

Beiträge zur Kenntniss der Radiolarienskelette, insbesondere der der Cyrtida.

Von

O. Bütschli,

Professor in Heidelberg.

Mit Tafel XXXI—XXXIII.

Im Laufe dieses Sommers bemühte ich mich, mir durch eigene Betrachtung die so überaus mannigfaltigen Formen der Radiolarien vertrauter zu machen, um besser ausgerüstet zur Schilderung dieser interessanten und wichtigen Abtheilung in meinen »Protozoen« schreiten zu können. Da ein im Frühjahr unternommener Versuch, in Villafranca bei Nizza eine Reihe der mittelmeeischen Radiolarien lebend zu studiren, wegen Materialmangels keine gute Gelegenheit zu einem ausgedehnteren Überblick über den Formenreichthum der Skelettbildung der Abtheilung bot, so wandte ich mich zum Studium der fossilen, kieseligen Radiolarienreste, die namentlich auf Barbados in so überraschendem Reichthum angehäuft sind. Durch die Güte meines verehrten Freundes und ehemaligen Lehrers, des Herrn Professor K. ZITTEL, gelangte ich in den Besitz eines Stückchens Radiolariengestein von Barbados, welches mir hauptsächlich die hier darzustellenden Studien ermöglichte und wofür ich dem gütigen Geber hiermit noch meinen besten Dank ausspreche. Eine Anzahl Barbadosformen, und zum Theil sehr schöne, konnte ich jedoch weiterhin noch in einem sehr reichen Präparat studiren, welches das zoologische Institut zu Heidelberg einst von CARPENTER erhalten hatte.

Die große Mannigfaltigkeit der Formen aus den Abtheilungen der Cyrtida und Zygocyrtida, welche die Radiolarienfauna des Barbadosgesteins auszeichnet, lenkte natürlich meine Aufmerksamkeit zunächst auf sich, wozu jedoch auch noch weitere Gründe, namentlich die mangelhafte Kenntniss zahlreicher dieser Formen, beitrugen. Das Studium

dieser Abtheilungen führte mich nun bald zu einigen nicht uninteressanten Resultaten, deren Darstellung den wesentlichsten Inhalt dieser Abhandlung bilden soll. Wenn ich auch die übrigen Familien, welche Vertreter in dem Barbadosgestein aufzuweisen haben, nicht unberücksichtigt ließ, so sind doch hinsichtlich derselben die Ergebnisse im Allgemeinen weniger wichtig, so dass ich dieselben erst in der Schilderung der Radiolarien für die »Protozoen« zu berücksichtigen gedenke und hier nicht näher auf dieselben eingehe. Die allgemeine Natur meiner Studien, welche ja zum Theil mehr eine Orientirung bezwecken sollten, wird auch, wie bei zwei früheren, in ähnlichem Sinne unternommenen Arbeiten, es entschuldigen, wenn Manches etwas skizzenhaft und unvollendet erscheint. Auch die der Abhandlung beigegebenen Abbildungen, welche zum größeren Theil mit dem Zeichenapparat entworfen sind, müssen aus dem gleichen Gesichtspunkte beurtheilt werden, da auch sie zum Theil etwas skizzenhaft, zum Theil dagegen etwas schematisch gehalten sind. Neben den Studien über die Cyrtida und Zygocyrtida vom Barbados, welche den Haupttheil dieser Arbeit bilden, gebe ich in ihr noch die Beschreibung des Skelettes einer lebenden, sehr interessanten Form aus der Gruppe der Phaeodarien, welche ich dieses Frühjahr in der Bucht von Villafranca fischte.

I. Über *Coelothamnus* (?) *Davidoffii* n. sp., eine neue, durch ihre Größe besonders ausgezeichnete Phaeodarie.

Fig. 1 und 2.

Wie soeben angedeutet, wurde diese Form im Frühjahr 1884 auf der Oberfläche der Bucht von Villafranca in einem Exemplar geschöpft. Mein damaliger Assistent, Dr. M. VON DAVIDOFF, hatte dies ansehnliche Wesen bei einer Ausfahrt beobachtet und mit nach Hause gebracht, ohne natürlich, eben so wenig wie ich, bei der ersten Betrachtung zu wissen, um was es sich handelte. Ich erlaube mir daher, der neuen Form, zu Ehren ihres ersten Finders, den Speciesnamen *Davidoffii* zu geben.

Unsere Phaeodarie ist ein so ansehnliches Wesen, dass sie dem unbewaffneten Auge sehr wohl bemerkbar ist; sie übertrifft im Gesamtdurchmesser ihres Skelettkörpers sämtliche bis jetzt bekannten einzellebenden Radiolarien, da dieser Durchmesser nicht weniger wie $4\frac{1}{2}$ cm beträgt. Mit unbewaffnetem Auge beobachtet, erscheint der im Seewasser schwimmende Organismus als ein vielstrahliger, aus relativ zarten, glänzenden langen Strahlen (16) zusammengesetzter Stern, dessen Strahlen sämmtlich aus einem etwas verdickten Centrum zu ent-

springen scheinen. Diese Strahlen sind Skeletttheile, welche sammt dem Centrum in eine gemeinsame Gallertmasse eingebettet sind. Diese Gallertmasse ist Alles, was ich von den Weichtheilen beobachtet habe. Sei es, dass dieselben nicht mehr wohl erhalten waren, sei es, dass die Größe des Organismus der Beobachtung hinderlich war und auch der Beobachter zu ungeübt (es war die erste Radiolarie, welche ich untersuchte) — genug, ich fand von den Weichtheilen außer dieser Gallerthülle nichts Deutliches. Im Folgenden werde ich daher wesentlich eine Beschreibung des recht interessanten Skelettbaues versuchen.

Unser Wesen gehört auf Grund seiner Skelettbildung zu der sehr interessanten Ordnung der Phaeoconchia unter den HAECKEL'schen Phaeodarien¹ und zur Familie der Coelodendrida. Die Zurechnung desselben zu der Gattung Coelothamnus HAECKEL's muss vorerst noch etwas zweifelhaft bleiben. Nach einer brieflichen, kurzen Schilderung, welche ich E. HAECKEL entwarf, hält derselbe die Zugehörigkeit zu diesem bis jetzt noch nicht beschriebenen Geschlecht für wahrscheinlich. Immerhin besitzt unsere Form auch ziemliche Ähnlichkeit mit Coelodendrum.

Der centrale Theil des Skelettes unserer C. Davidoffii, der oben schon als verdicktes Centrum gelegentlich erwähnt wurde, setzt sich, wie dies in der Ordnung der Phaeoconchia überhaupt der Fall ist, aus zwei gegitterten, getrennten Klappen zusammen, von welchen die peripherischen Skeletttheile ihren Ausgang nehmen. Hinsichtlich des Baues dieser Klappen schließt sich unsere Form ziemlich innig an die durch HAECKEL's² und HERTWIG's³ Untersuchungen bis jetzt allein näher bekannte Gattung Coelodendrum an, zeigt jedoch einige bemerkenswerthe Unterschiede von derselben.

Die beiden Klappen stimmen in ihrer Bauweise, wenn auch nicht in ihrer Gestalt, ganz überein, so dass die Schilderung einer derselben genügen wird, während wir später noch einmal auf ihre gegenseitige Lagerung zurückzukommen haben.

Jede Klappe besitzt ungefähr die Gestalt einer halben, mäßig gekrümmten Kugelschale (Fig. 2 und 4 β), jedoch glaube ich nicht, dass sie in ihrer Ausdehnung gänzlich die Hälfte einer Kugel erreicht, sondern nur einem Kugelsegment entspricht; da ich jedoch eine seitliche Ansicht, weil ich das bis jetzt einzige Präparat nicht riskiren wollte, nicht erlangen konnte, so blieb ich etwas zweifelhaft über diesen,

¹ E. HAECKEL, Über die Phaeodarien, eine neue Gruppe kieselschaliger mariner Rhizopoden. Sitzungsber. d. Jenaischen Ges. f. Med. u. Nat. Jahrg. 1879.

² E. HAECKEL, Die Radiolarien. Berlin 1862. p. 361.

³ R. HERTWIG, Der Organismus der Radiolarien. Jena 1879. p. 93.

auch gerade nicht sehr wichtigen Punkt. Auf der Höhe der konvexen Fläche dieser Kugelschale erhebt sich, wie bei *Coelodendrum*, ein dreiseitiger, hohler Aufsatz, der jedoch keine kegelförmige Erhebung, wie bei *Coelodendrum*, darstellt, sondern einen ziemlich flachgedrückten, mäßig hohen, dreiseitigen Kasten; d. h. die der Kugelschale abgewendete Außenfläche dieses Kastens ist jedenfalls nur mäßig gewölbt, nicht jedoch kegelförmig erhoben. Eigenthümlich und etwas schwer verständlich ist die Verbindungsweise dieses Aufsatzes mit der Kugelschale und indem wir zu deren Schilderung übergehen, können wir auch zuerst die specielleren Bildungsverhältnisse der Kugelschale etwas genauer darstellen. Zuvor sei jedoch bemerkt, dass der dreiseitige Aufsatz bei unserer Form eine relativ viel ansehnlichere Größe gegenüber der Kugelschale aufweist wie bei *Coelodendrum*, indem er der Kugelschale an Flächenausdehnung nahezu oder völlig gleich kommt; beide Klappen zeigten nämlich hierin einige Verschiedenheiten, wie noch genauer zu erwähnen sein wird (vgl. Fig. 2 und 4).

Bei der Betrachtung der sog. Kugelschale von der konvexen Fläche bemerkt man leicht, dass dieselbe nicht völlig die Beschaffenheit eines Kugelsegmentes besitzt, sondern dass ihr Rand in einer gewissen Ausdehnung (etwas mehr als $\frac{1}{4}$ des Gesamtumrisses) zu einer etwa trapezförmigen Platte auswächst (Fig. 2 und 4 γ), so dass die Flächenansicht der Kugelschale, bei Mitberücksichtigung dieses Anhanges, etwa eine löffelförmige wird.

Hierdurch wird eine Längsachse in der Gesamtgestalt der Schale bezeichnet, die, wie wir sehen werden, sich auch in der Bildung des übrigen Skelettes ausspricht. Auf diese löffelförmige Schale ist nämlich der dreiseitige Aufsatz so aufgewachsen, dass die Höhenlinie seines gleichschenkligen-dreiseitigen Umrisses mit der erwähnten Längsachse der löffelförmigen Schale parallel gerichtet ist. Während der Umriss des dreiseitigen Aufsatzes, wie erwähnt, bei der eben beschriebenen Klappe ein gleichschenkliger (siehe Fig. 4) ist, ist er dagegen bei der anderen Klappe ein gleichseitiger (siehe Fig. 2). Auch die sog. Kugelschale ist bei der ersterwähnten Klappe etwas längsgestreckt. Bei dieser beträgt die Gesamtlänge der löffelförmigen Klappe 0,63 mm, bei der anderen 0,609 mm; die Höhe des gleichschenkligen-dreiseitigen Aufsatzes der ersteren 0,55 mm, die des gleichseitigen der letzteren 0,57 mm. Der Zusammenhang der Löffelschale und des Aufsatzes gestaltet sich nun folgendermaßen. In der trapezförmigen Verlängerung der Schale bemerkt man ein ansehnliches, nahezu kreisrundes Loch (Figur 2 und 4 α), welches direkt in den Hohlraum des Aufsatzes führt, indem die der trapezförmigen Verlängerung zugewendete oder nach unseren

Figuren tiefere Wand des Aufsatzes im Umkreis dieses Loches direkt in die trapezförmige Kiesellamelle umbiegt. Es erscheint daher auch die trapezförmige Kiesellamelle γ , wenn wir uns anders ausdrücken, wie eine trichterförmige, nach der Tiefe vorspringende Verlängerung des Mündungsrandes des weiten Loches α . Vor diesem Loch wird dagegen die tiefere Wand des Aufsatzes in ihrer mittleren Region bis zur Spitze von der Wand der Schale selbst gebildet (siehe Fig. 2 und 4 ϵ), welche in der Ausdehnung dieses Feldes ϵ solid, nicht gegittert durchbrochen erscheint. Dagegen ist die freiwerdende Lamelle der Schale wie bei *Coelodendrum* sehr fein porös und zwar nehmen die Poren nach dem freien Rand sowohl an Häufigkeit wie an Größe zu, so dass der Rand der Schale von einem äußerst feinen Kieselnetzwerk gebildet wird.

Sehr eigenthümlich verhält sich weiterhin der hintere Rand der trapezförmigen Verlängerung der Schale, deren Beziehungen zu dem Loch α oben schon angedeutet wurden. Dieser hintere Rand der trapezförmigen Platte schlägt sich nämlich in sehr eigenthümlicher Weise nach oben um und befestigt sich an der Unterfläche der tiefen Wand des dreiseitigen Aufsatzes. So weit ich über dieses Verhalten durch die Flächenansicht ins Klare kommen konnte, stellt dasselbe sich etwa in folgender Weise dar. Der gesammte hintere Rand der trapezförmigen Platte schlägt sich nach oben um und zwar steigt der mittlere Theil (Fig. 2 ζ) ziemlich direkt auf, um sich an der tiefen Wand des Aufsatzes zu befestigen, während die seitlichen Zipfel (δ) sich weiter nach hinten geschwungen ausbiegen und sich getrennt von dem mittleren Theil befestigen.

Auch die geschilderte trapezförmige Platte ist zum größten Theil solid, nur der vorderste Abschnitt und der hintere Umbiegungstheil scheint fein gitterförmig durchlöchert zu sein. Die Wand des dreiseitigen Aufsatzes ist durchaus solid, wie dies nach HERTWIG auch bei *Coelodendrum* der Fall ist, während HAECKEL denselben für gegittert erklärte.

Ganz abweichend von *Coelodendrum* ist die weite Öffnung α , welche bei unserer Form einen direkten Zugang zu dem Hohlraum des Aufsatzes gestattet, wogegen bei der erstgenannten Gattung der Aufsatz durch die Lamelle der Kugelschale ganz abgeschlossen ist, welche Lamelle nur von einer Anzahl Poren durchbohrt wird.

Wie bei *Coelodendrum* entspringen nun von den drei Ecken des Aufsatzes röhrlige Skelettfortsätze und zwar von jeder Ecke nur eine einzige Röhre, die wie bei *Coelodendrum* (nach HERTWIG) durch eine quere Kiesellamelle gegen den Hohlraum des Aufsatzes ganz abgeschlossen ist.

Im Gegensatz zu *Coelodendrum* ist das Verhalten dieser drei Kieselröhren ein ungleiches, indem die von der vorderen Ecke entspringende, etwas dünnere Röhre sich abweichend von den beiden anderen weiter entwickelt. Betrachten wir zuerst diese vordere Röhre (Fig. 4 c), so sehen wir, dass dieselbe sich fortgesetzt und ziemlich regelmäßig dichotomisch theilt, indem sie sich gleichzeitig mehr und mehr verdünnt. Die letzten Gabeläste sind sehr zarte, schlanke, an ihren Enden mit zwei oder mehr Ankerhaken besetzte, hohle Kiesel-fäden. Nicht selten trifft es sich, dass die vorletzte dichotomische Spaltung zu einem ungleichmäßigen Resultate führt, indem von den beiden Gabelästen der eine ungetheilt bleibt und direkt zu einem Ankerfaden wird, während der andere sich noch einmal in zwei Ankerfäden gabelt.

In der geschilderten Weise entwickelt sich also aus der Kieselröhre der vorderen Ecke des Aufsatzes ein Röhrenbäumchen, ganz ähnlich denen, welche sich bei *Coelodendrum* gleichmäßig aus sämtlichen drei oder mehr Röhren entwickeln; die Ähnlichkeit ist um so größer, als durch HERTWIG's Untersuchungen festgestellt worden ist, dass wenigstens bei *Coelod. ramosissimum* Hck. die Endästchen dieser Bäume nicht geöffnet, wie HAECKEL vermuthete, sondern geschlossen und mit einer Anzahl Häkchen bewaffnet sind, die jedenfalls den Ankerhäkchen unserer Form direkt entsprechen.

Abweichend von *Coelodendrum* ist hingegen die Weiterentwicklung der beiden Kieselröhren der Hinterecken des Aufsatzes.

Im Princip zwar entwickeln sich auch diese durch fortgesetzte dichotomische Gabelung weiter, jedoch nicht mehr in gleichmäßiger Verzweigung. Jede dieser stärkeren Röhren gabelt sich bald zu zwei gleichen Aströhren erster Ordnung (a^1 , a^2 , b^1 , b^2) und diese gleichfalls bald wieder zu je zweien zweiter Ordnung (a^3 — a^6 und b^3 — b^6), so dass also aus jeder der beiden Stammröhren vier und zusammen aus dem Aufsatz acht Aströhren zweiter Ordnung hervorgehen. Auch diese Aströhren zweiter Ordnung setzen nun die dichotomische Weiterentwicklung fort, in der Weise jedoch, dass bei der folgenden Gabelung die beiden Gabeläste durch beträchtliche Verschiedenheit in der Dicke sich auszeichnen. Der dickere Gabelast (b^7) bildet nun, da er die Richtung des Röhrenastes zweiter Ordnung fast genau beibehält, dessen Fortsetzung, während der dünnere Gabelast (b^8), sich regulär dichotomisch weitertheilend, zu einem Röhrenbäumchen wird, ähnlich dem, welches wir vorhin schon aus der Kieselröhre der vorderen Ecke sich entwickeln sahen. Der eben geschilderte Vorgang der unregelmäßigen Gabelspaltung wiederholt sich nun nach einer kurzen Strecke wiederum an dem

dickeren Gabelast b^7 und wieder an dessen dickerem Gabelast, so dass durch die fortdauernde Wiederholung dieses Processes ein sehr ansehnlich langer (bis 7 mm erreichender) Strahl oder Stamm entsteht, der sich scheinbar als direkte Fortsetzung des Röhrenastes zweiter Ordnung darstellt, thatsächlich jedoch aus den dickeren Gabelstücken der fortgesetzten dichotomischen Spaltungen hervorgeht. Dies zeigt sich denn auch noch darin, dass er nicht vollkommen gerade gestreckt verläuft, sondern ganz schwach zickzackförmig zwischen den Abgangsstellen der gleich zu erwähnenden Seitenbäumchen verläuft (Fig. 5).

In seiner ganzen Ausdehnung nämlich ist der Strahl besetzt mit regulär dichotomisch verzweigten Seitenbäumchen, die aus den dünneren Gabelästen hervorgehen und die in ziemlich regelmäßigen, nach dem Stammende etwas kleiner werdenden Entfernungen angebracht sind (siehe Fig. 2 und 5 auch 4).

In der geschilderten Weise erheben sich also von jedem Aufsatz acht mit Seitenbäumchen besetzte Strahlen, im Gesamten demnach 46, deren ansehnliche Länge schon vorhin betont wurde und die auch auf Fig. 4 dargestellt sind. Dieselben sind in ziemlich regelmäßigen Abständen vertheilt; bei der Ansicht, welche in Fig. 4 wiedergegeben ist, und wo ohne Zweifel schon einige Unordnung in die Lagerung der Strahlen gekommen war, da bei x und y je zwei dicht zusammengeklebt erscheinen, sind sieben etwa horizontal gelagert, vier strahlen nach unten, fünf nach oben aus.

Die Frage nach der Anordnung der Strahlen bringt uns zurück zu der nach der gegenseitigen Lagerung der beiden Klappen, von welchen dieselben ausstrahlen. Auf Fig. 4, die ohne genauere Kenntniss des Baues der Centraltheile des Skelettes entworfen wurde, da sich dieser erst nach Trennung der Klappen feststellen ließ, bemerkt man im Centrum drei neben einander liegende, etwas länglich gestreckte Theile (K und aa), von welchen ich den mittleren als durch innige Zusammenlagerung der beiden Kugelschalen gebildet erachte, während aa die beiden Aufsätze in der Profilansicht sind. Bei leiser Berührung mit der Präparirnadel trennten sich die beiden Klappen von einander, so dass ich eine Verwachsung derselben für unwahrscheinlich halte.

Da sie jedoch nur wenig verschoben waren, so ließ sich sicher konstatiren, dass die gegenseitige Lage der Klappen zu einander eine um 180° verdrehte ist, indem sich ihre ungleichnamigen Enden gegenüberstehen, jedenfalls auch die geeignetste Anordnung zu einer möglichst regulären Anordnung der 46 Strahlen.

Einige Worte wären noch beizufügen über die feineren Bauverhältnisse der Strahlen und ihrer Seitenbäumchen. Die Dicke der Strahlen

verschwächtigt sich allmählich gegen ihre Enden zu (Fig. 5) und die Enden selbst sind wie die Seiten regelmäßig dichotomisch verzweigt. Eben so wie die letzten Röhrenden der Seitenbäumchen sind auch die des Stammendes zu den uns schon bekannten hohlen Ankerfäden entwickelt, so dass demnach jeder Strahl allseitig von einem Wald solcher Ankerfäden umstarrt wird.

Was die Zahl solcher Ankerfäden betrifft, die sich durch fortgesetzte dichotomische Verästelung aus dem Stamm jedes Seitenbäumchens erheben, so herrschen hierin ziemliche Schwankungen; man trifft solche mit zwei Gabelungen und vier Ankerfäden bis zu solchen, wo durch fortgesetzte Theilungen die Zahl der Ankerfäden sich zu 20 und mehr erhebt. Da nicht immer nur die Gabelzweige letzter Ordnung sich zu Ankerfäden entwickeln, sondern häufig einer der Äste vorhergehender Ordnung sich zu einem solchen Faden ausbildet, wie oben schon bemerkt wurde, so sind die Gesamtzahlen der Ankerfäden verschiedener Bäumchen keineswegs immer Multipla von zwei, sondern auch z. B. 44, 43 und so fort.

Im Allgemeinen weisen die proximalen Seitenbäumchen etwas mehr Ankerfäden auf wie die distalen, sind also reicher verzweigt.

