles thorali* et *M. taxus*.

«*Meles maraghanus*» KITTL. On sait que le blaireau du Pontien de Maragha décrit par KITTL (1887), n'est pas en réalité un *Meles* vrai. Non pas à cause de la disparition de P¹, mais en raison de la structure de la carnassière supérieure. Celle-ci est une dent courte, au bord externe oblique et coupant, fait d'un fort paracône séparé d'un métacône tranchant et court par une entaille externe. Le talon qui s'attache au reste de la dent par une très large base, n'est pas creux comme chez le blaireau. Il est formé d'un robuste tubercule conique, auquel s'adjoint en arrière un denticule issu du bourrelet basal assez semblable à celui du blaireau. Cette dent est assurément plus proche de la carnassière de *Taxidea* que de celle de *Meles*. Mais, tandis que chez le blaireau d'Amérique la surface de P⁴ est plus grande que celle de M¹, le rapport est inversé chez le carnassier de Maragha qu'il convient donc de ranger avec ZDANSKY dans le genre *Parataxidea* (1924, p. 47).

Aussi bien, la racine antérieure de l'arcade zygomatique du maxillaire type s'accorde mieux avec *Taxidea* qu'avec *Meles*. Le foramen infra-orbitaire petit est situé au dessus de P⁴ et non en arrière; l'orbite arrive au dessus de P⁴ comme chez *Taxidea*, au lieu de rester en arrière comme chez *Meles*. L'arcade s'élève plus brusquement et diverge davantage du crâne.

Une confirmation de l'absence de *Meles* à Maragha est fournie par le fragment de mandibule figuré par DE MECQUENEM (1925, pl. IX, fig. 2); celui-ci porte une M₁ courte, au trigonide fermé, au talonide dont la muraille externe est faite d'un simple hypoconide. Une telle dent ne saurait avoir appartenu à un *Meles* même archaïque, elle s'accorde assez bien avec les dents correspondantes des *Parataxidea* de Chine.

PILGRIM (1931, p. 48) a décrit un «*Meles maraghanus*» de Samos qu'il attribue aussi à un *Parataxidea* compris dans un sens un peu plus large que celui de ZDANSKY. La forme de Samos par ses caractères dentaires, notamment par les proportions relatives de P⁴ et de M¹ se rapprocherait des *Meles* primitifs, tandis que ses caractères craniens rappelleraient davantage *Taxidea*.

Ainsi les divergences anatomiques profondes qui opposent aujourd'hui *Meles* à *Taxidea* ne sont pas irréductibles. *Parataxidea*, sans être exactement intermédiaire entre les deux, montre une combinaison de leurs caractères respectifs et suggère l'idée d'un ancêtre commun.

Vindobonien. Le gisement d'Hostalets de Pierola a fourni à MM. DE VILLALTA et CRUSAFONT les restes, malheureusement trop fragmentaires, d'un Méliné authentique, *Palaeomeles*. Après avoir pensé d'abord que ce dernier appartenait à la lignée ancestrale des *Meles*, j'avoue croire aujourd'hui qu'il représente un rameau latéral précocement spécialisé et de courte durée. *Palaeomeles* possède en effet une tuberculeuse supérieure déjà énorme, bien plus longue que la carnassière, et offrant son maximum de longueur sur le bord externe. Paracône et métacône, sensiblement égaux, sont très écartés l'un de l'autre, contrairement à ce qui s'observe chez *Meles*. A n'en pas douter, un ancêtre miocène possible de *M. thoralis* devait avoir une tuberculeuse bien différente, bien plus proche de celle de *Martes*. La carnassière inférieure est, elle aussi, une dent extraordinairement longue, qui devait occuper sur la branche horizontale un espace relatif pour le moins égal à celui des *Meles* récents.

Le très grand intérêt de ce genre est de montrer que la lignée des blaireaux est plus ancienne qu'on ne le supposait il y a quelques années, et qu'elle n'est pas linéaire, mais buissonnante.

