

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY,

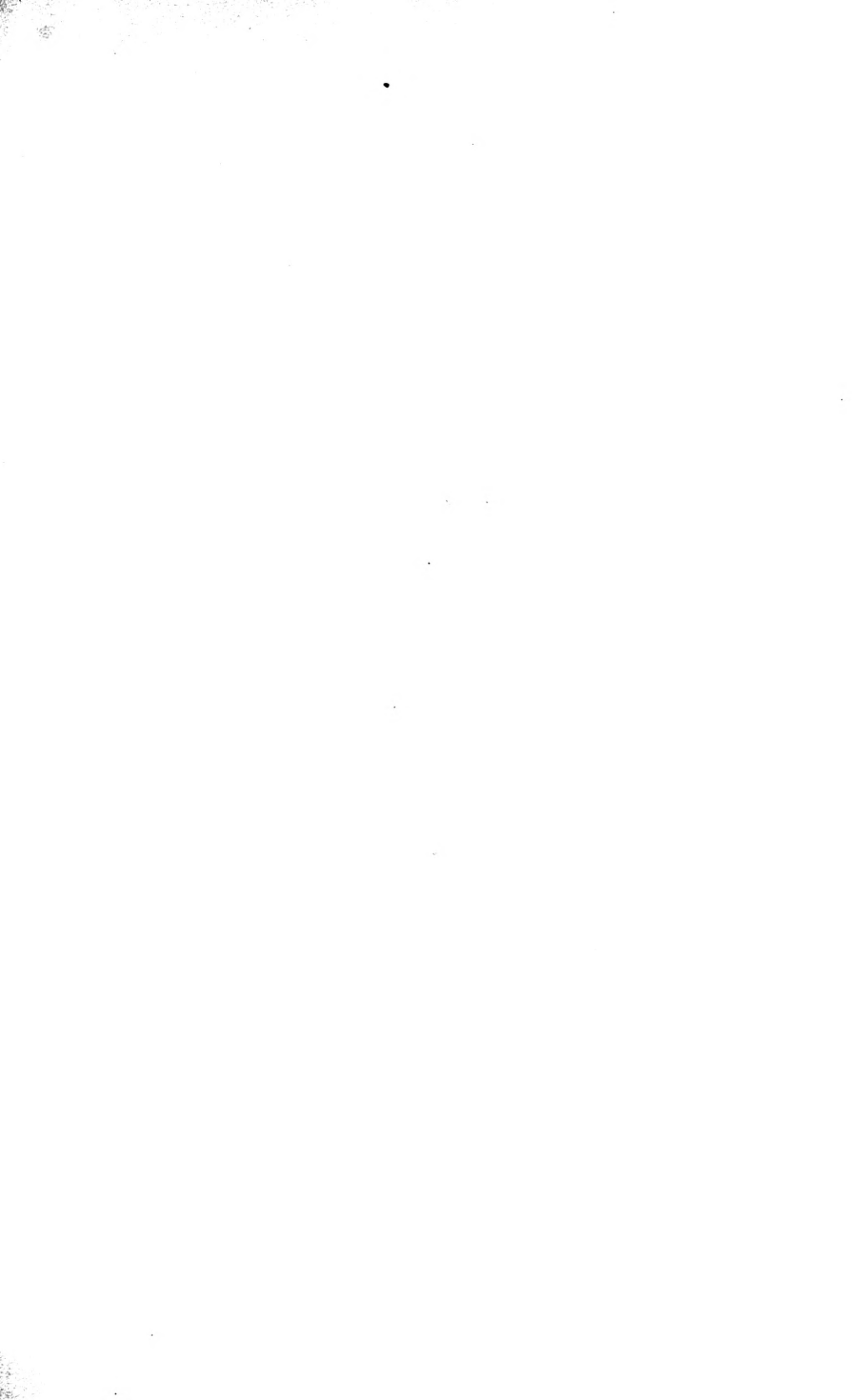
Received

Accession No.

Given by

Place,

****No book or pamphlet is to be removed from the Laboratory without the permission of the Trustees.**



A R B E I T E N

AUS DEM

ZOOLOGISCHEN INSTITUTE

DER

UNIVERSITÄT WIEN

UND DER

ZOOLOGISCHEN STATION IN TRIEST.

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. C. CLAU S,

O. Ö. PROFESSOR DER UNIVERSITÄT UND VORSTAND DES ZOOLOGISCH-VERGL.-ANATOMISCHEN INSTITUTS IN WIEN,
DIRECTOR DER ZOOLOGISCHEN STATION IN TRIEST.

TOM. X, I. Heft.

Mit 6 Tafeln.

WIEN, 1892.

ALFRED HÖLDER,

K. U. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER,
Rothenthurmstrasse 15.

Alle Rechte vorbehalten.