Auch die Länge der Ankerfäden ist ziemlich verschieden, als mittlere Länge kann etwa 0,25 mm betrachtet werden, jedoch weist ein und dasselbe Bäumchen ziemliche Verschiedenheiten auf und ist namentlich interessant, dass hier und da einzelne Fäden (siehe Fig. 5) eine sehr viel beträchtlichere Länge erreichen, bis 0,5 mm und mehr, so dass sie wie eine Art Fangfäden aus dem Fadenbusch eines Bäumchens hervorschießen.

Auch die zarten, schlanken Ankerfäden sind, wie gesagt, durchaus hohl, was stärkere Vergrößerung leicht erweist und in ihrer ganzen Ausdehnung mit proximalwärts gerichteten kurzen Stachelchen dicht besetzt (Fig. 3). An ihren Enden schwellen sie etwas an und wachsen hier zu zwei bis vier senkrecht vom Faden entspringenden und mit ihren Spitzen proximalwärts gekrümmten Ankerhäkchen von ziemlicher Größe aus. Diese Ankerhäkchen zeigen an ihren proximalen Rändern eine sehr feine Zähnelung.

Nicht uninteressant erscheint es, dass ähnliche Ankerfäden in neuerer Zeit von R. HERTWIG¹ bei einer anderen Phaeodarie, *Coelacantha anchorata*, gefunden worden sind, wenn auch diese Form wegen ihres sonst sehr abweichenden Skelettbaues zu einer anderen Abtheilung der Phaeodarien gezogen werden muss.

¹ l. s. c.

Hinsichtlich der Bedeutung dieser Ankerfäden, glaube ich, wird wohl zunächst an eine Vorrichtung zum Fang von Beute gedacht werden müssen, da der ganze Bau unseres Wesens es nicht wohl ermöglicht, sie als Apparate zur Anheftung zu deuten.

Wie gesagt, war es mir leider nicht vergönnt von den Weichtheilen des *Coeloth. Davidoffii* mehr wie die ungemein ansehnlich entwickelte Gallerte wahrzunehmen. Natürlich kommt es mir in diesem Fall nicht zu, eine Ansicht über die Frage zu äußern, ob die Gallerte auch im lebenskräftigen Zustand so ansehnlich entwickelt ist, wie bei dem ohne Zweifel abgestorbenen Thier, das mir zur Untersuchung vorlag. Immerhin möchte ich, gestützt auf HERRWIG's Erfahrungen, das Erstere annehmen. Die ganz wasserklare Gallerte umhüllte das gesammte Skelett (Fig. 4) bis zu den äußersten Spitzen der Strahlen und erhob sich mit jedem Strahl etwas über das Niveau der gemeinsamen Gallertkugel, so dass sie gleichfalls einen strahligen Bau zeigte. Ihre Durchsichtigkeit ist so groß, dass bei der Untersuchung in Seewasser nichts von ihr zu bemerken war; sehr deutlich trat sie jedoch sofort hervor, als das Objekt in Karminlösung eingelegt wurde, da diese nun bis zu ihrer Oberfläche dringen konnte; bei längerem Aufenthalt in Karmin färbte sie sich lebhaft roth.

Mit dieser Schilderung glaube ich das Wichtigste, was ich an dem untersuchten Exemplar des *Coeloth. Davidoffii* zu beobachten vermochte, mitgetheilt zu haben. Die genauere Vergleichung der Gattung wird sich nach HAECKEL's Publikation seiner Phaeodarienuntersuchungen leicht bewerkstelligen lassen; die Art scheint nach seiner Mittheilung nicht im Material des Challenger enthalten zu sein und dürfte jedenfalls im Mittelmeer recht selten sein, da sie sonst, als ansehnliches und auffälliges Wesen, von einem der zahlreichen Zoologen, welche sich mit Untersuchungen der pelagischen Fauna dieses Meeres beschäftigt haben, wohl schon bemerkt worden wäre.

II. Über den Bau und die gegenseitigen Beziehungen der *Acanthodesmida*, *Zygocyrtida* und der *Cyrtida* (*Cricoidea* mh.)¹.

Zu den formenreichsten Abtheilungen der Radiolarien, bei Berücksichtigung der fossilen Reste, gehören die *Zygocyrtida* und *Cyrtida*.

¹ Ich fasse die drei erwähnten Abtheilungen der Monopyleen, da sie eine innig zusammenhängende Gruppe bilden, unter dem Namen »*Cricoidea*« zusammen. Bezüglich der Citationen im folgenden Theil sei bemerkt, dass, wo nicht besonders etwas Anderes bemerkt ist, bei HAECKEL immer seine Monographie der Radiolarien,

HAECKEL reichte die Zygocyrtida als einen Tribus unter seine Familie der Cyrtida. HERTWIG jedoch erkannte richtig, dass sie nicht in dieser Weise unter die übrigen Cyrtida eingereiht werden dürfen. Da er ihre genetischen Beziehungen zu gewissen Formen der HAECKEL'schen Familie der Acanthodesmida richtig auffand, so stellte er nähere genetische Beziehungen der Zygocyrtida mit den eigentlichen Cyrtida überhaupt in Abrede und reichte die ersteren in die neu umschriebene Familie der Acanthodesmida ein. Die nachfolgenden Untersuchungen werden zeigen, dass die von HAECKEL behaupteten Beziehungen der Zygocyrtida zu den übrigen Cyrtida, im Gegensatz zu HERTWIG, wohlbegründet sind, dass jedoch die Zygocyrtida sich danach nicht als eine den übrigen Unterabtheilungen der Cyrtida gleichwerthige Gruppe unter dieselben einreihen lassen, sondern, so weit die Untersuchungen bis jetzt ein Urtheil gestatten, als Zwischenglied zwischen die Acanthodesmida (im revidirten HAECKEL'schen Sinne) und die Cyrtida eingeschoben werden müssen, d. h., dass die eigentlichen Cyrtida sich aus zygocyrtiden-artigen Formen entwickelt haben. Wenn nun auch die ältere HAECKEL'sche Ansicht über die Verwandtschaft der Zygocyrtiden zu den eigentlichen Cyrtida gegenüber der neueren HERTWIG'schen ihre Richtigkeit besitzt, so darf doch nicht außer Acht gelassen werden, dass HAECKEL diese Zusammengehörigkeit mehr mit richtigem Takt geahnt, als mit ausreichenden Gründen erwiesen hat; erst die feineren Strukturverhältnisse, wie sie im Folgenden von mir zu erörtern sein werden, liefern sichere Beweise dieser Zusammengehörigkeit.

Es ist ein wesentliches Verdienst HERTWIG's, erwiesen zu haben, dass die typischen Formen der sog. Acanthodesmida HAECKEL's mit den Zygocyrtida in sehr inniger genetischer Beziehung stehen, d. h. dass die letzteren sich aus acanthodesmiden-artigen Formen entwickelt haben. In wie fern sich HAECKEL auf Grund seiner neueren Radiolarienstudien zu derselben Auffassung neigt, ist bis jetzt nicht zu beurtheilen, nur geht aus einer Mittheilung HERTWIG's hervor¹, dass HAECKEL die typischen, ringförmigen Acanthodesmiden jetzt zu einer besonderen Gruppe zusammenfasst und den noch 1878² betonten Zusammenhang dieser Formen mit den Sponguriden ohne Zweifel aufgegeben hat.

bei HERTWIG seine Arbeit »Der Organismus der Radiolarien«, bei EHRENBURG sein Atlas der Radiolarien von Barbados in den Abhandlungen der Berliner Akademie aus dem Jahre 1875 gemeint ist. Die Diagnosen der EHRENBURG'schen Radiolarienarten von Barbados finden sich in Monatsber. der Berliner Akademie. 1873.

¹ l. s. c. p. 68.

² Das Protistenreich. Leipzig 1878. p. 403.

Es ist nun in dieser Mittheilung nicht meine Absicht, die systematischen Fragen, welche in diesen drei Gruppen, namentlich aber den eigentlichen Cyrtida, recht verwickelt liegen, ausführlicher darzustellen. Ich werde ja ohnedies bei der Darstellung der Radiolarien im BRONN'schen Lehrbuch hierauf im Zusammenhang einzugehen haben. Es unterliegt kaum einer Frage, dass die Systematik¹ der Cyrtida die größten Schwierigkeiten unter den Radiolarienfamilien überhaupt darbietet, theils wegen der mangelhaften Kenntnis zahlreicher Formen, theils wegen der Schwierigkeit: die wirklich systematisch-bedeutsamen Charaktere herauszufinden. Dass jedoch die HAECKEL-EHRENBERG'sche Systematik dieser Gruppe eine durchgreifende Umgestaltung bedarf, hat zum Theil schon HERTWIG richtig gefühlt. Die wichtigsten Gesichtspunkte, welche in dieser Frage wohl maßgebend sein dürften, werden auch in dieser Arbeit noch zu betonen sein, im Allgemeinen jedoch beschränke ich mich hier auf eine Darlegung meiner Ansichten über den Zusammenhang der drei Gruppen und suche diesen Zusammenhang für die zahlreichen Formen der Cyrtida möglichst ausgiebig zu erweisen, indem ich die Vertreter derselben auf ihre verwandtschaftlichen Verhältnisse prüfe und ihre Genesis zu erforschen suche.

A. Acanthodesmida.

Die Acanthodesmiden umfassen in unserem Sinne die typischen Gattungen *Lithocircus* J. M., *Zygostephanus* Hck. und *Acanthodesmia* J. M. (*vinculata* J. M., non *dumetum* J. M., welch letztere Form hinsichtlich ihrer Stellung als zweifelhaft betrachtet werden muss). *Dictyocha* Ehb. und *Plagiacantha* Clp., welche HAECKEL gleichfalls zu den Acanthodesmida zog, wurden schon von HERTWIG als nicht hierhergehörig ausgeschieden (über letztere Form folgen weiter unten noch einige Bemerkungen). *Prismatium* Hck. erscheint bis jetzt gleichfalls noch zweifelhaft in seiner Stellung, soll jedoch unten noch kurz betrachtet werden. Auch die lithocircus-ähnliche Gattung *Mesocena* Ehb. ist bis jetzt noch ziemlich unsicher und gehört wahrscheinlich in die Nähe von *Dictyocha* zu den Phaeodarien², jedenfalls aber nicht hierher.

¹ Unter Systematik ist hier natürlich immer die genealogische Verwandtschaft verstanden, nicht eine zum Zweck der Bestimmung unternommene künstliche Gruppierung.

² Ich glaube mich nämlich überzeugt zu haben, dass die *Mesocena triangularis* Ehb. aus dem Tripel Siziliens ein hohles Skelett besitzt. Sie gehört in die nächste Nähe von *Dictyocha*, wie sich denn auch *Dictyocha* leicht von der einfacher gestalteten *Mesocena* herleiten lässt. Beide gehören also wie R. HERTWIG zuerst für

Die einfachste und ohne Zweifel auch ursprünglichste Gattung der *Acanthodesmida* ist:

Lithocircus J. M., ein einfacher, bestachelter Kieselring von länglich sechsseitiger oder ovaler Gestalt¹, in welchem die Centralkapsel derart aufgehängt ist, dass der eine Pol derselben, der untere, welcher das Porenfeld trägt, dem einen Pol des Ringes zugewendet liegt, welcher Pol sich auch noch durch eine besondere Bildung seiner Bestachelung auszeichnet. Es lässt sich demnach auch schon bei den bis jetzt bekannten einfachsten *Lithocircen* ein unterer oder basaler und ein oberer oder apicaler Ring-Pol unterscheiden; dagegen sind bei HERTWIG's *Lithoc. annularis* die beiden zwischen diesen Polen sich ausspannenden Ringhälften ganz gleich, der Ring ist zweistrahlig, diphragmatisch nach HAECKEL's Terminologie.

Dagegen zeigt eine von HERTWIG aufgefundene, dritte *Lithocircus*-form (*L. productus*) schon ein sehr wesentlich abweichendes Verhalten, indem die beiden Ringhälften nicht mehr gleich sind, sondern die eine schwächer gekrümmt ist, wie die mehr vorgebauchte andere. Der Ring erscheint dann nicht mehr regelmäßig oval, sondern etwa [] förmig; die schwächer gekrümmte, vom basalen Pol direkter aufsteigende Hälfte, wollen wir als vordere bezeichnen, die stärker ausgebauchte dagegen als hintere. Der Ring ist jetzt also nicht mehr zweistrahlig, sondern bilateral-symmetrisch (dipleur nach HAECKEL) mit einer Symmetrieebene, welche mit der Ringebene zusammenfällt. Diese Verhältnisse erforderten eine etwas genauere Besprechung, weil sie die größte Wichtigkeit besitzen, d. h. sich von hier aus durch die ganze Reihe der *Acanthodesmiden*, *Zygocyrtiden* und *Cyrtiden* wiederholen, wenn sie auch bis jetzt völlig übersehen wurden.

Die Wichtigkeit dieser bilateral-symmetrischen Umgestaltung des Ringes dürfte vielleicht auch wünschenswerth machen, solche bilateral-symmetrischen *Lithocircen* generisch von den dipleuren zu scheiden und möchte ich dann für dieselben die Gattungsbezeichnung *Zygocircus* vorschlagen.

Auch im Barbadosgestein findet sich ein solcher *Zygocircus*, der

Dictyocha gezeigt hat, zu den Tripyleen HERTWIG's oder den *Phaeodarien* HAECKEL's.

¹ Mir scheinen die Differenzen zwischen dem von J. MÜLLER (Abhandl. der Berliner Akademie. 1858. p. 29. Taf. I, Fig. 4) beschriebenen *Lithocircus annularis* und der von HERTWIG (l. c. p. 69. Taf. VII, Fig. 5) unter demselben Namen geschilderten Form einstweilen zu groß, um sie, wie HERTWIG will, zu einer Art zusammenzuziehen.

von EHRENBURG nicht beschrieben wurde und der dem *Zygocircus productus* Hertwig so nahe steht, dass ich ihn damit unbedingt identificiren würde, wenn für den letzteren genaue Maßangaben vorlägen. Die Vertikalachse des Ringes der Barbadosform maß 0,29 mm.

An diese einfachsten *Zygocircus*-formen schließt sich sehr innig eine Form an, welche schon von EHRENBURG¹ abgebildet und kurz unter dem Namen *Stephanolithis spinescens* beschrieben worden ist². Wir behalten den EHRENBURG'schen Namen dieser Form bei und machen dieselbe hiermit zum Typus der Gattung:

Stephanolithis. Das Skelett derselben zeigt uns (Fig. 7a) als Grundform zunächst wieder den bilateral-symmetrischen Ring von *Zygocircus* mit seiner vorderen vom Basalpol nahezu senkrecht und gerade aufsteigenden Hälfte *a* und der hinteren stark ausgebuchteten *b*. Beide Ringhälften tragen eine Anzahl ziemlich ansehnlicher, verzweigter Stacheln, welche symmetrisch, meist paarweise, nach rechts und links von der Symmetrieebene entspringen und die wir hier nicht genauer verfolgen wollen. Eine wichtige Weiterbildung, welche diese Form aufweist, findet sich am basalen Pol. Die Bildung desselben geht am besten aus einer Vergleichung der seitlichen (Fig. 7 a) und der basalen Ansicht (Fig. 7 b) hervor.

Zunächst erhebt sich in der Symmetrieebene des Ringes am basalen Pol ein unpaarer, medianer Kieselfortsatz *c*¹, der sich an seinem freien Ende zu einer senkrecht zu ihm gestellten, von vorn nach hinten verlaufenden Leiste (siehe die Fig. 7a und b) auszieht. Je etwas vor und hinter dem Fortsatz *c*¹ entspringt vom Kieselring ein schief nach der Basis und nach außen gerichteter, stachelartiger Fortsatz *e* und *e*¹, also symmetrisch zu beiden Seiten des Basaltheils des Ringes je zwei, von welchen sich die zusammengehörigen beiden hinteren auf gemeinsamem Stamm *x* vom Ring erheben.

Indem sich *e* nach hinten, *e*¹ nach vorn wendet, treffen sie jederseits in einiger Entfernung von der Symmetrieebene ungefähr unter einem rechten Winkel zusammen und verschmelzen, indem sich an der

¹ Abb. 1875. p. 160. Taf. I, Fig. 29.

² Die in der Mikrogeologie Taf. XXXVI, Fig. 57 B und C von Barbados und den Nikobaren abgebildeten *Stephanolithis*-formen gehören dagegen nicht hierher, sondern sind ohne Zweifel ausgebrochene Mündungstheile echter Cyrtiden; dasselbe gilt auch von der 1875 (Abb.) beschriebenen und abgebildeten *St. annularis*, wogegen die an gleichem Ort erwähnte und abgebildete *St. nodosa* von Barbados, die sehr häufig im Barbadosgestein ist, zwar ebenfalls nicht hierher gehört, jedoch hinsichtlich ihrer Bedeutung zweifelhaft erscheint. Ich habe sie jedoch bis jetzt nicht genauer studirt.

Verschmelzungsstelle ein ansehnlicher, verzweigter Stachel entwickelt, der nach unten und außen verläuft. Der von den vier geschilderten Fortsätzen e und e' umschlossene, rhombische Raum (siehe Fig. 7 *b*) wird nun durch die mediane Leiste c^1 in zwei dreieckige Löcher getheilt, indem sich die Leiste vorn mit dem Ring an der Abgangsstelle der Fortsätze e , nach hinten dagegen mit dem Stamm x der Fortsätze e' verschmelzend vereinigt. Diese beiden Löcher sowohl, wie namentlich die Leisten e , sind nun von der höchsten morphologischen Bedeutung für sämtliche höher entwickelte Formen unserer Abtheilung sowohl, wie der Zygocyrtiden und Cyrtiden, was hinreichend erläutern wird, warum wir diese wichtige Weiterbildung des Basalpoles der *Stephanolithis spinescens* eingehend betrachten mussten.

Leicht verständlich werden uns nun noch zwei weitere, zu *Stephanolithis* zu rechnende Barbadosformen sein, welche gegenüber der eben geschilderten Art wiederum eine wesentliche Weiterbildung erkennen lassen. Die erste dieser Formen (Fig. 8 *a—c*) zeigt uns den Ring mit seinen beiden Hälften a und b sehr deutlich in den drei Ansichten. Von dem Basaltheil dieses Ringes (*c*) entspringen jederseits direkt die Fortsätze e und e' , welche ganz sicher denen der vorhergehenden Form zu homologisiren sind, jedoch fehlt hier die Entwicklung des medianen Fortsatzes c^1 der vorhergehenden Form, so dass die Trennung der Löcher I direkt durch das zwischen den Fortsätzen e und e' liegende Basalstück des Ringes geschieht. Eine wichtige Weiterbildung zeigt sich nun aber darin, dass sich zu den zwei Paar Fortsätzen e und e' noch ein drittes vorderes Paar (e^2) hinzugesellt, welches von der Umbiegungsstelle des Basaltheils des Ringes in die vordere Hälfte a entspringt und sich schief nach außen und seitlich entwickelt und sich, nachdem es etwa die Länge von e erreicht hat, mit dem Ende dieses Fortsatzes durch eine bogenförmige Anastomose vereinigt. Dieses neue Fortsatzpaar, welches vielleicht schon in den Stacheln e^2 der *Stephanolithis spinescens* angedeutet ist, ruft demnach auf der Basalseite des Ringes die Bildung eines zweiten und zwar größeren Löcherpaares (*II*) hervor, welches zwischen den Fortsätzen e und e^2 gelegen ist und als vorderes bezeichnet werden darf. Die Fortsätze $e—e^2$ bilden demnach gewissermaßen eine dem Basaltheil des Ringes angefügte, horizontale, von vier Löchern durchbohrte Scheibe.

Diese vier Löcher in ihrer charakteristischen Anordnung und Größe bilden nun ein wichtiges morphologisches Kennzeichen sämtlicher noch zu beschreibender Formen der Cricoidea. Von sekundärer Wichtigkeit scheint es, dass sich bei der letztbeschriebenen Form, wahrscheinlich nur einseitig, eine Spangenverbindung zwischen dem Ende des Fortsatzes

e^2 und der Mitte von a hergestellt hat. Auch die Stachelfortsätze aller Kieselstäbe, mit Ausnahme der die vier Löcher umrahmenden Ränder derselben, interessiren uns hier nicht näher. Die eben geschilderte Form, welche EHRENBURG nicht aufgefunden hat, möge einstweilen den Namen *Stephanolithis Müllerii* n. f. führen.

Ganz innig an dieselbe schließt sich die in Fig. 6 a^3 — b abgebildete an, die jedoch trotz der principiellen Übereinstimmung durch die gesammten Form-, die relativen Größenverhältnisse der einzelnen Theile und die charakteristische Bestachelung sich als eine eigenthümliche Art erweist. Nicht ohne Interesse ist, dass hier Fortsätze, welche von e^2 entspringen und sich unter einander und mit dem Ring vereinigen, zur Bildung eines kleinen dritten Paares von Löchern geführt haben, das jedoch ohne wichtige morphologische Bedeutung ist. Diese dritte Form von *Stephanolithis* möge die Bezeichnung *St. Häckelii* n. f. führen. Wir wenden uns nun zu einer folgenden Gattung:

Acanthodesmia J. M. Von den beiden Arten, welche MÜLLER¹ unter dieser Gattungsbezeichnung beschrieb, lässt sich jedoch nur *A. vinculata* mit Sicherheit hierher ziehen; die andere, *A. dumetum*, ist zweifelhafter Stellung. Die ohne Zweifel nicht ganz richtige Beschreibung, welche MÜLLER von *Acanthod. vinculata* gab, wurde von HERTWIG² dahin verbessert, dass sie sich leicht auf unseren *Steph. spinescens* zurückführen lässt. Denkt man sich bei diesem die Stachelfortsätze f , welche nach außen, senkrecht zu dem Ring von den Vereinigungspunkten der Fortsätze e und e^1 entspringen, sich sehr verlängern und jederseits bogig bis zum Apicalpol des Ringes herabbiegen und mit diesem verschmelzen, so erhält man einen zweiten, senkrecht auf dem ersten aufgesetzten Ring, wie er für die *Acanthodesmia vinculata* und für unsere neue *Acanthodesmia Hertwigii* von Barbados charakteristisch ist. Für letztere Form (Fig. 9) ist jedoch weiterhin charakteristisch, dass bei ihr nicht nur die Basallöcher *I*, wie es für *Ac. vinculata* J. M. zu sein scheint, sondern auch schon die Löcher *II* entwickelt sind; jedoch wäre es nicht unmöglich, dass auch schon bei *A. vinculata* die beiden Löcherpaare sich finden, das eine Paar aber, welches auch bei *A. Hertwigii* sehr klein ist (Fig. 9 b , *I*), übersehen wurde. Den Bemerkungen über die *A. Hertwigii* habe ich hier für unsere Zwecke nichts Weiteres beizufügen, da die Figuren ihre speciellen Eigenthümlichkeiten hinreichend versinnlichen.