Sansan a fourni à LARTET une mandibule d'un Mustélicé que cet auteur a qualifié de *Taxodon sansaniense*. Cette pièce a été figurée par GERVAIS (1859, pl. 23, fig. 1) sous le nom de *Mustela taxodon*. Plus tard, SCHLOSSER a rapporté l'espèce en question au genre *Trochictis* créé par v. MEYER pour *Trochictis carbonaria* des lignites de Käpfnach. FILHOL a suivi SCHLOSSER sans apporter de document nouveau, et a dénommé l'animal *Trochictis taxodon*. En 1936, ayant moi-même fouillé à Sansan, j'ai recueilli une mandibule droite, également brisée en arrière de M₁, dont la dentition est un peu plus usée que celle du type de LARTET, et qui offre cependant l'avantage d'avoir conservé sa canine à la pointe brisée. La taille ne dépasse celle du type que de façon insignifiante.

D'autre part, en 1933, ayant acquis une idée précise du genre *Trochictis* grâce au travail de H. HELBING (1927) et aux documents de la Grive voisins de l'espèce de Käpfnach, j'ai écrit (l. c. p. 25) que j'écartais résolument de *Trochictis* tout ce qui a été décrit sous le nom de *T. hydrocyon*, *T. Gaudryi*, et il faut ajouter *T. taxodon*.

Si je compare l'espèce *Taxodon* de Sansan aux *Trochictis* de la Grive, je constate les différences suivantes, malgré l'identité de la taille: La branche horizontale de la

mandibule est plus haute chez le premier. Les prémolaires n'ont pas la même allure; celles de *Trochictis* ont une pointe principale plus élancée et plus tranchante; sur des dents fraîches, les bords postérieur et antérieur sont convexes, le bourrelet basal se relève en avant en un petit denticule bas. Au contraire, celles de *Taxodon*, spécialement P₄, ont une pointe principale plus grêle, aux bords antérieur et postérieur concaves; le bord antérieur n'est pas tranchant et le bourrelet basal n'y forme pas de denticule. Vues par dessus, P₃ et P₄ se montrent fortement dilatées en arrière, alors qu'elles s'amincissent légèrement chez *Trochictis*. Les carnassières ne sont pas moins différentes: *Taxodon* a un trigonide plus massif, avec un paraconide plus court, bien moins détaché du métaconide; la dent n'est pas étranglée entre trigonide et talonide. Ce dernier est un peu plus long que chez *Trochictis*. Il est surtout bien plus méloïde avec sa vallée longitudinale entre deux rangées de tubercules: deux externes où domine l'hypoconide et trois internes en continuité avec le métaconide; un quatrième tubercule ferme la vallée en arrière. Chez *Trochictis*, l'hypoconide est tranchant, son versant interne descend progressivement vers le bord lingual de la dent où se dresse le cingulum interne souvent un peu découpé par de fines entailles sur des dents fraîches. La canine de *Taxodon* est plus forte; elle est lisse et semble avoir été moins recourbée en crochet que celle de *Trochictis*. De pareilles différences ne sont sans doute pas limitées à la mandibule. Malheureusement les crânes de *Trochictis* font défaut jusqu'à présent, aussi bien que ceux de *Taxodon*.

Dans l'état actuel de nos connaissances, il me semble légitime de reprendre pour l'espèce de Sansan le vieux nom de LARTET. *Taxodon sansaniensis* paraît déjà un Méliné vrai, tandis que *Trochictis* est une forme moins typiquement différenciée, aux caractères plus ambigus, à la fois lutroïdes et méloïdes, encore que les seconds l'emportent sur les premiers. Cependant, *Taxodon* est un Méliné resté très archaïque par la non-réduction de ses dents jugales antérieures, et par sa carnassière relativement petite.

Puissent ces quelques indications servir un jour à la reconstitution de la phylogénie des Mélinés.