1335

Ueber die

Entwicklung des *Scyphostoma* von *Cotylorhiza*, *Aurelia* und *Chrysaora*,

sowie über

die systematische Stellung der Scyphomedusen.

II.

Von

C. Claus.

Mit 3 Tafeln.

I. Ueber die Knospenbildung und Strobilation der *Cotylorhiza*- *Scyphostomen*.

In dem ersten, vor Jahresfrist veröffentlichten Theile dieser Abhandlung hatte ich die Entwicklung der *Cotylorhiza* vom Ei an bis zum 16armigen *Scyphostoma* dargestellt, und aus dem in mancher Hinsicht von den mir bekannt gewordenen *Scyphostomen* anderer *Acalephen* abweichenden Baue derselben, insbesondere aus der auffallenden Kürze der Gastralwülste, welche auf die Peristomscheibe beschränkt bleiben und nicht zu wahren bandförmigen *Taeniolen* bis zum Fussende herabwachsen, als wahrscheinlich abgeleitet, dass lediglich einscheibige *Strobilen* erzeugt würden. Ich hoffte, über diese Vorgänge, wenn es gelingen sollte, das *Scyphostoma* zur Strobilation zu bringen, im zweiten Theile berichten zu können.

Sowohl in den Aquarien des zoologischen Institutes zu Wien als in denen der Triester Station erhielten sich die 16armigen *Scyphostomen*, wenn auch der Zahl nach vermindert, den ganzen Winter und Frühling unverändert. Da die zur Befestigung dienende Haftscheibe am Fussende des Stieles eine geringe Ausbildung erlangt, und die Oberfläche des Körpers bewimpert bleibt, so war es nicht

auffallend, dass zu jeder Zeit ihrer Entwicklung einzelne Scyphostomen an der Oberfläche suspendirt, andere frei im Wasser umherschwimmend angetroffen wurden. Offenbar steht mit der geringen Ausbildung der Drüsenzellen der Fussfläche die persistirende Bewimperung des Ektoderms in engem Zusammenhange und sichert die Erhaltung der von ihrem Befestigungspunkte losgelösten Formen. Erst im Monat Juli begannen dieselben sich durch Knospen fortzupflanzen, die jedoch nicht wie bei den Scyphostomen anderer Medusengattungen am Fussende oder als Stolonen entstehen, sondern an der Leibeswand des Bechers erzeugt wurden. Es waren birnförmige nach dem freien Ende verjüngte Auswüchse, in die sich beide Zelllagen und somit auch die Bewimperung der Oberfläche fortsetzten, und die sich nach entsprechender Grössenzunahme abschnürten und ebenso wie die aus Eiern entstandenen planulaähnlichen Larven frei umherschwärmten. Da diese Vorgänge während meiner Abwesenheit von Wien zum Ablaufe kamen, habe ich die Larven nicht lebend in der Bewegung beobachtet und daher nicht aus der Richtung der Fortbewegung die Lage beider Pole direct constatiren können. (Fig. 1, 2, 3.)

Die Knospung scheint sich nicht auf vereinzelte, besonders gut ernährte Individuen zu beschränken, sondern eine allgemeine und wiederholte zu sein, so dass in Folge dieses ausgiebigen Vermehrungsvorganges die in den vorausgegangenen Monaten eingetretenen Verluste reichlich compensirt werden. Die Knospe erhob sich an sämtlichen darauf untersuchten Individuen am Grund des Polypenköpfchens, dicht an der Grenze des compacten, einer Centralhöhle entbehrenden Stieles, dessen Entoderm sich als helles grosszelliges Parenchym von der körnchenreichen dunklen Entodermbekleidung des Gastralraumes scharf abhebt. Die Knospe beginnt als buckelförmige Auftreibung, welche sich allmählig schärfer von der Wand absetzt und mit fortschreitender Grössenzunahme mehr und mehr einschnürt. Dabei verjüngt sich das eine Ende zu einem zugespitzten Ausläufer, dessen Entoderm sich aufzuhellen beginnt. Schliesslich kommt es zur Lostrennung der nach der Breitseite abgeflachten Knospe, welche mittelst ihrer Wimperbekleidung wie die Planula umherschwärmt und in diesem Zustande noch der Mundöffnung entbehrt. Ueber die Bildung der letzteren liegen mir keine Beobachtungen vor, doch ist es wahrscheinlich, dass dieselbe schon während des Umherschwärmens eintreten kann, wenn die Larve an der Befestigung behindert ist.

Die Strobilation fällt in den Monat August und bleibt, nach den mir von Triest übersandten Exemplaren zu schliessen, auf

die Erzeugung einer einzigen Ephyra beschränkt. Sämmtliche Strobilen waren monodisk und ich zweifle um so weniger, dass dieses Verhalten ein allgemeines, für alle Cotylorhiza-Scyphostomen giltiges ist, als sich dasselbe aus der Kürze der auf den oralen Theil des Polypen beschränkten Taeniolen im Voraus ableiten liess.