Einige Bemerkungen nur noch über die restirenden Gattungen *Zygostephanus* und *Prismatium* der *Acanthodesmid*en. *Zygo*—

¹ Abh. 1858. p. 30.

² l. c. p. 70.

stephanus Hck. ist eine sichere Acanthodesmide, welche sich sehr nahe an Acanthodesmia anschließt, da auch bei ihr auf den primären Ring noch ein sekundärer, und zwar wie bei Acanthodesmia ein senkrecht zur Symmetrieebene des ersteren in die Länge gestreckter, aufgesetzt ist. Wenn HAECKEL's Beschreibung richtig ist, weicht diese Gattung jedoch in einem sehr wichtigen Punkt von Acanthodesmia ab, indem sich nämlich der sekundäre Ring ohne die charakteristische Löcherbildung mit dem Basalpol des primären vereinigen soll. Ist dies richtig, so lässt sich Zygostephanus auch nicht wie Acanthodesmia von Stephanolithis ableiten, sondern muss sich direkt aus Lithocircus, resp. Zygocircus, entwickelt haben. Indem nun aber die Löcherbildung etwas so charakteristisches ist und, wie es die drei geschilderten Stephanolithisformen zu erweisen scheinen, der Bildung eines sekundären Ringes vorbergeht, so möchte ich es bis auf eine Neuuntersuchung für möglich halten, dass auch Zygostephanus Mülleri Hck. diese Löcherbildung besitzt; dann wäre aber die Gattung nicht haltbar und fiel mit Acanthodesmia zusammen.

Sehr zweifelhaft erscheint die Stellung der HAECKEL'schen Gattung Prismatium, welche möglicherweise gar nicht zu den Acanthodesmiden gehört, da namentlich auch der Bau ihrer Centralkapsel noch unaufgeklärt ist. Immerhin ließe sich daran denken, dass sie sich direkt von lithocircus-ähnlichen Formen herleite, die nur nach der einen Seite die Hälfte eines zweiten senkrecht aufgesetzten Ringes entwickelt hätten, der sich jedoch mit beiden Polen durch zwei Fortsätze e und e' vereinigte. Prismatium müsste jedoch auch dann von den eigentlichen Acanthodesmiden geschieden und zu einer besonderen Abtheilung neben diesen erhoben werden.

Einige Worte nun noch über die so eigenthümlichen und bis jetzt unter den Monopyleen so isolirt stehenden Plagiacanthiden, mit der einzigen Gattung Plagiacantha Clp.

Dass diese Gattung verwandtschaftliche Beziehungen zu den hier besprochenen Formen besitzt, dürfte wegen des monopylen Baus ihrer Centralkapsel wohl sicherlich festzuhalten sein, jedoch bieten bei einer eventuellen Vergleichung die Skelettverhältnisse beträchtliche Schwierigkeiten. Immerhin scheint mir eine solche Vergleichung und Zurückführung der Skelette nicht undurchführbar und ist auch schon von HERTWIG in ähnlicher Weise angedeutet worden. Das Skelett der Plagiacanthiden besteht aus drei gleichen Kieselstäben, die in einem Punkt, welcher wegen seiner Lage zur Centralkapsel dem Basalpol der Acanthodesmiden vergleichbar ist, unter Winkeln von 120° zusammenstoßen und verschmelzen. Vergleichen wir diese Stäbe mit der Bildung des

Basalpols von Stephanolithis, so ließen sie sich wohl den Stäben *e* nebst dem Anfangsstück der vorderen Ringhälfte (*a*) vergleichen, da auch diese drei Kieselstäbe nicht nur bei den sie besitzenden Acanthodesmiden, sondern, wie wir noch sehen werden, fast durchgehend bei den Zygocyrtiden und den Cyrtiden unter denselben Winkeln von 120° zusammenstoßen und auch häufig, wie bei den Plagiacanthiden, etwas schief nach dem Apicalpol aufsteigen. Wir müssen, wenn wir die ganze Reihe der Cricoidea durchblicken, über die große Regelmäßigkeit der Vererbung der Stäbe *e* erstaunen. Wenn wir hieraus zu schließen berechtigt sind, dass diese Stäbe, eben so wie der ursprüngliche Ring *ab*, eine ungemein tiefgehende Bedeutung besitzen, so lässt sich auch ohne zu große Kühnheit daran denken, dass jene drei Stäbe der Cricoidea wohl denen der Plagiacanthiden zu homologisiren seien, d. h. dass sich die letzteren Formen vielleicht von einfachen Stephanolithisgestalten in der Weise herleiten ließen, dass der eigentliche Ring einer weitgehenden Reduktion unterlegen sei, so dass von ihm nur der basale Theil der vorderen Ringhälfte erhalten geblieben wäre, sammt den beiden Stäben *e*. Obgleich sich einer solchen Deutung des Plagiacanthidenskeletts noch manche Schwierigkeit entgegenstellen dürfte, so mag ein solcher Versuch dennoch gewagt werden, indem sich dadurch eine Möglichkeit für das Verständnis dieser Skelette eröffnet, wodurch gleichzeitig die höchst wahrscheinliche Einheitlichkeit der gesamten Monopyleenabtheilung auch in Bezug auf den Skelettbau wesentlich fester begründet würde. Auch HERTWIG¹ hat, wie schon angedeutet, eine derartige Vergleichung in das Bereich der Möglichkeiten gezogen, doch war ihm die große Bedeutung der drei Stäbe für den Bau der Cricoidea nur annähernd bekannt, so dass er dieser Thatsache auch keinen so großen Werth für das Verständnis der Plagiacanthidenskelette beilegen konnte.

B. Zygocyrtida.

Die Herleitung der HAECKEL'schen Zygocyrtida von den Acanthodesmiden ist schon in ganz richtiger Weise von HERTWIG (l. c.) versucht worden, wenngleich diesem Forscher eine Anzahl wichtiger Punkte, welche hierbei in Betracht zu ziehen sind, nicht bekannt waren, da sich dieselben erst aus dem genauen Studium einer größeren Reihe von Zygocyrtiden ergeben. HERTWIG hat nur das Skelett einer einzigen lebenden Form, der sog. *Ceratospyris acuminata* Hertw. studirt und kam zu dem Schluss, dass dieselbe sich, wie die Zygocyrtiden überhaupt, in der Weise aus Acanthodesmia entwickelt habe, dass sich zwischen dem

¹ l. c. p. 426.

primären und sekundären Ring eine Gitterschale ausspannte, wobei diese Ringe gewissermaßen als Stützen in die Wand der so gebildeten länglichen Schale aufgenommen würden. Da der sekundäre Ring stets senkrecht zu der Ebene des primären in die Länge gezogen ist und sein Längendurchmesser auch stets die beiden Durchmesser des primären Ringes übertrifft, so entsteht eine gegitterte länglich-ovale Schale, deren längster Durchmesser der eben erwähnte Hauptdurchmesser des sekundären Ringes ist, deren mittlerer Durchmesser der senkrechten Achse des primären Ringes und deren kleinster Durchmesser der Sagittalachse des Primärringes entspricht. Da weiterhin die beiden Hälften dieser Gitterschale, welche durch die Symmetrieebene des Primärringes geschieden werden, sich gewöhnlich beiderseits dieses Ringes etwas über dessen sagittalen Durchmesser aufgebläht erweisen, so erscheint die Zygocyrtidenschale meist in der Symmetrieebene des Primärringes etwas, jedoch fast immer nur sehr wenig eingeschnürt, welche Erscheinung HAECKEL auch bei der Benennung und Definition der ganzen Gruppe verwerthet hat. Wir werden jedoch sehen, dass diese Eigenthümlichkeit durchaus nicht für alle Zygocyrtiden gilt und desshalb auch aus der Charakteristik der Gruppe gestrichen zu werden verdient.

Wie oben schon hervorgehoben wurde, bin ich in Bezug auf die allgemeinen Verhältnisse der Herleitung der Zygocyrtiden von den Acanthodesmiden derselben Ansicht wie HERTWIG. Im Speciellen jedoch muss ich mancherlei Besonderes und auch einiges Abweichende betonen, wodurch aber gleichzeitig die schon nach HERTWIG hohe Wahrscheinlichkeit dieser Ableitung mit wohl unzweifelhafter Sicherheit begründet wird.

Erst einiges Genauere über diese Herleitung im Allgemeinen, hierauf einige Worte über die Gattungen der Zygocyrtida.

Zunächst ist zu betonen, dass die Zygocyrtida sich von solchen Formen der Acanthodesmiden herleiten, welche am Basalpol schon die vier Löcher in der früher geschilderten Weise entwickelt haben, denn die zahlreichen Formen der verschiedenen Gattungen, welche ich zu sehen Gelegenheit hatte, zeichnen sich sämmtlich durch den Besitz dieser vier Löcher am Basalpol aus. Auch sind die Größenverhältnisse und die gegenseitigen Lagerungsverhältnisse der beiden Löcherpaare fast stets genau diejenigen, welche wir auch schon bei Stephanolithis und Acanthodesmia fanden.

Es fragt sich nun weiterhin, haben sich die Zygocyrtida von Stephanolithisformen ohne den sekundären Ring oder von Acanthodesmiaformen mit diesem entwickelt. HERTWIG hält bekanntlich das Letztere für wahrscheinlich. Ich muss jedoch, wenigstens für eine Anzahl Zygocyrtidenformen, das Erstere für richtig halten und neige desshalb über-

haupt zu der Ansicht, dass die Ableitung von stephanolithis-ähnlichen Formen für die gesammten Zygocyrtiden größere Wahrscheinlichkeit besitzt. Durch EHRENBURG und STÖHR¹ sind nämlich eine Anzahl, ohne Zweifel sehr primitiver Zygocyrtidenformen bekannt geworden (*Ceratospyris pentagona* Ehb. Abh. 1872. Taf. X, Fig. 15. Mnh. 1872. p. 303, auch C. Mülleri Stöhr, Taf. III, Fig. 15), bei welchen, wie mir scheint, nur der primäre Ring ausgebildet ist, ein sekundärer jedoch fehlt, da die beiden jederseits an den primären Ring sich anlehnenden Schalenhälften aus einer spärlichen Zahl dünner Kieselfäden bestehen, die zusammen ein Netzwerk bilden, das weite pentagonale Maschen umschließt. Wie gesagt, scheint mir hier ein sekundärer Ring nicht ausgebildet zu sein. Immerhin ist nicht zu vergessen, dass sowohl EHRENBURG's wie STÖHR's Abbildungen mangelhaft sind, da sie ohne Kenntniss der principiell wichtigen Momente des Skelettbaues entworfen wurden und dass daher ihre richtige Orientirung nicht ausführbar ist. Noch ein anderer Punkt bestärkt mich in der eben angedeuteten Ansicht. Wie wir sogleich sehen werden, können wir den primären Ring im Skelett der Zygocyrtiden stets noch sehr wohl erkennen, dagegen ist ein sekundärer nie mehr wahrnehmbar, d. h.: er müsste völlig in der Schalenwand aufgegangen sein. Wenn dies nun auch wohl möglich, so möchte man doch auf Grund des Verhaltens des Primärringes vermuthen, dass auch zuweilen der zweite Ring noch erhalten geblieben sein dürfte, wenn er den Urformen der Zygocyrtiden eigenthümlich gewesen wäre.

Eine sichere Entscheidung dieser Frage dürfte nur durch das Studium solch primitiver, weitmaschiger Formen möglich sein, wie sie mir leider nicht zu Gebote standen.

Es wurde soeben hervorgehoben, dass der Primärring sich bei allen untersuchten Zygocyrtiden noch wohl erhalten zeigt, d. h., dass er entweder gar nicht in die Schalenwand aufgenommen wurde oder doch nur zum kleineren Theil. Das Studium dieses Primärringes führt uns zu Verhältnissen im Skelettbau der Zygocyrtiden, welche bis jetzt entweder völlig übersehen, oder doch nur ohne Verständnis in einigen Figuren von EHRENBURG und STÖHR angedeutet worden sind. Um diese Verhältnisse erkennen zu können, muss man die Skelette auf die längste Achse (die wir die Breit- oder Frontalachse nennen wollen) stellen, so dass man die Symmetrieebene der Schale, die natürlich auch die des Primärringes ist, erblickt. In dieser Ansicht sieht man dann, je nach der Durchsichtigkeit des Skelettes in verschiedenem Deutlichkeitsgrade, in der Symmetrieebene der Schale und nach innen von der Schalenwand

¹ E. STÖHR, Die Radiolarienfauna der Tripoli von Grotte. Palaeontographica Bd. XXVI. 1880. p. 71—124.

einen Ring *a b* (Fig. 11 *b*, 12 *b*, 13 *b*, 14 *b*, 17 *a*), welcher nichts weiter ist, wie der Primärring.

Dies geht schon aus seiner Gestalt hervor, die in ihrer asymmetrischen Bildung uns das Bild des primären Ringes wiederholt, welchen wir bei *Zygocircus*, *Stephanolithis* und *Acanthodesmia* fanden. Die eine Hälfte des Ringes, und zwar die vordere, *a*, steigt vom Basalpol der Schale ziemlich vertikal (Fig. 13 *b* und 17 *a*), oder etwas schief nach vorn geneigt (Fig. 11 *b*, 12 *b*, 14 *b*) auf; die hintere Hälfte des Ringes dagegen (*b*) ist stark ausgebaucht, nähert sich daher der hinteren Schalenwand rasch und steigt meist dicht unter dieser hinlaufend empor. Da sich diese Ringhälfte meist auch ziemlich verdünnt, so ist es häufig nicht mehr möglich gewesen, sie in ihrem oberen Theil gänzlich zu verfolgen und die Geschlossenheit des Ringes nachzuweisen, wie sie z. B. auf Fig. 11 *b* deutlich zu sehen ist. Ich habe jedoch bei einer ziemlich Anzahl untersuchter Formen, die ich nicht abgebildet habe, den geschlossenen Ring beobachtet und die betreffenden Formen nur deshalb hier nicht wiedergegeben, weil ich von ihnen nur die Skizze dieser Ringebene aufgezeichnet habe.

Die senkrecht oder wenig schief aufsteigende Ringhälfte *a* liegt natürlich weiter entfernt von der vorderen Wand, ja sie kann unter Umständen nahezu mit der Vertikalachse der ganzen Schale zusammenfallen.

Von den beiden Ringhälften entspringen nach außen gerichtete Ästchen, die in die Schalenwand übergehen und den Ring gewissermaßen halten. Diese Ästchen laufen zum Theil in der Medianebene selbst, dies scheint mir jedoch der seltenere Fall zu sein, gewöhnlich laufen sie von dem Ring etwas schief nach außen; sie entsprechen den Stacheln, welche wir bei *Stephanolithis* und *Acanthodesmia* gewöhnlich paarweise von dem Ring entspringen sahen (Fig. 7, 9).

Wenn soeben bemerkt wurde, dass diese Ästchen den Ring zu tragen haben, so ist dies zwar richtig; betrachten wir jedoch die Sache genetisch, so erkennen wir in ihnen die Vermittler der Bildung der eigentlichen äußeren Schale, so weit diese nicht von der gleich zu besprechenden vierlöcherigen Basalscheibe ausgeht¹, die jedoch ihrerseits selbst wieder das Produkt derartiger Ringfortsätze ist. Indem diese Ringästchen Seitensprossen trieben, bildete sich die erste Anlage der Schale und indem diese Seitensprossen sich verkittend vereinigten, die zusammenhängende Gitterschale, welche daher nach außen von dem Primärring, diesen einschließend, zu liegen kam.

¹ Und eventuell auch von einem sekundären Ring.

Ein interessantes Verhalten der vorderen Ringhälfte *a* muss hier noch kurz zur Sprache gebracht werden. Dieselbe steigt nämlich bei denjenigen Zygocyrtidenformen, welche einen apicalen Stachel besitzen (Fig. 11 *b*, 12 *b*, 13 *b* und 17 *a*), immer direkt zu der Basis dieses Stachels empor und giebt an diese ein Ästchen ab, welches ohne Zweifel in den Stachel fortwuchs. Die nicht axiale Lage dieser vorderen Ringhälfte erklärt denn auch, warum dieser Apicalstachel keine centrale, sondern eine etwas nach vorn verschobene Lage besitzt.

Auch auf der Basalansicht sind gewöhnlich die beiden Ringhälften zu erkennen und da sich in der Beschaffenheit der Basis zuweilen noch einige Besonderheiten darbieten, so mögen hierüber noch einige Bemerkungen Platz finden.

Man beobachtet in der Basalansicht stets deutlich die zwei Paar Löcher (*I* und *II*) zu beiden Seiten des Basalstückes des Primärringes. Auch hier sind die vorderen Löcher (*II*) durchaus größer wie die hinteren (*I*). Rings um diese beiden Löcherpaare finden sich dann kleinere, die der umgebenden Schalenwand.

Fast stets beobachtet man sehr deutlich die Umbiegungsstelle des Basaltheiles des Primärringes in die vordere, aufsteigende Ringhälfte, indem hier der optische Durchschnitt dieser Ringhälfte dunkel hervortritt, nämlich zwischen den vorderen Rändern der Löcher *II* (Fig. 12 *a*, 13 *a*, 14 *a* und 17 *a*, *a*). Auf Fig. 13 *a* und 14 *a* bemerkt man auch die Abgangsstelle der hinteren Ringhälfte sehr deutlich zwischen den hinteren Rändern der Löcher *I*. Dagegen erkennen wir auf den Basalansichten Fig. 14 *a* und 17 *a* ein besonderes Verhalten, welches uns auch noch später bei den Cyrtiden nicht selten begegnen wird. Hier steigt nämlich der hintere Theil *c* des basalen Ringabschnittes verhältnismäßig steil von dem Basalpol aus an und trifft daher nicht mehr auf den hinteren Rand der Löcher *I*—*I*, sondern strebt nach einem höher gelegenen Theil der Schalenwand zu. Die Löcher *I* sind daher hier eigentlich zusammengefloßen, ihr Trennungsbalken zieht nicht mehr durch dieselben, sondern über ihnen weg.

Diese scheinbare Abweichung dürfte sich jedoch leicht auf die normale Bildung, wie sie in Figur 13 *a* und 12 *a* gegeben ist, zurückführen lassen. Die Erscheinung, dass die beiden Löcher *I* hier zusammengefloßen sind, beruht darauf, dass der hintere Rand der zusammengefloßenen Löcher eine Neubildung ist und die Art dieser Neubildung lässt sich mit Hilfe der Figur 7 *a* wohl leicht verstehen.

Auch bei dieser Form steigt der Ringtheil zwischen den beiden Löchern *I* rasch an; denken wir uns nun die Leiste *c*¹ hier weg, so scheint auch hier *c* die Löcher *I* nicht direkt zu theilen, sondern über

denselben hinzulaufen, da sich die Stäbe e' durch die Bildung des unpaaren Stammes x über die Ebene von c erhoben haben; wenn nun die hinteren Ränder der Löcher I noch etwas dachartig überhängend über c vorwachsen, so wird der Anschein des Zusammenfließens der Löcher noch größer und dieser Fall dürfte ohne Zweifel bei den Formen wie 14 a und 17 b eingetreten sein.

Es giebt daher keine Formen mit drei Löchern, wie sie EHRENBURG zum Theil beschrieb, sondern stets sind vier vorhanden, nur ist der Stab zwischen den Löchern $I-I$ zuweilen leicht zu übersehen.

Bezüglich der für einen Theil der Zygocyrtiden so charakteristischen Stacheln um die vier Basallöcher kann ich aus meinen Beobachtungen hervorheben, dass drei Mündungsstacheln stets so angebracht sind (Fig. 13 a), dass zwei in die Verlängerung der Fortsätze e fallen, der dritte, vordere dagegen in die des vorderen Endes des basalen Ringabschnittes. Die drei Stacheln sind demnach in Winkeln von 120° zu einander gestellt. Sechs Stacheln fand ich in zwei Fällen so vertheilt (Fig. 10 a und 12 a), dass zu den drei eben erwähnten noch ein dem vorderen gegenüber stehender hinterer und noch zwei vordere seitliche, symmetrisch zu den beiden hinteren seitlichen, auftreten. Eine genauere Verfolgung der Gesetzmäßigkeit der Stachelanordnung lag außer dem Bereich meiner Zwecke, nur auf einen interessanten Fall möchte ich noch aufmerksam machen, der bei den Zygocyrtiden nach EHRENBURG's Beobachtungen sich zuweilen findet, nämlich den der Entwicklung von nur zwei Basalstacheln; hier sind es, wie auch eine Beobachtung an Cyrtiden mir zeigte, jedenfalls die beiden hinteren seitlichen Stacheln, die erhalten bleiben.

Nachdem ich im Vorstehenden meine Beobachtungen über den Bau der Zygocyrtida im Hinblick auf ihre Genesis und ohne auf die speciellen Eigenthümlichkeiten der untersuchten Formen einzugehen, mitgetheilt habe, möchte ich noch einige Worte über die systematische Eintheilung der Abtheilung hinzufügen. EHRENBURG unterschied die Gattungen Dictyospyris, Ceratospyris, Petalospyris und Cladospyris, welche auch HAECKEL, jedoch zum Theil modificirt, adoptirte.