Ouvrages cités

- GERVAIS, P. (1859): *Zoologie et Paléontologie françaises*. 2e éd.
 HELBING, H. (1927): *Zur Definition des Genus Trochictis*. Ecl. geol. Helv. 20, N. 2.
 KITTL, E. (1887): *Beiträge zur Kenntniss der fossilen Säugetiere von Maragha in Persien*. Ann. k. k. naturhist. Hofmus. 2, Wien.
 KORMOS, T. (1914): *Drei neue Raubtiere aus den Präglazial-Schichten des Somlyohegy bei Püspökfürdő*. Mitt. Jb. kgl. ungar. Reichsanst., 22, H. 3.
 KRETZOI, M. (1937/38): *Die Raubtiere von Gombaszög nebst einer Übersicht der Gesamtfauna*. Ann. Mus. Nat. Hungar., 31.
 LARTET, E. (1851): *Notice sur la colline de Sansan*.
 MAJOR, F. (1902): *On Mustela palaeattica from the upper Miocene of Pikermi and Samos*. P. Z. S., London, 1, p. 109.
 MECQUENEM, R. DE (1924/25): *Contribution à l'étude des fossiles de Maragha*. Ann. Paléont. Paris, 13-14.
 MILNE-EDWARDS, H. (1868-74): *Recherches pour servir à l'histoire naturelle des Mammifères*. Paris, Masson.
 PILGRIM, G. E. (1931): *Catalogue of the Pontian Carnivora of Europe*. London.
 REICHENAU, W. V. (1906): *Beiträge zur näheren Kenntnis der Carnivoren aus den Sanden von Mauer und Mosbach*. Abh. gr. hess. geol. Landesanst. Darmstadt 4, H. 2.
 SCHLOSSER, M. (1903): *Die fossilen Säugetiere Chinas*. Abh. bayr. Akad. Wiss. 12.
 — (1924): *Tertiary Vertebrates from Mongolia*. Pal. Sinica [C] 1, 1.
 THENIUS, E. (1949): *Über die systematische und phylogenetische Stellung der Genera Promeles und Semantor*. Sitz.-Ber. österr. Akad. Wiss., Abt. I, 158, H. 4.

- VILLALTA & CRUSAFONT (1942): *Los vertebrados del Mioceno continental de la cuenca del Vallés-Panadés*. Bol. Inst. Geol. y Min. de España, 56, ser. 3, Madrid.
- (1944): *Nuevos Carnívoros del Vindoboniense de la cuenca del Vallés-Panadés*. Notas y Comun. Inst. Geol. y Min. de España, N° 13, Madrid.
- VIRET, J. (1933): *Contribution à l'étude des Carnassiers miocènes de la Grive St-Alban*. Trav. Lab. géol. Fac. Sci. Lyon, fasc. 21, Mém. 18.
- (1939): *Monographie paléontologique de la faune de Vertébrés des Sables de Montpellier*. III.: *Carnivora fissipedia*. Id. fasc. 37, Mém. 2.
- WEITHOFER, A. (1888): *Beiträge zur Kenntnis der Fauna von Pikermi bei Athen*. Beitr. Palaeont. Oesterr.-Ung. u. Orients. 6, H. 3, Wien.
- ZDANSKY, O. (1924): *Jungtertiäre Carnivoren Chinas*. Pal. Sinica [C] 2, fasc. I, Peking.

14. — F. ED. KOBY (Bâle): **Les dimensions minima et maxima des os longs d'Ursus spelaeus.**

Les premiers auteurs qui, comme CUVIER, ont étudié les ossements de l'ours des cavernes, n'ont pu donner que des renseignements insuffisants sur leurs dimensions, car ils ne disposaient que de pièces incomplètes. Les crânes et les os longs ont d'abord naturellement attiré l'attention et d'autres parties du squelette ont été négligées. C'est seulement ces dernières années que STEHLIN a donné une étude exacte des métapodes et des phalanges, ainsi que de l'appareil hyoïdien, et qu'EHRENBERG s'est occupé des côtes et de la colonne vertébrale. Longtemps les auteurs n'ont donné que les dimensions maxima des os et n'ont rien dit des petites dimensions. Le splendide atlas de SCHMERLING a contribué à faire croire que les ours des cavernes étaient tous des géants. BORISSIAK a ultérieurement décrit une forme plus petite adaptée à la steppe et EHRENBERG une «alpine Kleinform» de Salzofen.