Dictyospyris soll sich nach HAECKEL von den drei übrigen Gattungen zunächst durch den Mangel der Mündungsstacheln, wie der Stacheln überhaupt unterscheiden. Dies hat jedoch EHRENBURG nicht gehindert seiner Gattung Dictyospyris auch Formen zuzugesellen, die einen ansehnlichen Stachel aufweisen, der wohl ohne Zweifel als Apicalstachel zu betrachten ist. Es dürfte hieraus folgen, dass EHRENBURG unter den »Appendices«, welche er Dictyospyris absprach, die Mündungsstacheln verstand. In diesem EHRENBURG'schen Sinne lässt sich eine

Gruppe der Zygocyrtiden zusammenfassen, welche ohne Zweifel die einfachsten und ursprünglichsten Formen begreift, zu welcher jedoch auch eine Anzahl Ceratospyriformen EHRENBURG's und anderer Forscher gezogen werden müssen, nämlich solche, deren Schalenoberfläche mehr oder weniger von kurzen Stacheln bedeckt ist, während die Mündungsstacheln nicht oder doch nicht stärker wie die übrigen Stacheln ausgebildet sind. Hieraus folgt dann ferner, dass es wohl gerechtfertigt sein dürfte, mit dieser Gruppe auch solche Formen zu vereinigen, welche die Mündungsstacheln nur ganz schwach angedeutet besitzen. Diese Untergruppe hat nun aber durchaus keine scharfe Grenze gegen die folgende, wie sich denn überhaupt eine scharfe generische Trennung der Zygocyrtida gewiss nicht durchführen lässt.

Was EHRENBURG *Ceratospyris* nennt, ergibt sich am besten aus den Abbildungen der von ihm zu dieser Gruppe gestellten Formen; sehr unsicher dagegen aus seiner Diagnose, wesshalb denn auch HAECKEL die EHRENBURG'schen Ceratospyren, wegen mangelnder Abbildungen, sehr missverstanden hat. Die Mehrzahl der EHRENBURG'schen Ceratospyren weist nämlich eine verschiedene Zahl sehr ansehnlicher rundlicher Mündungsstacheln auf, jedenfalls die »Appendices spinosae simplices« der EHRENBURG'schen Diagnose. EHRENBURG sah in dieser Beschaffenheit der Appendices ohne Zweifel einen sehr wichtigen Charakter, da er bei seiner Petalospyrisgruppe die blattartig flachgedrückten Stacheln als besonderes Kennzeichen hervorhebt.

HAECKEL hat daher, wie gesagt, EHRENBURG's Ceratospyren nicht verstanden, indem er unter Ceratospyris mündungsstachellose Formen versteht, deren Oberfläche von kurzen Stachelchen bedeckt ist, wie sie allerdings auch von EHRENBURG zum Theil unter Ceratospyris verwiesen wurden, welche wir jedoch oben besser zur Dictyospyrisgruppe verweisen zu dürfen glaubten. Hierhin gehört dann auch die einzige Ceratospyriform, welche HAECKEL namhaft macht, nämlich die *C. borealis* BAILEY's.

Auch die Gattung *Cladospyris* EHRENBURG's ist von HAECKEL auf Grund der mangelhaften Diagnose EHRENBURG's missverstanden worden. Es unterscheiden sich nämlich die von EHRENBURG hierher gerechneten Formen nur darin von den Ceratospyriformen (in unserem Sinne), dass die Mündungsstacheln und der Apicalstachel mit seitlichen Dörnchen oder verzweigten Ästchen besetzt sind. HAECKEL fasste hingegen *Cladospyris* analog seiner Ceratospyris auf und sprach ihr also die Mündungsstacheln ab, ließ dagegen die Oberfläche mit verzweigten Stacheln bedeckt sein¹. Ich kann eine Abtrennung der zwei *Cladospyris*formen EHRENBURG's

¹ Diese HAECKEL'schen Verwerthungen EHRENBURG'scher Diagnosen, welche sich

von der *Ceratospyris*-Gruppe nicht für gerechtfertigt halten, da die Verzierung der Stacheln mit Dörnchen etc. doch nur ein sehr sekundärer Charakter ist.

Was schließlich die *Petalospyris*-Gruppe im Sinne EHRENBURG's betrifft, so ist diese wiederum von *Dictyospyris* sowohl wie von *Ceratospyris* sehr schwer zu sondern, da EHRENBURG als Charakteristikum für sie die flachgedrückte, blattförmige Bildung der Stacheln um die Mündungslöcher bezeichnet, ein Charakter, welcher sowohl zu kurzgestachelten *Dictyospyren* wie zu *Ceratospyris*-Formen hinüberleitet. Doch lässt sich wohl eine Gruppe solcher Formen im Gegensatz zu den beiden schon erläuterten Gruppen zusammenfassen, eine Gruppe, welche eben, weil verhältnismäßig zahlreiche Formen zu ihr gehören, eine gewisse Bedeutung erlangt. Einen weiteren Charakter dieser Gruppe bildet die hohe Zahl der Mündungsstacheln, welche etwa 6—24 beträgt und die meist recht ausgesprochene Neigung derselben nach abwärts, nicht nach auswärts zu wachsen; jedoch finden auch diese beiden Eigenthümlichkeiten Anklänge unter den *Ceratospyren*.

HAECKEL's Emendation der EHRENBURG'schen *Petalospyris* ist sehr missrathen; er glaubt eine Unterscheidung auf Grund der Beschaffenheit der Mündungsstacheln nicht anerkennen zu dürfen und stellt daher auch *Ceratospyris radicata* E. mit »*Appendices spinosae*« zu *Petalospyris*. Dagegen glaubt er jedoch einen anderen bezeichnenden Charakter für *Petalospyris* aufgefunden zu haben, den nämlich, dass hier eine einfache, nicht übergitterte Mündung innerhalb des Kranzes der Mündungsstachelanhänge sich finde. Er hat selbst eine *Petalospyris*-Form studirt (*P. arachnoides* Hck.) und gründet daher diesen Charakter auf eigene Anschauung. Dennoch bin ich fest überzeugt, dass derselbe weder für diese, noch für irgend eine andere *Zygocyrtiden*-Form Gültigkeit besitzt, sondern dass sich überall die vier charakteristischen Basallöcher, also nach HAECKEL's Terminologie eine übergitterte Mündung, findet.

Wie schon HERTWIG andeutet¹, lässt sich zu den *Zygocyrtiden* wohl sicher auch eine von HAECKEL zu den *Polycyrtiden* gerechnete Form, nämlich die Gattung *Spyridobotrys* (mit der einzigen bekannten Art *Sp. trinaeria* Hck.), ziehen. Dieselbe schließt sich zunächst an *Dictyospyris* an, unterscheidet sich jedoch von dieser dadurch, dass sich der den

in gleich missverständlicher Weise noch mehrfach wiederholen, zeigt wohl genügend, wie schwer, wenn nicht unmöglich, es zu bezeichnen ist, die kurzen und oft sehr dunkel gehaltenen EHRENBURG'schen Diagnosen ohne Hilfe von Abbildungen zu gebrauchen. Ich werde daher auch im Verlaufe dieser Abhandlung nur durch Abbildungen erläuterte EHRENBURG'sche Formen anführen.

¹ l. c. p. 70.

Stachel tragende Apicalpol der Schale zu einem etwa kegelförmigen Hütchen, welches sich den beiden Schalenhälften aufsetzt, erhoben hat. Wie die Bildung dieses Aufsatzes vor sich gegangen, lässt sich wohl aus dem Bau der *Ceratospyris acuminata* Hertw. (siehe b. d. Taf. VII, Fig. 2) erschließen, bei welcher Form die gleiche Bildung angedeutet ist. Es entwickelte sich nämlich dieser Aufsatz dadurch, dass sich der Apicalpol der Schale über dem entsprechenden Pol des Primärringes stark kegelförmig erhob, daher denn auch das Ästchen, welches als Grundlage des Apicalstachels vom Ring zu der Stachelbasis aufsteigt, eine ansehnliche Länge erreicht. Dass *Spyridobotrys* sicher hierher gehört, ergibt sich auch aus den vier charakteristischen Basallöchern, welche HAECKEL auf der Basalansicht abgebildet hat. Es lässt sich jedenfalls einstweilen für die eigenthümliche Form eine besondere generische Bezeichnung heibehalten; die *Ceratospyris acuminata* Hertw. dürfte wohl bis auf Weiteres gleichfalls hierher zu ziehen sein.

Aus den vorstehenden Erörterungen geht hervor, dass ich eine Sonderung der bekannten *Zygocyrtiden*formen in eine Anzahl Gruppen, die schon von EHRENBURG ziemlich richtig angedeutet wurden, im Interesse der Beschreibung vornehmen möchte, dass ich es jedoch für unmöglich halte, diese Gruppen irgend wie scharf zu trennen und denselben daher nur einen sehr approximativen Werth zulegen kann.

Ich stelle zum Schluss die bis jetzt durch Abbildungen erläuterten *Zygocyrtiden*formen in die vorgeschlagenen Gruppen zusammen, muss jedoch nochmals betonen, dass es wohl nicht zu vermeiden war, dass mehrfach nur Analoges zusammengestellt wurde.

Dictyospyrisgruppe.

a) Formen ohne Mündungsstacheln oder solche an den vorliegenden Abbildungen nicht sicher unterscheidbar:

D. reticulata E.

Ceratospyris pentagona E. u. Stöhr } ganz primitive, weitmaschige Formen.
 — *Mülleri* Stöhr

? — *spinulosa* E. } möglicherweise Beziehungen zu *Ceratospyris Fibula*
 ? — *ramosa* E. } (siehe bei *Ceratospyris*gruppe).

— *borealis* Bailey.

Dictyospyris messanensis J. M.

— *Fenestra* Ehbg.

— *tetrastoma* Ehbg.

— *tristoma* Ehbg.

— *trilobata* E.

— *spinulosa* E.

— *gigas* E.

— *tridentata* E.

— *Sphaera* Bütschli.

b) Formen mit deutlichen kurzen Mündungstacheln; scheinen sowohl nach *Ceratospyris* wie *Petalospyris* überzuleiten:

Dictiospyris Clathrus E.

Petalospyris spinosa Stöhr.

Ceratospyris radicata E.

Petalospyris seminolum Stöhr.

— *Corona* Stöhr.

*Spiridobotrys*gruppe.

Sp. trinacria Hck.

Ceratospyris acuminata Hertw.

*Ceratospyris*gruppe.

Ceratospyris Fibula Ehb. sehr primitiv, da Schale ganz weitmaschiges Netzwerk, wie bei einfachsten *Dictiospyren*.

— *Heptaceros* E.

— *longibarba* E.

— *Echinus* E.

— *setigera* E.

— *articulata* E.

— *Ateuchus* E.

— *ocellata* E.

— *Triceros* E.

— *Triomma* E.

— *clavata* Bütschli (siehe Taf. IV, Fig. 43).

— *furcata* E.

Cladospyris tribrachiata E.

— *bibrachiata* E.

Ceratospyris Dirrhiza E.

— *stylophora* E.

— *Didiceros* E.

*Petalospyris*gruppe.

Ceratospyris turrata E.

Petalospyris ophirensis E.

— *arachnoides* H.

— *Diaboliscus* E.

— *ocellata* E.

— *foveolata* E.

— *platyacantha* E.

— *carinata* E.

— *Flabellum* E.

— *Pentas* E.

— *Argiscus* E.

— *eupetala* E.

— *confluens* E.

— *anthocyrtoides* Bütschli } über diese beiden Formen vgl. weiter unten

bei *Anthocyrthis*.

Bevor wir zu der Besprechung der *Cyrtida* übergehen, will ich noch versuchen, eine der von mir beobachteten *Zygocyrtiden*formen von

Barbados etwas genauer zu schildern, da dieselbe in mancher Beziehung ein erhöhtes Interesse beansprucht. Dieselbe schließt sich zunächst an die Dictyospyrisgruppe an, ich glaube auch, dass sie bei dieser am besten belassen wird, obgleich sie eine Reihe von Eigenthümlichkeiten darbietet, welche bei Außerachtlassung der so innigen Verknüpfung der Zygocyrtidenformen eine generische Sonderung wohl veranlassen könnten.

Diese Form (Fig. 15) reiht sich an die ganz unbestachelten Dictyospyren (z. B. Fig. 14 *a—b*) nahe an, übertrifft dieselben jedoch an Aufblähung der Schale, die hier so ansehnlich ist, dass dieselbe von oben betrachtet ganz kuglig erscheint, etwa den Eindruck einer Heliosphaera macht; namentlich sind auch der sagittale und frontale Durchmesser der Schale sich gleich. Die Basalseite ist ziemlich abgeflacht (Fig. 15 *a*), was jedoch nur bei seitlicher Ansicht deutlich hervortritt. Von einer Einschnürung zwischen den beiden Schalenhälften ist durchaus nichts mehr sichtbar. Dagegen treten am Basalpol die vier Löcher deutlich hervor, sind jedoch ziemlich gleich groß, auch sind die sie trennenden Stäbe *e* ziemlich senkrecht auf den Primärring aufgesetzt. Letzterer ist in der seitlichen Ansicht leicht zu beobachten und ist allseitig von den Schalenwänden ziemlich entfernt, so dass er mitten in der Schalenhöhle sich befindet und ansehnlich lange, zum Theil verzweigte Äste von ihm entspringen, die sich an die Wände der Schale heften.

Eigenthümlich ist weiter eine die Ränder der Löcher umfassende dunkle Umrahmung, welche in der Basalansicht hervortritt und von der zahlreiche Radiärfortsätze entspringen, die schief im Schaleninnern aufsteigen und sich an die Wandungen anheften. Hiermit steht wohl im Zusammenhang, dass der Basaltheil des Ringes, wie die Seitenansicht (Fig. 15 *a*) zeigt, nicht bis zur Basalebene der Schale, respektive den Basallöchern, herabreicht, sondern etwas über denselben verläuft, indem absteigende Fortsätze von ihm entspringen, die sich zur Basalfläche der Schale begeben. Leider habe ich versäumt diese eigenthümlichen Verhältnisse ganz klar zu stellen, glaube jedoch, dass dieselben sich in der Weise deuten lassen, dass durch Fortsatzbildungen, welche von dem Basaltheil des eigentlichen Ringes ausgehen, die Löcher über dessen Niveau erhoben wurden, wie solches auch schon bei der Dictyospyris Fig. 14 *b* hervortritt.

Jedenfalls bietet unsere Form einige interessante Eigenthümlichkeiten dar und bedarf es schon einer gewissen Aufmerksamkeit, um sie nicht mit einer Sphaeroidee zu verwechseln. Ich nenne dieselbe Dictyospyris Sphaera n. sp.

C. Cyrtida¹.

Der Beweis für die genetische Herleitung der eigentlichen Cyrtida von den Zygocyrtida, welcher hier zum ersten Mal erbracht werden soll, ist leicht zu führen, schwieriger dagegen, zu entscheiden, ob die Cyrtida einen einheitlichen Ursprung besitzen, oder ob sie polyphyletisch aus zygocyrtiden-artigen Formen hervorgegangen sind. Ich möchte eher das Letztere vermuthen aus Gründen, die im Verlaufe der weiteren Darstellung sich ergeben werden.

Die größten Schwierigkeiten verursacht die Aufstellung eines naturgemäßen Systems der zu dieser Abtheilung zu rechnenden Formen. Die Entscheidung über den Werth gewisser Bildungsverhältnisse, ob analog oder homolog, stößt, bei der jetzigen, zum Theil noch sehr unzureichenden Kenntniss zahlreicher Formen, auf so erhebliche Schwierigkeiten, dass ich an der Durchführbarkeit eines solchen Versuches unter den gegenwärtigen Umständen fast verzweifle und jedes auf der Basis unserer augenblicklichen Kenntnisse aufgebaute System hinsichtlich seiner Natürlichkeit mit sehr zweifelhaften Blicken betrachten muss. Indem ich jedoch den Versuch machen musste, meinerseits eine solche Anordnung vorzunehmen, so werde ich dieselbe hier zu Grunde legen, resp. erläutern, indem ich die einzelnen Gattungen kurz bespreche.

Im Allgemeinen sei hier bemerkt, dass sich die Cyrtida in der Weise aus den Zygocyrtida entwickelt haben, dass sich im Umkreis der vier Basallöcher, also von der Basalfläche der Zygocyrtidenschale, eine verschieden gestaltete, durchlöchernte Kieselmembran erhob, welche nichts weiter darstellt, wie die Wand des sog. zweiten Gliedes der Cyrtida, an welches sich dann bei den HAECKEL'schen Stichocyrtida noch weitere Glieder anschließen.

Je ursprünglicher die Cyrtidenformen sind, desto ansehnlicher ist denn auch das zygocyrtide Köpfchen noch entwickelt und zwar nicht nur relativ zu den sich an dasselbe anschließenden Skeletttheilen späterer Entstehung. Je mehr sich diese letzteren entwickeln, also z. B. stets bei den vielgliedrigen Formen, desto mehr tritt auch im Allgemeinen das Köpfchen zurück.

Dieses Köpfchen entspricht demnach stets der einfachen Zygocyrtidenschale² und weist fast durchaus auch noch den Primärring in derselben

¹ Im Sinne HAECKEL's, nach Ausschluss der Zygocyrtida.

² Ich spreche daher im Folgenden von ihm immer unter dem Namen »Köpfchen« und bezeichne es nicht als erstes Glied, weil es ja wesentlich von den folgenden Gliedern der Cyrtida verschieden ist. Als erstes Glied figurirt daher im Folgenden stets das, was die früheren Autoren als zweites Glied bezeichneten.

Ausbildung wie bei den Zygocyrtida oder doch noch Theile desselben auf. Weiterhin natürlich auch die vier Basallöcher, welche die Kommunikation zwischen dem Hohlraum des Köpfchens und dem folgenden Glied herstellen, wozu jedoch auch noch eine Anzahl gewöhnlicher Poren beitragen, die im Umkreis der vier Hauptlöcher die Basalwand des Köpfchens durchsetzen. Diese vier Basallöcher hat EHRENBURG schon mehrfach abgebildet, ohne jedoch zu einem richtigen Verständnis derselben zu gelangen.

Die vier Stäbe, welche die vier Basallöcher scheiden, bilden gewissermaßen eine durchbrochene Scheidewand zwischen den zwei ersten Gliedern. Diese Scheidewand hat HAECKEL schon bei Lithomelissa und Arachnocorys beobachtet, neuerdings wurde sie jedoch von HERTWIG bei einer ziemlichen Reihe von Cyrtiden beobachtet. Obgleich dieser Forscher nicht zum richtigen Verständnis derselben gelangte, da ihm die Vergleichung mit den Zygocyrtida und Acanthodesmida fehlte, erkannte er doch sehr wohl ihre große Bedeutung für die Morphologie der Cyrtida und wurde durch ihr Studium namentlich zu einem sehr wichtigen Schluss bezüglich gewisser Monocyrtida HAECKEL's geführt. Er erkannte nämlich, dass auch bei Carpocanium, einem Vertreter der Monocyrtida, eine solche Scheidewand vorhanden sei und vermuthet das Gleiche auch für eine Anzahl weiterer Monocyrtiden, welche demnach als umgebildete Dicyrtida, bei welchen äußerlich die Scheidung zwischen Köpfchen und erstem Glied nicht mehr sichtbar ist, zu betrachten seien. Natürlich folgt auch aus der von mir nachzuweisenden Entstehung der Cyrtida aus den Zygocyrtida der gleiche Schluss, nur in viel durchgreifenderer Weise. Es ergibt sich nämlich aus dieser unbezweifelbaren Entstehungsweise der Cyrtida, dass Monocyrtida im HAECKEL'schen Sinne überhaupt nicht existiren können. Nämlich nicht in dem Sinne, dass diese eingliedrigen Cyrtoidgehäuse die ursprünglichen gewesen seien, aus welchen sich die zweigliedrigen hergeleitet hätten. Wir werden später sehen, dass durch sehr weitgehende Reduktion des Köpfchens Formen hervorgehen können, die thatsächlich den Bau der Monocyrtiden aufweisen, jedoch lassen sich diese Formen allein aus der Verkümmernng echter Dicyrtiden herleiten. Es giebt daher, wie gesagt, keine Monocyrtida im Sinne HAECKEL's, und sollten sich noch Formen finden, welche den reinen Monocyrtidenbau, wie ihn HAECKEL z. B. fälschlich für die Gattungen Carpocanium und Cyrtocalpis etc. supponirte, zeigen, so gehören dieselben entweder überhaupt nicht in die Reihe der Cyrtida oder werden sich durch Umbildung von Dicyrtidenformen herleiten lassen (eine solche zweifelhafte Form ist HERTWIG's Trictyopus).

Im Folgenden sollen nun die Hauptformen der Cyrtida, theils nach

eigenen Untersuchungen, theils auf Grundlage der früheren Beobachtungen einer Besprechung unterzogen werden.

Clathrocanium Ehb. (Mnb. 1860). Von dieser Gattung hat EHRENBURG in Abb. 1872, Taf. VIII, Fig. 5 und 6 zwei lebende Arten abgebildet, deren Diagnosen sich Mnb. 1872 p. 303 finden. Der Bau derselben zeigt, dass diese Gattung jedenfalls zu den primitivsten *Cyrtida* gehört. Sie lässt sich leicht herleiten von einer *Ceratospyris* mit den drei charakteristischen Hauptmündungsstacheln (Primärstacheln), welche dadurch zur Bildung eines ersten Gliedes geschritten sind, dass sich zwischen den distalen Enden je zweier benachbarter Stacheln eine schmale, durchlöchernte Kieselmembran ausgespannt hat, so dass demnach die Bildung eines ersten Gliedes hier sehr unvollständig geblieben ist.

Dieser Gattung glaube ich eine neue Form anschließen zu müssen, die ich im Barbadosgestein fand und welche in mancher Hinsicht auch schon Beziehungen zu der Gattung *Arachnocorys* zeigt. Leider ist diese Form nur in einem verstümmelten Exemplar zur Untersuchung gekommen, welches jedoch die wichtigsten Bildungsverhältnisse noch wohl beurtheilen lässt (Fig. 18 *a* und *b*). Der Bau entspricht dem von *Clathrocanium* mit dem Unterschied, dass hier von der Basalseite des Köpfchens nicht drei, sondern sechs Stacheln entspringen (Fig. 18 *a* und *b*), deren Stellungsverhältnisse genau dieselben sind wie bei einer sechsstacheligen *Ceratospyris* (vgl. Fig. 12 *a*). Die sechs Stacheln zeigen in ihren Stellungsverhältnissen die Verschiedenheit, dass die drei primären ($x-x^2$) dicht im Umkreis der vier Basallöcher¹, die drei sekundären (w, y, z) weiter nach außen und mehr apicalwärts ihren Ursprung nehmen. Von der reifartigen, durchlöchernten Kieselmembran, welche auch hier die Enden der sechs Stacheln zu einem ersten Gliede verband, ist nur das Stück zwischen den Stacheln x und y erhalten, da die übrigen Stacheln dicht bei ihrem Ursprung abgebrochen sind. Auch müssen wegen des verstümmelten Zustandes des Exemplares einige Zweifel über den Grad der Entwicklung, welche die die Stacheln verbindende Kieselmembran erreicht, bleiben.

Eigenthümlich ist unserer Form weiterhin die nahezu kuglige Gestaltung, welche das Köpfchen besitzt, so wie das starke Vorspringen der die Löcher umgrenzenden Stäbe, von welchen sich der die hinteren Löcher *I* trennende Stab *c* durch seine Dünne auszeichnet, wie wir dies auch bei einer Anzahl *Zygocyrtiden* schon gesehen haben. Von dem

¹ Bei den beiden EHRENBURG'schen *Clathrocanien* sind wohl nur diese Primärstacheln entwickelt.

Primärring im Inneren der Höhlung des Köpfchens ließ sich hier mit Sicherheit nicht viel sehen, jedoch gewahrt man auf der Ansicht Fig. 48 *a* eine dem äußeren Umriss des Köpfchens nahezu parallel ziehende, im Inneren der Köpfchenhöhle hinlaufende, dunkle Linie, welche doch wohl der schwach entwickelte Ring sein dürfte. Auf dem Gipfel des Köpfchens erheben sich die Reste dreier schwacher, abgebrochener Stacheln.

Ich bezeichne diese Form einstweilen als *Clathrocanium Ehrenbergii* n. sp., doch ist nicht ausgeschlossen, dass dieselbe bei näherer Kenntnis vielleicht als Typus einer besonderen Gattung erkannt werden dürfte.

Dictyophimus Ehb. (Mnb. 1847) schließt sich zunächst an die typischen *Clathrocanien* an. Auch hier entspringen vom Köpfchen die drei Primärstacheln, deren proximale Abschnitte von einer durchlöcher-ten Kieselmembran vereinigt sind, welche, indem sie sich direkt mit der Basalfläche des Köpfchens vereinigt, ein erstes Glied von flach-dreieckig pyramidalen Gestalt bildet, über dessen freien Rand die drei Stacheln mehr oder minder ansehnlich vorspringen.

Von durch Abbildungen erläuterten Formen gehören sicher hierher: *D. tripus* Hck., *D. gracilipes* Bailey, *D. craticula* Ehrbg. Letztere *Barbadosform* konnte ich studiren und gebe eine Ansicht derselben von der Apicalfläche (Fig. 35). Man bemerkt, dass auch hier die Basalfläche des Köpfchens in gewohnter Weise die vier Löcher zeigt (Scheidewand zwischen Köpfchen und erstem Glied) und weiterhin, dass vom Vorderende des die zwei vorderen Löcher (*II*) scheidenden Stabes, der ja nichts weiter wie ein Theil des Primärringes ist, ein dünner Stab *a* bis zur Apicalfläche des Köpfchens aufsteigt, welches an dieser Stelle wahrscheinlich auch einen kurzen Stachel trägt, wie er für die übrigen *Dictyophimus*-formen gleichfalls charakteristisch ist¹.

Dieser aufsteigende Stab *a* ist nichts weiter wie die uns wohl bekannte, vordere Hälfte des Primärringes, während die hintere Hälfte hier wahrscheinlich in die Wand des Köpfchens selbst aufgenommen ist. Interessant ist weiterhin der etwas stachelartig vorspringende Balken α des ersten Gliedes, der ja sammt den Balken α^1 und α^2 den drei sekundären Mündungsstacheln der *Zygocyrtiden* entspricht, welche Stacheln jedoch hier keine stärkere Entwicklung erreichen.

Von weiteren, durch Abbildungen erläuterten Formen möchte ich noch zur *Dictyophimus*-gruppe ziehen: *Lychnocanium arabicum* Ehb., *Halicalyptra Galea* Ehb. (scheinbare *Monocyrtide*, da hier die Grenze

¹ Es war mir nicht möglich, diese ansehnliche Form auf die Seite zu drehen, daher der Mangel in obiger Beschreibung.

zwischen Köpfchen und erstem Glied äußerlich verwischt)¹, und *Lithornithium Hirundo* Ehb. (Mikrog. Taf. XIX, Fig. 53). Letztere Form zeigt nur zwei Primärstacheln am ersten Glied, was, wenn richtig, nicht erstaunlich, da uns ja eine solche Reduktion der Primärstacheln für manche *Ceratospyris*arten bekannt ist. Jedoch sind unsere Kenntnisse dieser Form sehr mangelhaft. *Dictyoph.*? *Pocillum* Ehb. ist zweifelhaft.

Lychnocanium Ehb. (Mnb. 1847) ist leicht abzuleiten von *Dictyophimus*, da sie sich wesentlich nur dadurch von diesem unterscheidet, dass die Mündungsränder des ersten Gliedes sich zwischen den Ursprüngen der drei meist sehr ansehnlich langen Stacheln horizontal einwärts krümmen und die Mündung daher mehr oder weniger stark verengt wird. Das Köpfchen trägt stets einen apicalen Stachel, welcher eine Fortsetzung der vorderen, aufsteigenden Hälfte *a* des Primärringes darstellt, welchen Ringtheil EHRENBURG auf seinen Abbildungen mehrfach angedeutet hat. Länge und Richtung der Mündungsstacheln des ersten Gliedes sind ziemlich verschieden. Bei einigen Formen scheinen dieselben sicher auf zwei reducirt zu sein, dagegen findet sich nur eine einzige wohl hierher gehörige Form, welche vier solcher Stacheln aufweist (*L. tetrapodium* Ehb.), wo demnach, wenn nicht etwa eine Abnormität vorliegt, einer der drei sekundären Stacheln zur Ausbildung gekommen sein muss. Ich glaube, dass kein Grund vorliegt, diese Form generisch abzuschneiden.

Eben so wenig glaube ich, von *Lychnocanium* solche Formen trennen zu sollen, bei welchen die Mündung ganz geschlossen ist. Schon bei dem *L. turgidum* ist dieselbe sehr verengt. Ich stelle daher die *Lithomelissa ventricosa* Ehb., welche sich ihren übrigen Eigenschaften nach zunächst an diese *L. turgidum* anschließt, auch zu unserer Gattung. Man kann für solche geschlossenen Formen eventuell eine Untergattung errichten.

Von abgebildeten Formen gehören zu *Lychnocanium* (in unserem Sinne): *L. ventricosum* Ehb., *Tribulus* Ehb., *falcifera* Ehb., *Trichopus* Ehb., *continuum* Ehb., *Tripodium* Ehb., *tridentatum* E., *crassipes* E., *hamosum* E., *Cypselus* E., *carinatum* E., *Hirundo* E., *Lucerna* E., *turgidum* E., *Tetrapodium* E.; geschlossen: *Lithomelissa ventricosa* E.

Lithomelissa Ehb. (Mnb. 1847) Fig. 24—26. Sehr primitive Form; leitet sich ohne Schwierigkeit von ähnlichen *Zygocyrtiden*formen ab wie

¹ Verhält sich daher eigentlich zu den typischen *Dictyophimus*formen wie die Angehörigen der später zu besprechenden Gattung *Carpocanium* zu der Gattung *Anthocyrtis*; es ließe sich daher eine generische Abtrennung dieser Form von *Dictyophimus* auf Grund derselben Principien, welche zur Abtrennung der *Carpocanien* von *Anthocyrtis* führten, wohl rechtfertigen.

Dictyophimus. Denken wir uns, dass bei Dictyophimus die drei Primärstacheln weiter nach innen, d. h. dicht an den Rändern der vier Basallöcher ihren Ursprung nehmen und ziemlich schief nach außen wachsen, und dass weiterhin mehr nach außen von den Basallöchern, in ihrem gesamten Umkreis, sich eine trichterförmig nach unten erweiterte Kieselmembran, die Wand des ersten Gliedes, erhebt, welche ihrerseits wahrscheinlich gleichfalls aus mehr peripherischen Stachelanhängen hervorgegangen ist, so erhalten wir eine Form von der Bildung der Gattung Lithomelissa. Bei allen typischen Lithomelissen wachsen die Primärstacheln mehr oder weniger ansehnlich über die Fläche der Gitterwand des ersten Gliedes hinaus, so dass dieses dicht unter seinem oberen Rand drei schief basalwärts gerichtete Stacheln trägt, welche sich auch noch nach innen durch die Gitterwand hindurch (Fig. 24—25 *g, g*) verfolgen lassen und sich zu den Stäben *e*, so wie dem vorderen Theil des Basalstückes des Primärringes begeben.

Diese charakteristische Beschaffenheit der Stacheln tritt auf den Abbildungen von fünf Lithomelissen, welche ich dieser Abhandlung beifüge, sehr deutlich hervor (Fig. 24—25), so dass ich eine genauere Darstellung der Verhältnisse hier wohl unterlassen darf.

Eine sehr charakteristische und übereinstimmende Bildung verrathen jedoch ferner auch sämmtliche untersuchten Lithomelissen bezüglich der Beschaffenheit der noch erhaltenen Theile des Primärringes, eine Beschaffenheit, welche vielleicht, wie die feinere Bildung des Köpfchens überhaupt, bei der Feststellung der Verwandtschaftsverhältnisse noch eine wichtige Rolle spielen wird.

Bei Betrachtung der Basalfläche des Köpfchens erscheinen die vier Basallöcher stets sehr deutlich und von der bekannten Bildung; der Stab *c*, welcher die beiden hinteren Löcher (*I*) scheidet, oder der Anfangstheil der hinteren Hälfte des Primärringes, ist meist sehr dünn und daher leicht zu übersehen. Er steigt, wie die Seitenansicht lehrt, stets sehr scharf und gerade auf, indem er sich zu der hinteren Wand des Köpfchens begiebt. Am auffallendsten ist dieses starke Aufsteigen des Stabes *c* bei der *L. spongiosa* n. sp. (Fig. 25 *c*). Da, wo sich der Stab an die hintere Köpfchenwand ansetzt, erhebt sich gewöhnlich ein sehr kurzer Stachel, eine Bildung, welche bei der *Lith. Ehrenbergi* n. sp. nur angedeutet ist (Fig. 24 *a*), sich dagegen bei *L. Hertwigi* (Fig. 22), *Haeckeli* (Fig. 23) und *spongiosa* (Fig. 25) sehr deutlich ausgeprägt findet. Bei anderen Cyrtiden ist dieser Stachel zum Theil sehr entwickelt.

Die vordere Ringhälfte steigt als gerader Stab (*a*) zum Theil nahezu senkrecht auf und zeigt noch die Eigenthümlichkeit, dass bei *L. Hertwigi* und *spongiosa* (Fig. 22 *b* und 25 *b*) die Ursprungsstelle dieses

Stabes an der Basallfläche des Köpfchens bis in das Centrum der vier Basallöcher nach hinten gerückt ist. Weiterhin ist der Stab *a* stets dadurch ausgezeichnet, dass von ihm, in je nach den Arten verschiedener Höhe, zwei seitliche ansehnliche Äste (*h*) entspringen, welche sich zu den Seitenwandungen des Köpfchens begeben. Am höchsten gelegen ist der Ursprung dieser Äste bei *L. spongiosa* (Fig. 25 *a* und 25 *b*), am tiefsten bei *L. Mitra* n. sp. (Fig. 24). Wahrscheinlich gesellt sich zu diesen beiden Ästen stets noch ein dritter, welcher in der Sagittalebene nach vorn zu der Vorderwand des Köpfchens läuft und der in Fig. 24 *b* und 22 *b* deutlich zu sehen ist; auf Fig. 24 tritt er im optischen Durchschnitt hervor. Diese drei Ästchen haben genau die Lage der drei Primärstacheln.

Der Stab *a* stützt den, wie es scheint, fast stets entwickelten Apicalstachel und der apicale Theil des Primärringes, welcher die Stäbe *a* und *c* verbindet, ist hier stets in die Wand des Köpfchens selbst aufgenommen. Ein Apicalstachel scheint, wie erwähnt, sehr selten zu fehlen, nur die *Lithomelissa thoracites* H. entbehrt denselben, scheint aber sicher hierher zu gehören.

Das erste Glied scheint durchaus eine Neigung zu besitzen, sich nach unten zu verengern, so dass die Mündung wohl stets etwas zusammengezogen erscheint; ich habe nur Exemplare mit verstümmeltem erstem Glied beobachtet, so dass ich über den Grad dieser Verengung nichts Sicheres mitzutheilen vermag.

Ich stehe jedoch nicht an zu der Gattung *Lithomelissa* auch solche Formen zu ziehen, bei welchen die Mündung ganz geschlossen ist; eine solche Form bilde ich auf Fig. 26 ab. Sie ist wahrscheinlich identisch mit der *Lithomelissa microptera* EHRENBURG's und wird noch deshalb unser Interesse in Anspruch nehmen, weil sie sehr innige Beziehungen zu den sog. Polycyrtida zeigt. Weiterhin habe ich von geschlossenen Formen noch die *L. Capito* E. beobachtet, welche durch ihre Größe auffallend ist. Hier gelang es jedoch nicht, das Innere deutlich aufzuklären, wegen der Dicke der Schalenwände. Ich bemerke zu der EHRENBURG'schen Abbildung nur, dass auch ein sehr kurzer Apicalstachel vorhanden ist.

Eine Bemerkung hinsichtlich der Stacheln sei hier noch gestattet. Wie wir nämlich fanden, dass der Apicalstachel sich zurückbilden kann, so finden wir auch, dass die drei Primärstacheln sehr rudimentär zu werden vermögen, so bei den abgebildeten *L. Mitra* n. sp. und *L. microptera* E. (Fig. 24 und 26), so dass ich nicht anstehe auch der Primärstacheln entbehrende Formen, welche im Übrigen die Bildung von *Lithomelissa* zeigen, hierher zu ziehen, so die *Lithopera oxystauros* E., die *Lophophaera Amphora* St. (mit Apicalstachel) und die *Lithopera amblyo-*

stauros E. (ohne Apicalstachel), bei welchen beiden EHRENBURG die charakteristische Bildung des Stabes *a* wohl beobachtet und gezeichnet hat.

Zu *Lithomelissa* ziehe ich daher folgende Formen, welche ja eine eventuelle Untertheilung bei verbesserter Kenntnis erfahren können:

L. thoracites H., ?*Dictyocephalus galeatus* E., ?*L. mediterranea* J. M. (ist noch etwas zweifelhaft), *Lithomelissa Ehrenbergi* n. sp. (= *Lith. macroptera* E. p. p. Taf. III, Fig. 8, 1875), *L. macroptera* E. (emend. = EHBG. 1875, Taf. III, Fig. 9 und 10), *L. Hertwigi* n. sp., *L. Haeckeli* n. sp. ? (= *L. corythium* E.), *Lith. Amphora* St., *L. Mitra* n. sp., ?*L. bicornis* E., *L. spongiosa* n. sp.¹, *Lithopera oxystauros* E. Geschlossene Formen: *L. Capito* E., *L. microptera* E., *Lithopera amblyostauros* E., ?*Lithopera oceanica* E.

Gruppe der *Polycyrtida* Hck. Es war mir sehr erfreulich, dass mich meine Studien zu einer sehr einfachen und natürlichen Ableitung der auf den ersten Anblick sehr merkwürdigen *Polycyrtida* geführt haben, welche mir dieselben, mit Ausnahme der EHRENBURG'schen Gattung *Botryocyrtis*, verständlich machte. Dieselben zeigen nämlich die innigsten Beziehungen zu *Lithomelissa*, ja sind mit dieser Gattung durch sehr innige Übergänge verknüpft. Zu dieser Gruppe gehören die drei folgenden Gattungen (*Lithobotrys*, *Botryocampe* und *Botryocyrtis*).

Lithobotrys Ehb. (Mnb. 1847). Ich bemerke zunächst, dass diese Gattung zusammenfällt mit einer weiteren EHRENBURG'schen, nämlich *Lithocorythium*, zu welcher EHRENBURG irrtümlich solche Exemplare von *Lithobotrys* stellte, welche er in der Frontalansicht zu sehen bekam und die er daher für drei- oder mehrgliedrig hielt, während sie nur zweigliedrig sind, wie die eigentlichen *Lithobotrys*-formen. Die Erklärung für diese Verhältnisse folgt sogleich. *Lithobotrys* leitet sich ab von *Lithomelissa* durch starke Entwicklung der zwei Queräste *h* des Stabes *a* (Fig. 27 *a*, *b*), der hier meist in einer etwas nach hinten geneigten Richtung aufsteigt. Etwas apicalwärts von der Ursprungsstelle dieser Queräste *h* faltet sich die hintere Wand des Köpfchens quer ein und von dieser queren Einfaltungsstelle springt eine Querlamelle *l* bis zu dem Stab *a* ins Innere ein und verbindet sich mit diesem. Vielleicht läuft in dieser Querlamelle der Primärring von *a* zur hinteren Köpfchenwand weiter und ist die Fortsetzung des Stabes *a* nach dem Apicalstachel nur

¹ Diese Form ist sehr ausgezeichnet durch die zahlreichen unregelmäßig verastelten dornigen Auswüchse der Stacheln, auch das Köpfchen zeigt Neigung zur Bildung solcher Auswüchse. Durch Verschmelzung solcher Auswüchse kommt es stellenweise zur Bildung spongiösen Netzwerks. Es ist jedenfalls interessant, dass auch Cyrtiden zu solch spongiöser Bildung neigen.

ein Ästchen, wie ein solches ja auch bei den übrigen Cyrtida gewöhnlich gefunden wird. Die eben geschilderte Bildung sehen wir auch schon bei der *Lithomelissa microptera* in ihren Anfängen sehr wohl angedeutet (Fig. 26).

Der Stab *a* bildet sammt den Querfortsätzen *h* und der Lamelle *l* nun gewissermaßen eine Scheidewand, welche schief nach hinten geneigt durch das Köpfchen aufsteigt und dasselbe in einen ansehnlicheren vorderen Theil und einen kleineren hinteren Theil scheidet, von welchen sich der erstere apicalwärts nach hinten zu über den letzteren emporwölbt. Diese Scheidewand (s. Fig. 27 *e*) ist von vier Löchern durchbrochen, welche paarweis zwischen den Ästen *h* und der Lamelle *l* einerseits und den Stäben *e* andererseits liegen. Auf der Bildung dieser Scheidewand und der Einfaltung der Hinterwand beruht also die Zweigliederung des Köpfchens von *Lithobotrys*. Betrachten wir seine Basalfläche (Fig. 27 *a*), so zeigt dieselbe genau die Bildung, welche wir von *Lithomelissa* etc. schon kennen. Die Frontalansicht des Köpfchens (Fig. 27 *c*) giebt natürlich bei mangelnder Korrektion durch die Seitenansicht leicht zu Irrthümern Veranlassung, indem der übergewölbte Theil der vorderen Kammer des Köpfchens für ein besonderes Glied oder das Köpfchen selbst gehalten werden kann. Dies hat denn auch EHRENBURG bei seinen vermeintlichen *Lithocorythien* gethan, ja HAECKEL konnte die mangelhafte EHRENBURGsche Abbildung des *L. platylophus* für wahrscheinlich viergliedrig erklären; nach meiner Ansicht ist diese *Lithoc. platylophus* sehr wahrscheinlich identisch mit *Lithobotrys geminata* E. (siehe Fig. 27 *c*) und die scheinbare Viergliedrigkeit der Frontalansicht erklärt sich dadurch, dass der kurze, knopfförmige Apicalstachel für ein oberstes Glied gehalten werden konnte. Ich beobachtete jedoch auch eine dem abgebildeten *L. geminata* ganz entsprechende Form, wo sich statt des kurzen Stachels ein hohles, gegittertes Knöpfchen fand, durch welches die Fortsetzung des Stabes *a* hindurchtrat und zarte Ästchen zu dessen Wandungen abgab.

Die meisten *Lithobotrys*formen haben die drei charakteristischen Stacheln der *Lithomelissa* verloren, wenigstens treten dieselben am ersten Glied äußerlich nicht mehr hervor. Dagegen existiren die inneren Fortsetzungen derselben noch (Fig. 27 *b* und *c*, *g*) als zarte Stäbe. Jedoch fand ich auch eine der *L. geminata* E. sehr nahe stehende Form, die sich wesentlich nur dadurch unterschied, dass der kurze Apicalstachel noch zugespitzt war und drei kurze Primärstacheln, ähnlich wie bei *Lithomelissa Mitra* entwickelt waren. Ich nenne sie *L. aculeata* n. f.

Zu dieser Gattung zähle ich: *L. aculeata* n. f., *L. stiligera* E., *L. oxylophus* E., *L. geminata* E. (= *Lythocorythium platylophus* E.), *Lythocor. cephalodes* E., *Lithobotrys Nucula* E., *Lithob. adspersa* E., *L.*

biceps E., L. nasuta E., L. cribrosa E. Zweifelhaft sind L. triloba E. und ornata E.