Disposant d'un assez grand nombre d'ossements tout à fait intacts d'ours des cavernes du Jura, nous avons pu constater que, dans notre matériel, certaines dimensions sont dépassées en grandeur et que la plupart des minima indiqués par les auteurs ne sont pas les plus petites dimensions qui existent.

Nous publions ci-dessous le tableau de SCHMERLING, qui se rapporte à des gisements belges des environs de Liège et celui d'EHRENBERG. Ce dernier tableau comprend parmi les grandes pièces celles qui proviennent de deux cavernes belges et de Mixnitz et de Winden, les plus petites étant celles de son «alpine Kleinform». En regard, nous donnons les dimensions des ossements des cavernes du Jura, principalement de la région du Doubs. Parmi les pièces mesurées par SCHMERLING il y a aussi celles de son *U. giganteus*, qui n'est autre chose qu'un grand *U. spelaeus*.

	SCHMERLING	EHRENBERG	KOBY
Humérus en mm ...	320-500	356-471	351-480
Cubitus	305-400	330-420	299-441
Radius	290-334	287-357	265-376
Fémur	395-500	391-500	394-540
Tibia	270-320	267-310	255-342
Péroné	240-300	233-299	225-312

On remarquera que presque toutes les dimensions extrêmes se trouvent dans nos chiffres. Le fémur de 540 mm constitue une exception remarquable. Il se trouve dans la collection ST. BRÖCKELMANN et provient de la caverne de Gondenans-les-Moulins. D'une façon générale, si l'on désigne par 100 le plus grand os, le plus petit comporte environ 70%, ce qui donne une très grande variabilité spécifique. Il est à peine besoin de préciser que tous nos ossements présentent les caractères morphologiques de l'espèce spéléenne, et qu'une confusion avec l'ours brun n'est pas admissible.

15. — F. ED. KOPY & ERNST FRITZ (Bâle): **Les proportions des métacarpiens et des phalanges de la main d'*Ursus spelaeus*.**

Ayant pu extraire de la caverne de Gondenans-les-Moulins (Doubs) une patte antérieure entière à laquelle il ne manquait que l'os crochu, il nous a paru intéressant de faire une étude des proportions des différents éléments et de comparer la patte spéléenne à celle de l'ours brun actuel. C'était d'autant plus indiqué qu'on n'est pas très bien informé sur ce sujet et que les pattes compilées d'ours des cavernes se permettent certaines fantaisies. Le squelette d'un grand ours de Wildkirchli, qui est censé provenir d'un seul individu, ne fait pas exception à cette constatation. Il y a eu des confusions dans son montage et seuls les paléontologistes qui ne l'ont jamais vu peuvent le prendre au sérieux.

La patte de Gondenans provient d'un individu très fort et présente les caractères spéléoïdes typiques. Celle de l'ours moderne est fournie par un animal de forte taille, qui avait exactement quatre ans. Il est à peine nécessaire de préciser que, chez ce dernier, si les longueurs peuvent atteindre et même dépasser celles de l'ours des cavernes, l'épaisseur des os est toujours sensiblement plus faible.

Rayons	I	II	III	IV	V
	mm	mm	mm	mm	mm
Métacarpiens					
<i>U. spelaeus</i>	71	87	94	97	97
<i>U. arctos</i>	76,5	84	87	90	90
Premières phalanges					
<i>U. spelaeus</i>	48,4	51	51	53,6	53
<i>U. arctos</i>	50,5	44,5	44	45	45
Deuxièmes phalanges					
<i>U. spelaeus</i>		35,2	36,5	37	33
<i>U. arctos</i>		33,5	34	34	31
Troisièmes phalanges					
<i>U. spelaeus</i>	44,2	46,3	51	48,1	47,3
<i>U. arctos</i>	54	53	54,5	48	47

On remarquera qu'au pouce nous avons désigné la phalange unguéale comme troisième phalange, phalangette, parce qu'elle a tout à fait le type de la troisième phalange, phalangette, des autres rayons, bien qu'en anatomie humaine elle soit nommée communément deuxième phalange.