Botryocampe E. (Mnb. 1860) unterscheidet sich jedenfalls von *Lithobotrys* nur dadurch, dass sich noch ein zweites Glied entwickelt hat, das geschlossen ist wie häufig das einzige bei *Lithobotrys*. Bei *B. hexathalamium* ist nach der Abbildung HAECKEL's der Grundcharakter des Köpfchens ganz der von *Lithobotrys*, nur treten auf der Grenze zwischen Köpfchen und erstem Glied noch zwei bruchsackartige Ausbuchtungen der Köpfchenwand auf, so dass dieses sich aus vier Abschnitten zusammensetzen scheint. Die eine dieser Ausbuchtungen sah ich auch bei der *Lithobotrys aculeata* und der zweiten abweichenden Form von *Lithob. geminata*, die oben erwähnt wurde, angedeutet. Es ist dies die hintere und sie entsteht dadurch, dass die hintere Köpfchenwand sich zwischen dem Ansatz des Stabes *c* und eines Astes von *e* ausbuchtet (bei * Fig. 27 b).

Die zweite wird wohl eine ähnliche Entstehung haben und beide scheinen mir von sehr sekundärer Bedeutung.

Zu *Botryocampe* sind zu stellen: *B. hexathalamium* Hck., *inflatum* Bail. sp. (möglicherweise identisch mit *Lithobotrys borealis* E., Frontalansicht) und *Lithocorythium Galea* E.

Botriocyrtis Ehb. mit den beiden abgebildeten Arten *B. Caput serpentis* und *quinaria* kann ich bis jetzt nicht deuten, da die Abbildungen über den Bau des vier- oder fünflappigen Köpfchens nicht sicher urtheilen lassen.

Arachnocorys Hck. Diese Gattung bildet gewissermaßen eine Mittelstufe zwischen *Dictyophimus* und der später zu besprechenden *Anthocyrtis*; die Zahl der Stacheln, welche in die Bildung des ersten Gliedes eingehen, ist nämlich gegenüber *Dictyophimus* ansehnlich vermehrt. Dennoch sind sie nicht so zahlreich, wie wir sie uns bei *Anthocyrtis* zu denken haben. Mit *Dictyophimus* findet sich die Übereinstimmung, dass die Stacheln noch in der Wand des ersten Gliedes deutlich als dickere Balken hervortreten. Auch mit der Gattung *Clathrocanium* zeigt sich eine gewisse Übereinstimmung, da das Gitterwerk des ersten Gliedes erst eine Strecke weit unterhalb des Ursprunges der Stacheln beginnt, so dass im oberen Abschnitt des ersten Gliedes weite Lücken offen bleiben. Die Scheidewandbildung ist hier schon von HAECKEL und HERTWIG¹ beobachtet worden, jedoch auch von Letzterem ohne Zweifel nicht vollständig, da der sicher nicht fehlende Stab *c* zwischen den hinteren Löchern nicht beobachtet wurde, daher nur drei statt der vier Löcher verzeichnet sind. Dass die Gattung *Arachnocorys* zu den sehr

¹ l. c. Taf. VIII, Fig. 2 a.

primitiven Cyrtiden gehört, ergibt sich aus der sehr ansehnlichen Größe des Köpfchens. Was ihre Ableitung betrifft, so halte ich es für das Wahrscheinlichste, dass sie einen ähnlichen Ursprung besitzt wie *Dictyophimus*.

Eucecryphalus Hck.¹. Diese Gattung ist eigenthümlich, da die zu ihr gehörigen Formen Merkmale aufweisen, die wir auf die beiden Gattungen *Dictyophimus* und *Lithomelissa* vertheilt sahen. Es ließen sich daher die hierher gehörigen Formen eventuell auch in zwei Gattungen scheiden. Die eine Gruppe der *Eucecryphalus*-Formen schließt sich wohl sicher an *Dictyophimus* nahe an und leitet sich von dieser Gattung dadurch ab, dass die drei Primärstacheln gänzlich in die Wand des sehr ansehnlichen, trichterförmigen ersten Gliedes aufgenommen sind, d. h. über den Mündungsrand nicht vorspringen. Sie lassen sich jedoch als Rippen deutlich durch das erste Glied verfolgen. Hierher sind zu ziehen: *Eucecr. Schultzii* Hck., *Eucecr. laevis* Hertw., *Lamprodiscus Monoceros* E. (vielleicht identisch mit der vorhergehenden HERTWIG'schen Art) und *Lamprodiscus Coscinodiscus* E.

Die zweite Gruppe umfasst *Eucecr. Gegenbauri* Hck., *Halicalyptra Orci* E. und *Halicalyptra? cornuta* (Bailey) E. Bei der ersteren Form, welche allein durch HAECKEL und HERTWIG besser bekannt ist, treten die drei Primärstacheln wie bei *Lithomelissa* schon am oberen Rand des ersten Gliedes frei nach außen hervor, betheiligen sich also nicht an der Bildung desselben, was auch aus dessen weiter hexagonaler Maschenbildung, ohne hervortretende Balken, geschlossen werden muss.

Der zygocyrtide Bau des Köpfchens ergibt sich aus HERTWIG's Untersuchungen zweier zu dieser Gattung gehöriger Formen. Sowohl bei Formen der ersten wie der zweiten Gruppe erhebt sich vom Köpfchen ein schief aufsteigender Stachel, es ist dies der über dem Balken *c* wie bei *Lithomelissa* etc. entwickelte Stachel. Ob sich ein echter Apicalstachel gelegentlich auch findet, scheint bis jetzt noch fraglich². (Gehört *Halicalyptra cornuta* [Bailey] E. hierher, dann sicherlich, denn diese Form besitzt einen sicheren Apicalstachel; sie gehört nach der Bildung des ersten Gliedes zur zweiten Gruppe, jedoch fehlen die drei hervortretenden Primärstacheln, die vielleicht als rückgebildet zu betrachten sind.)

¹ Die EHRENBURG'sche Gattung *Lamprodiscus* fällt mit *Eucecryphalus* zusammen. Beide Gattungen wurden gleichzeitig in Monatsber. d. Berliner Akademie 1860 p. 831 (*Lamprodiscus*) und p. 836 (*Eucecryphalus*) aufgestellt; da die HAECKEL'sche Gattung sehr bald darauf ausführlich geschildert wurde, so dürfte der von ihm gewählte Name beizubehalten sein. Sollte es sich nöthig erweisen, die Gattung in die erwähnten beiden Gruppen aufzulösen, so ließe sich wohl der EHRENBURG'sche Name am besten auf die erste, der HAECKEL'sche auf die zweite Gruppe übertragen.

² Jedoch wird sich ohne Zweifel der Stab *a*, d. h. die vordere Ringhälfte, noch erhalten haben, welche von HERTWIG nicht beobachtet wurde.

Pterocanium Ehb. (Mnb. 1847) Bütschli emend. Zum Typus dieser Gattung nehme ich das *Pterocanium Proserpinae* E., welches auch schon HAECKEL hierzu erwählte, jedoch, bei mangelnder Abbildung, nicht richtig verstand, da es sich auf das innigste an das *Pterocanium Charybdeum* J. M. anschließt, das HAECKEL zur Gattung *Podocyrtis* ziehen wollte. Auf eine eingehendere Besprechung des ziemlich heterogenen Materials, welches EHRENBURG unter *Pterocanium* zusammenstellte, gehe ich hier nicht näher ein, da ich darüber weiter unten noch Einiges anzuführen habe.

Pterocanium ist eine Weiterbildung von *lychnocanium*-ähnlichen Formen, bei welchen die Zusammenziehung der Mündung des ersten Gliedes sehr schwach ausgeprägt ist und sich zwischen den proximalen Anfängen der drei Mündungsstacheln die Anlage eines zweiten Gliedes in Gestalt eines meist nur schwach entwickelten durchlöcherten Saumes gebildet hat, der sich gewöhnlich an den Seiten der Stacheln etwas hinabzieht. Zu dieser Gattung sind von abgebildeten Formen sicher zu rechnen: *Pteroc. Proserpinae* E., *Pt. Charybdeum* J. M., *Lychnocanium praetextum* E., *Lychnoc. depressum* E.; fraglich, ob hierher gehörig, erscheint mir dagegen das *Pteroc. contiguum* Ehb., welches schon Beziehungen zu der Gattung *Rhopalocanium* zu besitzen scheint, dagegen gehört hierher oder ist doch höchstens als Untergattung zu betrachten: *Dictyopodium* Hck., mit der Art *trilobum*, die sich von den eigentlichen *Pterocanien* nur dadurch unterscheiden würde, dass die Anlage des zweiten Gliedes zwischen je zwei benachbarten Stacheln lappenförmig vorspringt und sich nicht an den Stacheln hinabzieht.

Podocyrtis Ehb. (Mnb. 1847). Zu der Gattung *Pterocanium* verhält sich die jetzt zu besprechende etwa so, wie *Lychnocanium* zu *Dictyophimus*. Wie sich nämlich bei *Lychnocanium* das erste Glied unten einschnürt, so bei *Podocyrtis* das zweite Glied, welches sich aus der Anlage, welche wir bei *Pterocanium* fanden, ansehnlich entwickelt hat. Jedoch bleibt diese Zusammenziehung des Mündungsrandes des zweiten Gliedes bei *Podocyrtis* im Allgemeinen gering und namentlich sind die typischen drei Mündungsstacheln, welche hier das zweite Glied aufweist, stets am Rand der Mündung selbst angebracht, nicht jedoch etwas außerhalb desselben wie bei *Lychnocanium*.

Wir begeben hier zum ersten Mal einer entschieden stichocyrten Form nach HAECKEL's Terminologie. Daher dürfte es gerechtfertigt erscheinen, an dieser Stelle über die Entstehung der Mehrgliedrigkeit der sog. Stichocyrten einige Worte im Allgemeinen zu bemerken. Ich bin mit EHRENBURG und HAECKEL der Ansicht, dass diese Erscheinung in derselben Weise zu beurtheilen ist wie die Mehrgliedrigkeit der Nodosarien

unter den Rhizopoden. Wie sich bei diesen letzteren die einzelnen Kammern, successive an Größe anwachsend, wiederholen, so wiederholt sich auch bei den Stichocyrtiden die Bildung des ersten Gliedes successive. Die Scheidewand zwischen zwei auf einander folgenden Gliedern ist weiter nichts wie die etwas zusammengezogene Mündungsfläche des älteren Gliedes. Diese Scheidewand ist stets sehr schwach entwickelt, springt nur wenig in die Schalenhöhlung vor und umschließt daher eine weite, meist kreisrunde Öffnung, d. h. die ehemalige Mündungsöffnung des älteren Gliedes, die jetzt zur Kommunikationsöffnung zwischen den beiden auf einander folgenden Gliedern geworden ist. Diese Scheidewand war in den wenigen Fällen, wo ich sie genauer, eben bei Podocyrtis, untersuchte, nicht solid, sondern von Poren durchbrochen, wie die eigentlichen Kammerwände (siehe Fig. 16 und 33); ich muss daher im Allgemeinen HAECKEL Recht geben, welcher die Scheidewand der Stichocyrtiden etwa in der Weise schildert, wie sie sich auf Fig. 33 repräsentiert. Jedoch will ich auch nicht in Abrede stellen, dass die Scheidewand unter Umständen solid sein kann, wie HERTWIG behauptet, da es ja unter den Di- wie Stichocyrtiden Fälle giebt, wo die Poren gegen die Mündung hin spärlicher werden und schließlich eine ganz porenlose Area um die Mündung sich findet.

Der Bau des Köpfchens der Podocyrtis ist ganz der der Zygocyrtida, wofür die Abbildungen Fig. 32—34 Belege beibringen. Bei Betrachtung der Basalfläche des Köpfchens (Fig. 32 *b* und 33) sind die vier Paar Löcher sehr deutlich und die vordere aufsteigende Ringhälfte ist im optischen Durchschnitt zu sehen (*a*). Die seitliche Ansicht (Fig. 32 *c*) zeigt, dass der Primärring noch völlig erhalten sein kann, seine vordere Hälfte, der Stab *a*, ist es wenigstens stets. Die hintere Hälfte *b* dagegen ist nicht immer deutlich zu beobachten. Von *a* und *b* ausgehende Ästchen begeben sich zur Köpfchenwand und *a* stützt stets den Apicalstachel (der keiner Podocyrtis fehlt) und daher auch hier meist nicht genau central liegt.

Die Gattung Podocyrtis umfasst eine sehr große Anzahl fossiler Formen, welche sich wohl einigermaßen in gewisse Sektionen gruppieren lassen, welche ich zunächst folgendermaßen arrangieren möchte.

a) Für die ursprünglichsten Formen möchte ich solche halten, bei welchen die Poren des zweiten Gliedes die des ersten an Größe nur wenig übertreffen und deren drei Mündungsstacheln mäßig groß und etwa stabförmig sind; hierher zu stellen sind Podocyrtis Rhizodon E., Argulus E. und Thyrsocyrtis¹ Rhizodon E.

¹ Die Gattung Thyrsocyrtis E. soll sich wesentlich durch dornigen Apicalstachel

b) Hieran schließt sich eine zweite Gruppe, bei welcher das zweite Glied fast kuglig aufgebläht ist und beträchtlich größere Poren besitzt wie das erste. Mündungsstacheln schlank. Hierher *P. collaris* E. und *ventricosa* E.

c) Eine dritte Gruppe umschließt Formen von ziemlich kegelförmigem Bau, bei welchen die Poren des zweiten Gliedes die des ersten nur mäßig übertreffen und die Stacheln kurz, stumpf-dreieckig bis lappenförmig sind. Das untere Ende des zweiten Gliedes zieht sich häufig etwas zusammen und das ganze Glied wird dann bauchig. Eigenthümlich sind in dieser Gruppe eine Anzahl Formen, bei welchen das zweite Glied beträchtlich kürzer bleibt wie das erste. Hierher stelle ich: *P. attenuata* Ehb., *P. Eulophos* E., *Mitra* E., *sinuosa* E., *Argus* E., *Mitrella* E., *papalis* E.

d) Eine vierte Gruppe schließlich umfasst diejenigen Formen, bei welchen der Gegensatz zwischen den Poren des ersten und zweiten Gliedes sehr scharf ausgesprochen ist, indem die letzteren sehr viel größer sind und kein allmählicher Übergang zwischen diesen beiden Porenformen statt hat. Die Stacheln sind fast stets sehr ansehnlich, von der Länge des zweiten Gliedes und mehr. In dieser Gruppe zeigen sich jedoch Unregelmäßigkeiten, indem sich an der Mündung des zweiten Gliedes noch einige sekundäre Stacheln zu entwickeln vermögen und bei einigen weiteren Formen die Stacheln verkümmern. Hierher stelle ich: *P. radicata* E., *Princeps* E., *Triacantha* E., *Schomburgki* E., *aculeata* E., *cothurnata* E., *Centriscus* E., *Pentacantha* E., *Tetracantha* E., *bicornis* E., *Dipus* E., *parvipes* E., *Euceros* E.

Rhopalocanium E. (Mnb. 1847 einschließlich *Lithornithium* Ehb. 1847) leitet sich wohl gleichfalls von pterocanium-artigen Formen ab. Indem die gegitterte Schalenwand des zweiten Gliedes nach der Schalenachse und basalwärts geneigt auswächst, bildet sich ein umgekehrt kegelförmiges oder spitzkugelartiges zweites Glied, dessen Mündung sehr verengt oder ganz reducirt ist. Die drei Stacheln dagegen setzen ihr schief nach außen und unten gerichtetes Wachsthum frei fort und werden daher nicht in die Wandung des zweiten Gliedes aufgenommen. Die Stacheln erheben sich theils vom oberen Rand des zweiten Gliedes, theils auf der Grenze beider Glieder und auf beide übergreifend. Hierher: *Rhopal. ornatum* E., *Lithornithium Lusciniæ* E., *L. Loxia* E. (EHRENBURG zeichnet hier ein kleines drittes Glied, welches mir

auszeichnen, ein Charakter, welcher nach meiner Ansicht nicht zur Begründung einer Gattung Verwerthung finden kann. Die weitere Darstellung wird ergeben, wie sich nach meiner Auffassung die EHRENBURG'schen *Thyrsocyrtæ* einreihen lassen.

nach ähnlichen Formen, die ich gesehen, sehr unwahrscheinlich dünkt. Die geschlossene Endspitze des zweiten Gliedes setzte sich bei der einen der von mir gesehenen Formen in einen soliden stachelartigen Fortsatz fort, ähnlich den Seitenstacheln. Auch EHRENBURG deutet diesen Fortsatz auf seiner Figur an), *Lithornithium foveolatum* E. (bei dieser Form habe ich den zygocyrtiden Bau des Köpfchens sichergestellt; der Primär-ring ist noch wohl erhalten, ähnlich Fig. 32 c).

An diese Gattung schließen sich innigst zwei Barbadosformen an, welche sich durch ihre Viergliedrigkeit auszeichnen: EHRENBURG's *Pterocanium Sphinx* und *Bombus*. Pt. *Bombus* habe ich selbst untersucht; sie besitzt einen kurzen Apicalstachel, den EHRENBURG bei beiden Formen nicht zeichnet. Ich halte die Ableitung dieser Formen von *Rhopalocanium* für sicher, es hat sich bei ihnen nur noch ein drittes Glied entwickelt und die Stacheln sind etwas weiter herabgerückt, so dass sie auch noch vom zweiten und dritten Glied entspringen¹, was wohl damit in Zusammenhang steht, dass sowohl das zweite wie dritte Glied keine so starke Zusammenziehung zeigen, wie bei *Rhopalocanium*, wenn auch die starke Aufblähung des dritten Gliedes bei *Bombus*, die EHRENBURG zeichnet, bei meiner Form nicht vorhanden war. Will man diese beiden Formen zu einer besonderen Gattung erheben, so würde ich die Bezeichnung *Rhopalocyrtis* vorschlagen, halte die Errichtung einer besonderen Gattung jedoch kaum für nöthig.

Über die Ableitung der nun zu besprechenden Formen, welche sich im Wesentlichen um die Gattungen *Eucyrtidium* E., *Dictyomitra* Zitt.² (= *Lithocampe* Hck.) und *Lithocampe* Ehb. gruppieren, dürfte es schwer sein, mit Sicherheit ins Klare zu kommen. Es scheint, dass eine Anzahl derselben sich durch Verkümmern der Stachelbildung aus *Podocyrtis* entwickelt hat; ob dies jedoch für Alle gilt, ist mehr wie zweifelhaft, da genau eben solche Formen sich auch aus der zweigliedrigen Gattung *Anthocyrtis* zu entwickeln vermögen und EHRENBURG hat auch solch zweigliedrige Formen mit den hier zu besprechenden drei- und mehrgliedrigen vereinigt. Auf eine dritte Möglichkeit der Ableitung wird weiter unten bei der Besprechung von *Pterocyrtidium* hingewiesen werden. Alle diese hier zu besprechenden Formen sind also drei- oder mehrgliedrig und mit stachelloser oder doch nur von einigen schwachen Dörnchen besetzter Mündung versehen.

¹ EHRENBURG zeichnet bei *Bombus* ihren Ursprung auch noch auf den unteren Rand des ersten Gliedes hinauf; ich fand sie bei dieser Form vom unteren Rand des zweiten und der Seitenfläche des dritten Gliedes entspringen.

² Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. XXVIII. 1876. p. 75 bis 86.

HAECKEL schied die hier zu besprechenden Formen in zwei Gruppen, die einen, welche einen Apicalstachel aufweisen, nannte er *Eucyrtidium*, die anderen, ohne solchen, *Lithocampe*. Ich glaube, dass eine solche Eintheilung nicht natürlich ist; der Apicalstachel scheint mir wandelbarer wie die unterscheidenden Charaktere, welche sich aus dem allgemeinen Aufbau unserer Formen ergeben. Auch hat HAECKEL dies Princip bei anderen Gattungen selbst nicht eingehalten und stachellose mit gestachelten Formen vereinigt. Ich mache daher, wie gesagt, zunächst die Grundformen der Gehäuse zu der Grundlage einer Sonderung der so sehr zahlreichen Formen in einer Anzahl Untergruppen.

*Cycladophora*gruppe (EHBG. Mnb. 1847 emend.). Hierher stelle ich eine Anzahl Formen, die einen ziemlich rein kegelförmigen Bau aufweisen, d. h.: bei welchen vom Köpfchen aus erstes und zweites Glied sehr gleichmäßig an Durchmesser zunehmen, so dass die Gesamtgestalt eines Kegels resultirt. An der Mündung besitzt daher auch das Gehäuse den beträchtlichsten Durchmesser. Dieselbe ist durchaus nicht zusammengezogen und der Mündungsrand zuweilen mit einer Anzahl sehr kurzer Stachelchen besetzt. Die Poren des zweiten Gliedes sind merklich größer wie die des ersten. Sämmtliche Formen mit Apicalstachel. Diese Gruppe besitzt ganz entschieden Überläufer zu *Podocyrtis* und zwar zur zweiten Gruppe dieser Gattung. Hierher rechne ich: *Podocyrtis* ? *ampla* E., *P. Puella sinensis* E., *P. brevipes* E., *Aegles* E., *Eucyrtidium apiculatum* E., *Podocyrtis Domina sinensis* E., *Cycladophora spatiosa* E. (hier den *zygocyrtiden* Bau des Köpfchens konstatirt), ? *Eucyrtidium Cervus* E., *Eucyrtid. Zancleum* J. M., *Cycladophora discoides* E.

*Thyrsocyrtis*gruppe¹. Umfasst zunächst typische Formen, bei welchen das erste Glied meist ziemlich kuglig aufgebläht ist, so dass sein größter Durchmesser den oberen Durchmesser des zweiten Gliedes überragt. Das zweite Glied besitzt eine langgestreckt trichterförmige sich nach unten etwas erweiternde Gestalt oder ist rein cylindrisch, ohne eine Spur von Verengung gegen unten zu zeigen. Seine Länge scheint die des zweiten Gliedes stets zu übertreffen. Bei den etwas mehr abweichenden Formen verliert sich die Aufblähung des ersten Gliedes mehr, bis die Gesamtgestalt eine langgestreckt cylindrische mit mäßig zugespitztem Apicalende wird. Poren der beiden Glieder gleich oder die des zweiten größer. Hierher: *Thyrsocyrtis Dyonisia* E., *Th. Jacchia* E., *Cycladophora stiligera* E., *C. Erinaceus* E., *C. Gigas* E., *Thyrsocyrtis oenophila* E., *Eucyrtidium barbadense* E., *E. Hillaby* E., *E. Trachelius* E., *E. asperum* E.,

¹ Ich habe die Bezeichnung *Thyrsocyrtis* acceptirt, da hierher mehrere Formen dieses EHRENBURG'schen Geschlechts gehören. Siehe auch oben p. 524 über diese Gattung.

E. microtheca E., *E. Panthera* E. sp., *E. stephanophorum* E., *E. cylindricum* E.¹.

Eucyrtidiumgruppe. Drei- bis mehrgliedrig. Das letzte Glied verengert sich nach unten allmählich, so dass die Mündung mehr oder weniger zusammengezogen bis ganz geschlossen sein kann. Bei mehrgliedrigen Formen kann die Verengung auch schon an einem der früheren Glieder beginnen und durch eine Anzahl Glieder allmählich fortschreiten.

Hierher 1) Dreigliedrige Formen². Letztes Glied stets das größte. *Eucyrtidium sphaerophilum* E. (leitet sich wohl sicher von der IV. Podocyrtsgruppe ab), *E. Alauda* E., *E. elegans* E., *E. Scolopax* E., ?*E. cranoides* Hck., *Thyrsoyrtis Bachabunda* E., *E. attenuatum* E., *E. Embolum* E., *E. Pupa* E., *E. Armadillo* E.; stachellos: *E. versipellis*, *E. gemmatum* E., *E. lineatum* E. p. p., *E. crassiceps* E., *E. Mongolfieri* E., *E. Pirum* E., *E. cryptocephalum* E. Aus dieser Gruppe habe ich bei *Euc. excellens* E. die Bildung des Köpfchens näher studirt, das hier mancherlei Eigenthümliches zeigt. Der Primärring ist, wie Fig. 34 a beweist, noch vollständig, jedoch sein apicaler Theil in ansehnlicher Ausdehnung mit der Köpfchenwand verwachsen. Der Stab *a* läuft erst schwach schief aufsteigend und biegt dann plötzlich vertikal aufwärts um; an der Umbiegungsstelle entspringen von ihm zwei starke Queräste *h* (siehe die Ansicht der Basalfläche Fig. 34 b). Der Basaltheil des Ringes steigt schief nach hinten auf und der Stab *c* ist sehr reducirt. Ich glaube die hier gegebene Deutung des Gesehenen acceptiren zu müssen, obgleich ich nicht verkenne, dass hier der einzige Fall vorliegt, der einige Zweifel zulässt, da nämlich auch der Stab *k* eventuell als dem *e*-Stab homolog betrachtet werden könnte.

2) Viergliedrige Formen *Eucyrt. lineatum* E. p. p., *E. platycephalus*, *E. Nereideum* E., *E. multiseriata* E., *E. euporum* E., *Lithocampe compressa* Stöhr, *E. Nucula* E., *E. lagenoides* St.

3) Fünfgliedrige Formen: *Euc. Errua* E., ?*Thyrsoyrtis antophora* E., ?*Euc. Lagen* H., *Euc. aquilonaris* Bailey, *E. tumidulum* E., *E. hispidum* E., *E. tornatum* E., *Lithocampe Meta* St., *Euc. incrassatum* St.

¹ Über wahrscheinliche Beziehungen dieser Gruppe zu *Anthocyrtis* siehe weiter unten bei dieser Gattung.

² Ich habe die aufgeführten Arten hier nach der Zahl der Glieder geordnet, mehr um einen Überblick über die Mannigfaltigkeit der Gliederbildung zu geben, als um dadurch anzudeuten, dass ich in der Übereinstimmung der Gliederzahl immer natürliche Verwandtschaftsbeziehungen erblickte; ich neige im Gegentheil zu der Ansicht, dass bei genauerer Kenntnis sich natürlichere Beziehungsverhältnisse ergeben werden.

4) Sechsgliedrige Formen: *Euc. auritum* E., *E. australis* E., *E. hyperboreum* Bail., *E. infraaculeatum* St.

5) Siebengliedrige Formen: ?*Euc. macilentum* E., *E. Raphanus* St., ?*Euc. anomalum* Hck., *Dictyomitra ventricosa* St., *Lithocampe* ? *Clava* Ehb., *Eucyrt. elongatum* St., ?*Eucyrt. montiparum* E., *E. acutatum* St., *Lithocampe fimbriata* St., *Lith. Radicula* E. p. p.

6) Achtgliedrige Formen: *Lithocampe subligata* St., *Lith. eminens* St., *Eucyrtidium tropezianum* J. M. sp., ?*Lithocampe* (*Eucyrt.*) *punctata* Ehb., ?*Eucyrtidium Galea* H., ?*profundissimum* E.

7) Neungliedrige Formen: *E. acuminatum* E., ?*E. demersissimum* E.

Lithostrobusergruppe (mh.). Zu dieser Gruppe stelle ich eine Anzahl von EHRENBURG unter *Eucyrtidium* aufgeführter Formen, welche sich den eigentlichen *Eucyrtidien* auch aufs innigste anschließen. Sie zeichnen sich durch ihre Vielgliedrigkeit aus (bis neungliedrig beobachtet), weiterhin jedoch namentlich dadurch, dass die Glieder successive an Durchmesser anwachsen, so dass die Gesamtgestalt eine sehr schlank-kegelförmige wird. Ob auch hier schließlich eine Zusammenziehung des Mündungsendes sich findet, ist zweifelhaft. Angedeutet ist eine solche nur bei *Euc. Argus* Ehb. und zwar erst am vierten oder fünften Glied. Hierher rechne ich: *Eucyrt. microporum* E., *E. Picus* E., *E. Argus* E., *E. cuspidatum* Bailey, *E. articulatum* E., *E. cornutella* E., *Dictyomitra costata* St.

Lithomitragruppe (mh.). Ich halte es nicht für unmöglich, dass sich von der vorhergehenden Gruppe eine Anzahl Formen herleiten, welche EHRENBURG gleichfalls unter *Eucyrtidium* aufführt und als sehr vielgliedrig beschreibt. Die sog. Glieder sind jedoch mit Ausnahme des Köpfchens sehr wenig scharf geschieden und so kurz, dass nur eine einzige Porenreihe auf jedes Glied kommt. Sie könnten daher auch als zweigliedrig aufgefasst werden. Die Gestalt ist langgestreckt, nahezu cylindrisch, gegen das Mündungsende sehr wenig zusammengezogen. Ich möchte annehmen, dass es sich hier wirklich um eine Rückbildung der deutlichen Gliederung der vorhergehenden Gruppen handelt, namentlich auch desshalb, weil ich bei einer wohl hierher zu rechnenden Form, dem *Eucyrt. pauperum* E., zwischen den Querreihen von Poren noch deutliche, wenn auch sehr schwach einspringende Scheidewände getroffen habe. Ob natürlich gerade die letzt besprochene Gruppe den Ausgangspunkt bildet, scheint mir noch etwas fraglich, da auch Beziehungen zu der eigentlichen *Eucyrtidium*gruppe vorhanden sind. Ich rechne hierher: *Eucyrt. pauperum* E., *E. imbricatum* E., *Pachyderma* E., *E. ? obstipum* E. und *acephalum* E.

Im Anschluss an die Lithomitren bespreche ich hier noch eine von mir studirte Form, das sog. *Eucyrtidium biauratum* E., welches mit einer zweiten EHRENBURG'schen Art, dem *Eucyrt. bicornis*, eine sehr bemerkenswerthe Gruppe bildet. Über die richtige Stellung dieser Formen bin ich augenblicklich nicht in der Lage ein sicheres Urtheil zu fällen, jedoch kann ich die Vermuthung nicht zurückweisen, dass sie eventuell von *Lithomitra* durch noch weitergehende Reduktion der Gliederbildung sich herleiten. Dass bei ihnen Rückbildung im Spiele ist, geht aus der Spärlichkeit und Unregelmäßigkeit der Porenentwicklung hervor (Fig. 38 *a*). Die Bildung des kaum deutlich abgesetzten Köpfchens erinnert mich weiterhin in einigen Zügen an die des *Eucyrtidium pauperum* E., welches ich zu der *Lithomitragruppe* ziehen musste. Wie jedoch schon hervorgehoben, ist es bis jetzt mehr ein gewisses Fühlen, welches mich veranlasst, unsere Form einstweilen hier abzuhandeln.

Unsere Form ist nämlich zweigliedrig (Fig. 38 *a*), was, wie angedeutet, möglicherweise auch durch Rückbildung ehemaliger vielgliedriger Bildung zu Stande gekommen sein kann. Die Poren sind spärlich und unregelmäßig vertheilt. Interessant ist weiterhin die starke Reduktion der die Scheidewand zwischen Köpfchen und folgendem Abschnitt bildenden Kieseltheile, so dass dieselbe hier (Fig. 38 *d*) nur ein sehr zartes, dünnes Kieselkreuz bildet, das sich, wie bekannt, aus den Stäben *e* und dem Basaltheil des Ringes zusammensetzt. Die vier Basallöcher sind daher relativ sehr weit. Die vordere Ringhälfte, der Stab *a*, steigt gerade auf und ist gleichfalls sehr dünn; über ihm entwickelt sich ein sehr starker Apicalstachel. Dieser ist sehr deutlich dreiblättrig (siehe den optischen Durchschnitt seiner Basis in Fig. 38 *d* und den seiner Mittelregion in Fig. 38 *f*). Es beruht diese Dreiblättrigkeit, wie die ähnliche, wenn auch meist nicht so ausgesprochene Bildung des Apicalstachels bei anderen Cyrtiden darauf, dass die Basis des Stachels von drei regulär zusammengestellten Poren durchbrochen wird (Fig. 38 *b por*), welche sich als drei tiefe Rinnen über die ganze Stachellänge hin fortsetzen, oder, wenn man sich anders und wohl auch korrekter ausdrücken will, darauf, dass sich der Stachel über den drei, unter Winkeln von 120° zusammenstoßenden Scheidewänden dreier benachbarter Poren erhebt (siehe die ganz gleichen Poren und ihre Scheidewände bei dem Stachel α [Fig. 38 *e*]). Die hintere Ringhälfte, der Stab *c*, steigt hier ähnlich wie bei *Lithomelissa* sehr steil an und erreicht die hintere Wand des Köpfchens etwa in mittlerer Höhe, wo sich ein sehr ansehnlicher, schief aufsteigender Stachel α über ihm erhebt, gleichfalls dreiblättrig und aus derselben Ursache wie der Apicalstachel.

Weiterhin ist der Ring unvollständig. Eine gewisse Übereinstimmung der Köpfchenbildung mit *Lithomelissa* ist für unsere Form auch auffallend, jedoch ist auch das Köpfchen des schon erwähnten *Eucyrtid. pauperum* der *Lithomitragruppe* recht ähnlich gebildet. Da unsere Form mancherlei Interessantes bietet, so war eine etwas eingehendere Betrachtung wohl gerechtfertigt.

Pterocyrtidium mh. (*Pterocanium* E. p. p.). Große Schwierigkeiten bereitet die Ableitung dieser Gruppe. Die hierher gehörigen Formen schließen sich ihrer allgemeinen Bauweise nach sehr innig an die dreigliedrigen eigentlichen *Eucyrtidien* an (Fig. 28 und 29), zeichnen sich jedoch dadurch aus, dass vom ersten Glied drei oder auch zwei mäßig lange Stacheln entspringen, welche ihrer Lage nach den Primärstacheln entsprechen. Die Schwierigkeit der Herleitung liegt darin, dass wir bei der zweigliedrigen *Lithomelissa* diese drei Stacheln des ersten Gliedes als einen sehr primitiven Charakter kennen gelernt haben, so dass die Ableitung unserer Formen von *Lithomelissa* gleichfalls möglich erscheint. Es ließe sich vielleicht für die hier gewählte Herleitung von *Eucyrtidium* geltend machen, dass die *Lithomelissastacheln* sich ins Innere der Höhlung des ersten Gliedes bis zu den Basallöchern verfolgen lassen, was hier nicht der Fall zu sein scheint. Wenn wir die hier gewählte Ableitung beibehalten, so müssen wir uns vorstellen, dass die drei Stacheln von *Pterocyrtidium* nicht den eigentlichen drei primären Mündungsstacheln entsprechen, die nach unserer Auffassung ja in den Wandungen selbst verlaufen, sondern Stachelbildungen sekundärer Natur sind, welche sich von den in der Wand laufenden Stacheln nach außen abzweigen¹. Ich habe zwei hierher gehörige Formen untersucht, von welchen mir die eine neu scheint (Fig. 28 *a—b*), ich nenne sie *Pterocyrtidium Zitteli* n. f., die zweite ist *Pterocanium barbadense* Ehb. Bei beiden ist der zygo-cyrtide Bau des Köpfchens deutlich ausgeprägt. Fig. 28 *a* zeigt, dass der Primärring sehr wohl erhalten ist. Hierher gehören weiterhin noch: *Pterocanium Sabae* E. (*Eucyrtidium* ? *carinatum* H., damit wahrscheinlich identisch), *Pteroc. Apis* E., ? *Pterocanium falciferum* St. und ? *Pteroc. bibrachiatum* St. Zu dieser Gruppe dürfte weiterhin zu ziehen sein:

¹ Sollte sich die schon angedeutete Möglichkeit der näheren Verwandtschaft unserer *Pterocyrtidien* mit *lithomelissa*-artigen Formen späterhin bewahrheiten, oder sollte sich vielleicht die auch nicht unmögliche direkte Beziehung derselben zu *dictyophimus*-artigen Formen ergeben, so wäre hieraus wohl auch ein wichtiger Schluss bezüglich der Herleitung der *Eucyrtidien* zu ziehen, die dann wohl am besten aus unseren *Pterocyrtidien* durch Verkümmern der Stacheln sich herleiten ließen. Eingehenderes Detailstudium zahlreicher Formen erscheint zur Entscheidung dieser Fragen notwendig.

Dictyoceras Virchowii Hck., da die Porosität der Stacheln nur ein sekundärer Charakter ist.

Lithopera E. (emend. Bütschli) leitet sich von dreigliedrigen Eucyrtiden der ersten Gruppe ab, bei welchen das untere Ende des zweiten Gliedes sich sehr verengt und zu einer langen gegitterten Röhre auswächst, die am Ende wohl ohne besondere Mündung ist. Hierher *E. fistuligerum* E., *E. Sipho* E. und *E. Tubulus* E. (angeblich zweigliedrig, was ich für unwahrscheinlich halte).

Lithochytris E. (Mnb. 1847). Die Form *L. Tripodium* lässt sich ableiten von einer Podocyrtis, bei welcher sich die Mündung zwischen den kurzen Mündungsstacheln völlig geschlossen hat. Bei den vier übrigen Formen, *L. barbadensis* E., *Vespertilio* E., *pyramidalis* Eh. und *L. pileata* E. finden sich an Stelle der drei Stacheln drei diesen wohl entsprechende, kegelförmige Auswüchse der Gitterwand des zweiten Gliedes. Von der völligen Geschlossenheit dieser Formen habe ich mich bei *L. Vespertilio* überzeugt. Ich halte die Zusammengehörigkeit der hier aufgeführten Formen und die versuchte Ableitung für sehr wahrscheinlich.

Anthocyrtis E. (Mnb. 1847). Die Betrachtung dieser Gattung führt uns wieder zu dem Ausgangspunkt der Cyrtiden überhaupt, den Zygocyrtiden, zurück, da ich nämlich glaube, dass dieselbe gesondert von den seither besprochenen Gruppen ihren Ursprung genommen hat. Wenn dies nun auch für *Anthocyrtis* selbst ziemlich wahrscheinlich zu machen ist, so ist dagegen schwieriger festzustellen, was sich mit Sicherheit an diese Gattung anlehnt, d. h. es ist der weitere Verlauf der mit *Anthocyrtis* begonnenen Reihe bis jetzt nur schwierig zu überschauen.

Unter den von EHRENBURG beschriebenen *Petalospyris*-formen von Barbados findet sich eine *Pet. confluens*, welche meiner Ansicht nach verräth, wie Dicyrtidenformen in einer weiteren und zwar zu *Anthocyrtis* führenden Weise entstanden sind. Eine sehr ähnliche, jedoch damit wohl nicht identische Form (Fig. 49) habe ich gleichfalls aufgefunden. Bei letzterer wie bei der *Pet. confluens* E. ist die Anlage eines ersten Gliedes neben dem Köpfchen dadurch zu Stande gekommen, dass die zahlreichen Mündungsstacheln der *Petalospyris* mit einander zu einer porösen Gitterwand verschmolzen sind. Über den Mündungsrand dieser Wand des ersten Gliedes ragen jedoch die Stacheln noch frei hinaus in Gestalt der bekannten, abgeflacht blattförmigen Gebilde. Über den Bau des Köpfchens dieser Form ist hier wenig zu bemerken, da die Figuren 49 *a—b* hinreichenden Aufschluss gewähren¹.

¹ Ich glaube, dass die oben kurz besprochene *Petalospyris confluens* E. so wie

Betrachten wir uns nun die typischen Formen der Gattung *Anthocyrtis*, so erkennen wir in ihnen *Dicyrtiden* mit mäßig entwickeltem Köpfchen und etwa glockenförmigem erstem Glied, dessen Mündungsrand sich in eine große Anzahl dicht zusammenstehender Stacheln fortsetzt, welche in ihrer Bildung ganz denen von *Petalospyris* entsprechen. Die Zahl der Stacheln ist so ansehnlich, dass auf ein bis zwei Poren des Randes je ein Stachel kommt. Solche typische Formen, deren Ableitung mir hinreichend gesichert scheint, sind *A. Mespilus* E., *collaris* E., *furcata* E., *hispida* E.¹ Von *A. hispida* habe ich in den Abbildungen Fig. 30 *a—b* die Bildung des Köpfchens erläutert, dessen völlig *zygo-cyrtiden*-ähnlicher Bau deutlich zu erkennen ist. Der Primärring ist völlig erhalten.

An diese typischen Formen schließen sich jedoch solche an, bei welchen sich die Mündungsstacheln verkürzen und die Mündung sich etwas zusammenzieht, so dass die Gestalt des ersten Gliedes mehr urnenförmig bis bauchig wird. Hierher stelle ich: *A. serrulata* E., *leptostyla* E., *Grossularia* E., *ventricosa* E., *ophirensis* E., *Ehrenbergi* St., *Thyrso-cyrtis reticulata* E., *A. Zanguebarica* E.

Schließlich scheinen die Stacheln völlig schwinden zu können, wenigstens schließt sich am allernächsten hier eine Reihe von Formen an, welche EHRENBURG unter *Eucyrtidium* aufführte, nämlich *E. subacutum*, *Trochus*, *pleuracanthus*, *Ficus* und ?*Cornutella Cassis*². Eine große Schwierigkeit liegt nun hier noch vor, nämlich die Möglichkeit, dass sich auch *Eucyrtidium*formen aus derartigen *Anthocyrtis*formen entwickelt haben. Vergleiche hierüber auch das früher Bemerkte. Eine sichere Entscheidung dieser Frage wird sich wohl bei eindringlicherem Studium der *Anthocyrtis*- und *Eucyrtidium*formen ergeben.

Ob sich eine Anzahl zweigliedriger, von EHRENBURG zu *Lithopera* gestellter und fast völlig oder ganz geschlossener Formen hier anschließt, wie *L. Lagenae* E. (nicht ganz geschlossen nach eigener Beobachtung), *L. Nidus pendulus* E., ? *L. Gutta* E., *L. Bacca* E. und *L. Bursella* E.,

die von mir gefundene *Pet. anthocyrtoides* E. am besten bei *Petalospyris* belassen werden.

¹ Hierher gehört höchst wahrscheinlich auch die *Halycalyptra fimbriata* E. Sie soll eine *Monocyrtide* sein, jedoch rührt dies wohl daher, dass das Köpfchen abgebrochen ist. Zwei andere noch abgebildete *Halicalyptren* (*H. virginiana* und *depressa*) sind ganz zweifelhafte, undeutbare Dinge. Die Gattung *Halicalyptra* E. wird unter diesen Umständen hinfällig, da die weiterhin noch abgebildeten, einer Deutung fähigen Formen schon zu früher besprochenen Gattungen verwiesen wurden.

² HAECKEL zieht derartige Formen zu der Gattung *Lophophaena* E., die er in einem irrthümlichen Sinn auffasste, was sich aus den ihm noch mangelnden Abbildungen EHRENBURG's ergibt.

scheint mir schwer zu beantworten. Dieselben haben eben Beziehungen nach sehr verschiedener Richtung¹.

Calocyclus E. (Mnb. 1846). Aus *Anthocyrtis* können sich auch dreigliedrige Formen entwickeln und zwar in derselben Weise, wie sich aus *Petalospyris* *Anthocyrtis* hervorbildete, indem nämlich die Mündungstacheln zur Bildung eines zweiten Gliedes zusammentreten, das an seinem Mündungsrand die bekannten *Anthocyrstisstacheln* aufweist. Ein solcher Fall ist eben bei *Calocyclus* *Turris* E. gegeben. Es wäre nicht unmöglich, dass eine Anzahl der oben zur *Thyrsoyrtis*-Gruppe gestellten Formen hierher gehörten, wie die *Cycladophora* *stiligera*, *Erinaceus* und *Gigas* Eh.; da jedoch die Beschaffenheit des Mündungsrandes derselben nicht sicher bekannt ist, so lässt sich dies nur schwer entscheiden.