On remarquera, en ce qui concerne les métacarpiens, que chez les deux espèces, au contraire de l'homme, les longueurs décroissent en allant des cinquième, quatrième, au troisième doigt. Le métacarpien du premier rayon est considérablement plus court que celui du cinquième rayon, principalement chez l'ours des cavernes. Il y a là un caractère différentiel important, que VON SIVERS attribue à une plus grande spécialisation de l'espèce spéléenne. On peut toutefois objecter à cette opinion, que chez l'*U. etruscus* dont on fait dériver *U. spelaeus* par l'intermédiaire d'*U. deningeri*, ce caractère semble déjà exister. A une patte postérieure authentique du musée de Bâle de l'ours étrusque du Val d'Arno, le premier métatarsien ne comporte que 70% de la longueur du cinquième. Or, la patte antérieure se comporte sous ce rapport comme la postérieure. Chez l'ours de Gondenans la proportion est de 73% et chez l'*arctos* choisi comme comparaison, de 85%. Notons enfin que chez les ours modernes cette proportion varie largement, et que nous avons trouvé des chiffres allant de 73 à 89%.

En ce qui concerne les phalanges, on constate une différence curieuse entre les deux espèces d'ours. Dans l'espèce spéléenne la plus courte phalange est placée au

premier doigt, alors que dans l'espèce brune le pouce porte justement la plus longue de toutes.

Le comportement des phalanges est sensiblement le même dans les deux espèces et ne se prête pas à des considérations particulières.

Mais aux troisièmes phalanges (phalangettes) on se trouve de nouveau en présence d'un fait inattendu : si dans les deux espèces la plus longue phalange unguéale se trouve au troisième doigt, la plus courte se place chez *U. spelaeus* au premier doigt et chez *U. arctos* au cinquième.

L'extrême brièveté du pouce chez l'ours des cavernes s'explique donc par le fait que, comme chez l'ours brun, le métapode est le plus petit de la série et qu'il n'a que deux phalanges, et que ces deux phalanges sont aussi les plus courtes de la série, et cela de plusieurs millimètres. Il est donc probable qu'il ne s'agit pas d'un caractère individuel, mais d'une particularité de l'espèce qu'il n'était d'ailleurs pas possible de prévoir. Il sera intéressant de contrôler ces observations à la lumière de nouvelles trouvailles authentiques.

Dans son travail sur Cotencher STEHLIN a étudié de façon très critique et approfondie les caractères distinctifs morphologiques des différents éléments de la patte de l'ours des cavernes. Notre patte authentique montre que cet illustre paléontologiste avait prévu avec beaucoup de sagacité la juste disposition topographique des différents éléments de la patte, sauf pour les phalangettes, sur lesquelles il s'exprime ainsi : « Chez les ours récents la griffe du troisième doigt est la plus longue de toutes et celle du cinquième la plus courte. Celle du pouce est intermédiaire entre cette dernière et celles des doigts II et IV, qui égalent presque celle du troisième. Les griffes du premier et du deuxième doigt ont la face radiale plus bombée que la face cubitale et la pointe légèrement tournée du côté cubital; celles des doigts V, IV, III montrent, à des degrés décroissants, la disposition inverse. Jusqu'à preuve du contraire, je pense qu'on peut admettre que, chez l'ours des cavernes, les troisièmes phalanges se comportent de même ... » Justes en partie, en ce qui concerne la plus longue phalangette, ces assertions ne se vérifient pas au sujet de la plus petite phalangette, qui se trouve, sur notre patte spéléenne, non pas au cinquième doigt, mais au pouce. Si la chose se confirme, il y aura là un nouvel élément de diagnostic différentiel entre les deux espèces d'ours.

16. — EMIL KUHN (Zürich): **Über zwei Fische aus der Trias von Perledo am Comersee.** Kein Manuskript eingegangen.