Pterocodon Ehb. (Mnb. 1847). Hierher lassen sich die drei EHRENBURG'schen Formen *Pt. Campanella*, *Campana* und *davisiana* stellen, von welchen nur die zwei ersten sicher zu verstehen sind. *Pteroc. Campanella* ist zweigliedrig und besitzt am oberen Rand des ersten Gliedes zwei Primärstacheln. Die weitere Bildung ist wie bei *Anthocyrtis*. *Pteroc. Campana* dagegen ist dreigliedrig; das zweite Glied besitzt die charakteristischen Mündungstacheln von *Anthocyrtis*, das erste Glied trägt am oberen Rand drei kurze Primärstacheln. Diese Gattung scheint mir zu *Anthocyrtis* die nächsten Beziehungen zu haben und würde sich zu *Anthocyrtis* verhalten wie *Lithomelissa* zu *Dictyophimus* oder wie *Pterocyrtidium* zu *Eucyrtidium*.

Dictyocephalus Ehb. (1860). Hierher gehören Formen, welche eigentlich noch primitiverer Natur sind, wie die bis jetzt bekannten Arten von *Anthocyrtis*, da bei ihnen das Köpfchen relativ und tatsächlich viel größer bleibt, wie bei dieser, ein Charakter, welcher große Ursprünglichkeit anzeigt. Einmal dieser Umstand, weiterhin noch die stete Stachellosigkeit des Mündungsrandes des zweiten Gliedes zeichnen diese Formen aus. Auch ein Apicalstachel fehlt, dagegen ist häufig eine unregelmäßige Bestachelung auf dem Köpfchen entwickelt, welche zum Theil an die HAECKEL'sche *Arachnocorys* erinnert, mit welcher unsere Formen wohl auch einige Beziehungen haben.

Vielleicht leiten sie sich von sehr primitiven *anthocyrtis*-artigen Formen unter Verkümmerung der Stacheln ab, vielleicht haben sie jedoch auch eine selbständigere Entstehung.

Die Gestalt des ersten Gliedes ist entweder ziemlich flach trichterförmig und dasselbe daher weit geöffnet, so: *Lithopera* *setosa* E.,

¹ So z. B. auch eventuell zu geschlossenen *Lithomelissen*, deren Primärstacheln reducirt sind. Vgl. oben p. 518.

Dictyocephalus hispidus E., *Lophophaena Galea Orci* Ehb. (St.), *Loph. larvata* Ehb., ?*Cornutella spiniceps* E.; oder mehr cylindrisch: *Loph. Lynx* E., *Loph. apiculata* E.; oder mehr bauchig, mit verengter (? bis geschlossener) Mündung: *Dictyoceph. Capito* E. und *D. obtusus* E. Eine Barbadosform, welche letzterer sehr nahe steht, oder damit identisch ist, habe ich studirt und bilde sie Fig. 20 a—c ab; die Figuren zeigen die sehr innigen Beziehungen zu den Zygocyrtiden auch ohne genauere Beschreibung, namentlich ist der Primärring noch ganz vorhanden.

Es scheint möglich, dass sich hier eine Anzahl ganz geschlossener zweigliedriger, stachelloser Formen anschließt, die EHRENBURG zu *Lithopora* zog, da sie sich durch sehr große Köpfchen auszeichnen, so *L. amblyostaurus* und *oceanica*; jedoch macht mir die Bildung ihres Köpfchens den Anschluss an geschlossene Formen von *Lithomelissa* wahrscheinlicher (vgl. hierzu p. 518).

Carpocanium Ehb. (Mnb. 1847) scheint sich sicher von anthocyrtis-ähnlichen Formen herzuleiten, bei welchen das gar nicht kleine Köpfchen so wenig von dem ersten Glied abgesetzt ist, dass äußerlich keine Grenze zwischen beiden sichtbar ist, wesshalb diese Formen bis auf HERTWIG's Untersuchungen für Monocyrtiden galten. Der Bau der Scheidewand ist nach der Abbildung HERTWIG's (Taf. VIII, Fig. 8 b) für *Carpoc. Diadema* Hck. der charakteristische mit den vier Löchern; die beiden mittleren Stäbe, welche man in der Seitenansicht (Fig. 8 a) sieht, halte ich für die beiden Ringhälften. Bei der Gattung *Carpocanium* im engeren Sinne ist die Mündung stets etwas verengt und wie bei *Anthocyrtis* in zahlreiche Stacheln verlängert; dieselben sind zum Theil noch sehr ansehnlich, so bei *Cryptoprora polyptera* E., meist jedoch ziemlich verkümmert: so *Carpocanium coronatum* E., *Halicalyptra setosa* E., *Carpoc. Diadema* Hck., *C. solitarium* E., *C. Calycothes* St., *C. Campanula* St.

Ganz verkümmert sind sie bei der Gattung *Cyrtocalpis* H., die sich, was die übrige Bauweise betrifft, ganz an *Carpocanium* anschließt und die ich daher auch von dieser ableiten muss. Hierher *Cyrt. Amphora* H., *C. obliqua* H., *C. Urna* St.

Cryptoprora E. emend. (Mnb. 1847) leitet sich von *Carpocanium* ab wie *Calocyclas* von *Anthocyrtis*, indem sich die Stachelbildungen der Mündung zu einem zweiten Gliede vereinigt haben. Hierher nur *Cryptopr. ornata* E.

Litharachnium H. (Mnb. 1860) leitet sich wohl von arachnocyrtis-ähnlichen Formen ab. Bezeichnend ist die Rückbildung des Köpfchens zu einem sehr kleinen Gebilde, daher HAECKEL diese Form zu den Monocyrtiden stellte. Jedoch tritt auf der Apicalansicht, welche EHRENBURG

von seinem *Carpocanium*? *arachnodiscus* giebt, welche Form sicher zu *Litharachnium* gehört, die charakteristische Basalfläche des Köpfchens deutlich hervor. Charakteristisch scheint mir für diese Gruppe weiterhin die viereckige Maschenbildung des ersten Gliedes zu sein, wesshalb ich damit zwei EHRENBURG'sche *Cornutella*-arten vereinigen möchte, nämlich die *Cornut. quadratella* und *scalaris*. Erstere (Fig. 37 *a—c*) habe ich selbst untersucht und den *zygocyrtiden* Bau des sehr kleinen Köpfchens festgestellt (siehe die Ansicht der Basalscheidewand Fig. 37 *b* und die Seitenansicht Fig. 37 *c*). Die vier Löcher sind wohl ausgeprägt. Vom Ring fand ich nur einen Theil der vorderen Hälfte, den Stab *c*, der schief aufsteigt und da, wo er sich an die Wand des Köpfchens ansetzt, eine kleine Stachelbildung hervorruft. Die beiden hierher gezogenen *Cornutella*-arten weichen durch ihre gestrecktere Gestalt (namentlich *C. scalaris*) von dem *Litharachnium Tentorium* H. etwas ab, jedoch sind einmal davon nur verstümmelte Exemplare bekannt, andererseits kann hierauf kein besonderer Werth gelegt werden.

Ceratocyrtis n. g. Die Gattung *Cornutella* Ehb. (Mnb. 1838) umschließt im Sinne EHRENBURG's, nach Ausscheidung einer Reihe schon erwähnter Formen, noch mindestens zwei ziemlich verschiedene Formreihen. Die eine derselben, welche ich hier unter neuer Bezeichnung zusammenfasse, wird gebildet von *C. Mitra* E., *C. ? cucullaris* E., *C. ampliata* E. und ? *C. circularis* E., von welchen ich *C. cucullaris* und eine wahrscheinlich zu *ampliata* zu ziehende Form zu studiren Gelegenheit hatte. Diese Formen zeigen in Bezug auf das Köpfchen etwa dieselben Verhältnisse wie *Carpocanium* und *Cyrtocalpis*; dasselbe ist nämlich recht ansehnlich, jedoch so wenig abgesetzt vom ersten Glied, dass äußerlich eine *monocyrtide* Bildung hervortritt (siehe Fig. 36 *a* und *b*). Sie leiten sich daher von sehr primitiven *Dicyrtiden* ab. Diese Ableitung selbst bietet jedoch Schwierigkeiten. Der Bau der vorderen Ringhälfte *a* mit den starken seitlichen Ästen *h*, die stark aufsteigende und nicht vollständige hintere Hälfte *b*, sowie die von den Querstäben *e* und der vorderen Ringhälfte absteigenden Äste *g*, die sich zu dem ersten Glied begeben und welche den Primärstacheln von *Lithomelissa* entsprechen, lässt bedenken, ob nicht eine Beziehung zu letzterer Form vorhanden. Sicherer Entscheid ist jedoch vorerst nicht möglich.

Cornutella E. (Sens. mut.). Die zweite Gruppe der EHRENBURG'schen *Cornutellen* umschließt diejenigen Formen, bei welchen das Köpfchen äußerst verkümmert ist; das erste Glied ist stets sehr langgestreckt kegel- bis hornförmig und gegen unten sich zuweilen etwas zusammenziehend. Das Köpfchen trägt wohl stets einen Apicalstachel von sehr verschiedener Größenentwicklung. Die einzige Form, welche ich

aus dieser Gruppe zu studiren vermochte ist *Cornutella longiseta* E., von welcher ich eine übereinstimmende Form im Barbadosgestein fand. An dem hier noch ziemlich deutlich erkennbaren winzigen Köpfchen vermochte ich, bei der Betrachtung in den verschiedensten Ansichten, nichts mehr von einer Scheidewand oder dem Primärring wahrzunehmen, glaube daher auch, dass diese Gebilde hier reducirt oder vielleicht auch nachträglich resorbirt worden sind. Dennoch zweifle ich nicht an der Ableitung dieser Gruppe von Dicyrtidenformen, da das Köpfchen sich bei zahlreichen hierher gehörigen Formen noch durch eine schwache Anschwellung markirt. Diese Gruppe umschließt also sehr umgebildete Formen, welche sich am weitesten von dem Ausgangspunkt entfernen. In Bezug auf ihre Ableitung von anderen Cyrtidenformen lässt sich sehr wenig sagen; gewisse, der Mündungsstacheln entbehrende Anthocyrtisformen könnten einen Ausgangspunkt bilden, doch ist sogar die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass von mehrgliedrigen Formen aus, wie von der oben erwähnten Lithomitragruppe, Formen entstanden sind, die einstweilen hierher zu stellen wären; so hat schon EHRENBURG gewisse Formen zu Eucyrtidium gestellt, *Euc. gracile* E., *E. pusillum*, welche ich hierher ziehen muss. Weiterhin gehören noch hierher *Cornutella Trochus* E., *verrucosa* E., *profunda* E., *longiseta* E., *clathrata* E., *stylophaena* E., *trichostyla* E., *granulata* E., *stiligera* E., ? *Eucyrtidium pygmaeum* E., *Cornutella distenta* E., *Cornutella* ? *annulata* Bail.

Die vorstehende Besprechung der schwierigen Abtheilung der Cyrtida wird zunächst die behauptete Phylogenese derselben wohl unwiderleglich erwiesen haben. Weiterhin ergibt sich aus der versuchten, wenn auch nur skizzenhaft durchgeführten Begründung und Herleitung natürlicher Untergruppen oder sog. Gattungen dieser Abtheilung, dass ich die HAECKEL'sche Eintheilung der Cyrtida in Mono-, Di- und Stichocyrtida nicht für natürlich halten kann. In meinem Versuch der Herleitung der einzelnen Formgruppen liegt zwar schon angedeutet, dass sich zunächst zwei genetische Reihen im Cyrtidenstamm entwickelt zu haben scheinen, die wir als die Dictyophimus- und die Anthocyrtisreihe bezeichnen könnten, doch halte ich die Zeit noch nicht für gekommen, um einen nicht allzukünstlichen Versuch zur Aufstellung umfassender Gruppen zu wagen. Wir mussten im Speciellen eine zu große Anzahl Fragen bis zur größeren Vertiefung unserer thatsächlichen Kenntnisse offen lassen, als dass wir mit einigem Vertrauen uns der Lösung dieser Aufgabe zuwenden dürften, wenn wir mehr als eine ephemere, gekünstelte Lösung anstreben. Der gesammte Entwicklungsgang der Gruppe der Cricoidea, wie er sich durch das eingehendere Studium derselben

ergeben hat, darf aber jedenfalls als ein sehr schöner Beleg für die Wahrheit der Descendenzlehre bezeichnet werden, und es lässt sich kaum zweifeln, dass noch tiefergehende Studien auch für die noch fraglich gebliebenen Punkte die nöthige Aufklärung bringen werden. In diesem Sinne erlangen dann auch diese Forschungsbestrebungen im Bereiche der mikroskopischen Welt ihre sehr berechtigte Bedeutung.

Heidelberg, Oktober 1884.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXXI—XXXIII.

Fig. 1. Coelothamnus (?) Davidoffii Bütschli. Ganzer Organismus mit Gallert-hülle. Vergr. etwa 5. *kaa*, die Klappen, von welchen die Strahlen ausgehen; *k*, die beiden halbkugligen Schalen und *aa* ihre dreiseitigen Aufsätze.

Fig. 2. Eine der Klappen, in der Ansicht auf die konvexe Fläche, mit dem dreiseitigen Aufsatz, von dessen Ecken die Kieselröhren *a*, *b* und *c* entspringen. *β*, die Kugelschale mit dem trapezförmigen Ansatz *γ*, welcher von dem Loch *α* durchbrochen ist, das in die Höhle des Aufsatzes führt.

Fig. 3. Die Enden einiger Ankerfäden von einem der 16 Strahlen, zwei-, drei- und vierstrahlige Anker darstellend.

Fig. 4. Die andere Schalenklappe mit einem ansehnlicheren Theil der abgehenden Kieselröhren. Ansicht gleichfalls auf die konvexe Fläche der Schalenklappe. Vergr. 70.

Fig. 5. Endstück eines der 16 Strahlen bei stärkerer Vergrößerung (120).

In allen folgenden Abbildungen, welche Angehörige der Cricoidea aus dem Barbadosgestein darstellen, ist eine übereinstimmende Bezeichnung der homologen Theile durchgeführt.

a, die vordere Hälfte des Primärringes;

b, dessen hintere Hälfte;

I, das hintere Paar der Basallöcher;

II, das vordere Paar dieser Löcher;

c, der Übergangstheil zwischen Ringbasis und hinterer Hälfte, welcher die hinteren Basallöcher *I* scheidet;

e, der Stabfortsatz, welcher die Basallöcher *I* und *II* der gleichen Seite scheidet;

*e*¹, der Stabfortsatz, welcher den Hinterrand der hinteren Basallöcher (*I*) bildet;

*e*², der Stabfortsatz, welcher den vorderen Rand der vorderen Löcher (*II*) bildet;

f, der sekundäre Ring, oder eine diesem entsprechende Anlage;

h, ansehnliche Seitenäste, welche im Verlaufe der vorderen Ringhälfte entspringen.

Fig. 6. Stephanolithis Haeckeli Bütschli. *a*, nahezu basale Ansicht, etwas nach hinten geneigte Stellung; *b*, nahezu Vorderansicht, etwas nach links gedreht. Vergr. 300.

Fig. 7. *Stephanolithis spinescens* E. *a*, seitliche Ansicht; *b*, Basalansicht. Vergr. 300.

Fig. 8. *Stephanolithis Mülleri* Bütschli. *a*, seitliche Ansicht; *b*, halb seitliche, halb basale Ansicht; *c*, halb seitliche, halb hintere Ansicht. Vergr. ca. 300.

Fig. 9. *Acanthodesmia Hertwigi* Bütschli. *a*, nahezu Hinteransicht, etwas nach vorn geneigt; *b*, Basalansicht; *c*, seitliche Ansicht, der Apex oben (die Basis ist mangelhaft dargestellt).

Fig. 10. *Dictyospyris clathrata* Ehb. *a*, Basalansicht; *b*, Vorderansicht. Vergr. 300 (nach EHRENBURG berechnet).

Fig. 11. *Ceratospiris setigera* E. *a*, Basalansicht; *b*, seitliche Ansicht. Vergr. 450.

Fig. 12. Wahrscheinlich *Ceratospiris Triomma* E. *a*, Basalansicht, *b*, seitliche Ansicht (die Poren der Schalenwand nicht eingezeichnet). Vergr. circa 300. (Nach EHRENBURG berechnet.)

Fig. 13. *Ceratospiris clavata* Bütschli. *a*, Basalansicht; *b*, seitliche Ansicht; *c*, Vorderansicht. Vergr. 300.

Fig. 14. Wahrscheinlich *Dictyospyris Gigas* E., wenn nicht besondere Form. *a*, Basalansicht, *b*, Seitenansicht, Schale im optischen Durchschnitt. Vergr. von *a* ca. 300.

Fig. 15. *Dictyospyris Sphaera* Bütschli. *a*, Seitenansicht, Schale nur im optischen Durchschnitt angedeutet; *b*, Basalansicht. Vergr. von *b* 300.

Fig. 16. *Podocyrtis ? ampla* E. wahrscheinlich (oben zu der Cycladophora-gruppe gezogen). Apicalansicht (Hälfte) zur Demonstration der Scheidewand zwischen erstem und zweitem Glied. Dieselbe war gut sichtbar, da das erste Glied zum größten Theil weggebrochen war. Vergr. 200—250.

Fig. 17. *Petalospyris Argiscus* E. *a*, seitliche Ansicht; *b*, Basalansicht. Vergr. 300.

Fig. 18. *Clathrocanium (?) Ehrenbergi* Bütschli. *a*, nahezu seitliche Ansicht; *b*, Apicalansicht. Vergr. von *a* 450.

Fig. 19. *Petalospyris anthocyrtoides* Bütschli. *a*, Vorderansicht; *b*, seitliche Ansicht; *c*, Basalansicht. Vergr. 300.

Fig. 20. ?*Dictyocephalus obtusus* E. *a*, Vorderansicht; *b*, Seitenansicht (die rechte Seitenwand zerbrochen); *c*, Basis des Köpfchens. Vergr. von *a* ca. 300.

Fig. 21. *Lithomelissa Ehrenbergi* Bütschli (= *L. macroptera* E. p. p. Taf. III, Fig. 8, Abb. 1875). *a*, Seitenansicht; *b*, Apicalansicht, nur die Köpfchenbasis genau ausgeführt. Vergr. 300.

Fig. 22. *Lithomelissa Hertwigi* Bütschli. *a*, nahezu Vorderansicht (Apicalstachel wahrscheinlich abgebrochen); *b*, Basalansicht (nur die Köpfchenbasis ausgeführt). Vergr. ca. 300.

Fig. 23. *Lithomelissa Haeckeli* Bütschli. *a*, seitliche Ansicht; *b*, Basalansicht. Vergr. 300.

Fig. 24. *L. Mitra* Bütschli. Vorderansicht. Vergr. 300.

Fig. 25. *Lithomelissa spongiosa* Bütschli. *a*, Vorderansicht, etwas nach hinten geneigt; *b*, Apicalansicht (nur die Basalfläche des Köpfchens eingehend ausgeführt. Vergr. 300. *c*, seitliche Ansicht (schwächer vergrößert und schematisch).

Fig. 26. *Lithomelissa microptera* E. (sehr wahrscheinlich). Halbseitliche Ansicht. Vergr. 300.

Fig. 27. *Lithobotrys geminata* E. *a*, Basalfläche des Köpfchens; *b*, seitliche Ansicht; *c*, Hinteransicht. Vergr. 300.

Fig. 28. *Pterocyrtidium* (n. g.) *Zitteli* Bütschli. *a*, Seitenansicht eines Exemplares mit ansehnlichen Primärstacheln, die jedoch bis auf den vorderen abgebrochen; *b*, Apicalansicht eines Exemplares mit weniger entwickelten Stacheln. Nur das Köpfchen näher ausgeführt. Vergr. von Fig. 28 *a* 300.

Fig. 29. *Pterocyrtidium* (*Pterocanium* E.) *barbadense* Ehb. *a*, Vorderansicht; *b*, Apicalansicht, nur die Basalfläche des Köpfchens genauer ausgeführt. Vergr. 300.

Fig. 30. *Anthocyrtis hispida* E. *a*, Basalfläche des Köpfchens, der Apicalstachel (*s*) ist gleichfalls angedeutet; *b*, Seitenansicht des Köpfchens.

Fig. 31. *Eucyrtidium excellens* E. Seitenansicht des Köpfchens und ersten Gliedes. Die Poren des ersten Gliedes laufen hier sehr schief von innen und oben nach unten und außen, was bei sich ähnlich verhaltenden, dickwandigen Formen zuweilen eine Wandbildung hervorruft, die EHRENBURG als schuppig bezeichnete (so bei gewissen Angehörigen unserer Lithomitragruppe). *b*, Ansicht der Basalfläche des Köpfchens.

Fig. 32. *Podocyrtis Princeps* E. *a*, Vorderansicht des Köpfchens; *b*, Apicalansicht desselben; *c*, Seitenansicht des Köpfchens.

Fig. 33. *Podocyrtis sinuosa* E. Apicalansicht. Ausgeführt ist nur die Basalfläche des Köpfchens, die Scheidewand zwischen dem ersten und zweiten Glied, so wie der optische Durchschnitt des unteren Randes des ersten Gliedes, welcher die Scheidewand trägt.

Fig. 34. *Podocyrtis aculeata* E. *a*, Skizze der Vorderansicht des Köpfchens; *b*, eben solche der Seitenansicht desselben.

Fig. 35. *Dictyophimus Craticula* E. Apicalansicht. Die Peripherie des ersten Gliedes nicht vollständig dargestellt. Vergr. 300.

Fig. 36. *Ceratocyrtis* (*Cornutella* E.) *cucullaris* E. sp. *a*, Apicalansicht; *b*, Hinteransicht (nur das Köpfchen ausgeführt). Vergr. 300.

Fig. 37. *Litharachnium* (*Cornutella* E.) *quadratella* E. sp. *a*, Hinteransicht. Vergr. 300. *b*, Ansicht der Köpfchenbasis; *c*, Seitenansicht des Köpfchens (*b* und *c* stärker vergrößert).

Fig. 38. Sog. *Eucyrtidium biauratum* E. *a*, Seitenansicht, Vergr. ca. 300; *b*, Seitenansicht des Köpfchens; *c*, Vorderansicht des Köpfchens; *d*, Ansicht der Basalfläche des Köpfchens; *e*, Hinteransicht des Köpfchens; *f*, Querschnitt des Apicalstachels in seiner Mittelregion (*b* bis *f* stärker vergrößert).