Ueber die Vorgänge der Strobilation selbst fehlen mir nähere Beobachtungen, da die Tentakeln an allen von mir untersuchten Exemplaren abgestossen und die Ephyra bereits mit ihren Radialgefässen, Randlappen, Sinneskolben und Gastralfüden vollkommen ausgebildet war, wenn sie auch noch mit dem hintern Abschnitte des Polypenköpfchens fest verbunden, durch eine relativ weite Oeffnung mit dessen Gastralraume communicirte. (Fig. 4, 5, 6.) Der hintere, von der Ephyra tief abgeschnürte Theil der Basalpolypen zeigte bereits unregelmässige Ansätze zur Bildung von Tentakeln in der Peripherie der zur späteren Peristomscheibe gestaltenden Leibeshaut.

Die Bildung des neuen Mundrohres am Basalpolypen dürfte sich erst nach Lostrennung der Ephyra allmählig vollziehen und das Verhalten, welches ich später für die Proboscisanlage des Basalpolypen polydisker Strobilen beschreiben werde, wiederholen.

Es erwies sich die Strobila zur Beurtheilung der Entstehungsweise der Gallerte und der in derselben eingetretenen Zellenelemente vorzüglich geeignet. Wenn auch bislang von fast sämmtlichen Beobachtern die Gallertscheibe der Discomedusen als Ausscheidung des Entoderms betrachtet wird und die in derselben enthaltenen Zellen als Entodermzellen gelten, so dürfte es doch erwünscht sein, die dieser Anschauung zu Grunde liegenden Befunde durch neue und sichere Beobachtungen erhärtet zu sehen, umso mehr, als für die Alcyonarien durch Kowalevsky und Marion¹⁾ das gallertige Mesoblast auf eine Ektodermbildung zurückgeführt wurde, und andererseits neuere Arbeiten über Scyphomedusen dazu gedrängt haben, letztere genetisch als eine mit den Anthozoen zusammengehörige Coelenteratenklasse zu betrachten.

Schon in dem jüngsten Scyphostomastadium wird zwischen beiden Blättern in reichlichster Weise eine helle, flüssige Schicht ausgeschieden, welche mit dem flüssigen Inhalt der angrenzenden, blasig aufgetriebenen Entodermzellen übereinstimmt und als peripherisches Ausscheidungsproduct derselben betrachtet werden muss.

¹⁾ A. Kowalevsky et A. F. Marion. Documents pour l'histoire embryologique des Alcyonaires. Ann. Mus. Hist. nat. Marseille. Vol. 1, 1883.

(Vergl. den ersten Theil der Arbeit pag. 10, 11. Fig. 13). An Schnitten bemerkt man in der halbfüssigen Gallerte, welche die primäre Leibeshöhle füllt, auch Faserzüge von festerem Gefüge, die kaum anders denn als abgerissene Partien der peripherischen Zellhäute, sowie mit in die Gallert aufgenommene Theile des plasmatischen Inhaltes der Zellen gedeutet werden können. (Vergl. den ersten Theil dieser Schrift Fig. 22—26.) An ausgewachsenen Scyphostomen mit 16 Tentakeln und besonders älteren, in der Strobilation begriffenen Formen erscheint die Gallerte fester und bei der Anwendung von Färbemitteln (Pikrocarmin) gelblich tingirt, zugleich von plasmatischen, intensiv gefärbten Körnchen und Faserzügen reich durchsetzt (Fig. 9, 10). An dem oben eingeschnürten und zur Ephyra sich gestaltenden Abschnitte des Polypenköpfchens erreicht die Gallertlage eine bedeutende Dicke, während die noch im unteren Abschnitte desselben säulenförmigen Entodermzellen in entsprechendem Maasse verkürzt, auf die körnchenreichen centralen Partien beschränkt erscheinen. (Fig. 8.) Am prägnantesten tritt dies Verhältniss an der jungen, vor der Lostrennung stehenden Ephyra, welche schon eine verhältnissmässig dicke Umbrellargallerte und eine feste Stützplatte der Subumbrella besitzt, hervor. Nicht nur, dass die intensiv tingirten plasmatischen Theile in der gelblichen Gallerte viel reicher auftreten und diese als ein feines Netzwerk von Fasern und hier und da eingesprengten Körnchen, sowie von rechtwinklig zu den Grenzflächen derselben gestellten Fäden durchsetzen, auch die Zahl der mit eingetretenen zelligen Elemente ist eine bedeutend vermehrte und die Beziehung derselben zu den Entodermzellen unverkennbar, aber auch durch den directen Zusammenhang und die feste Verbindung beider Gewebsslagen als Schichten des Entoderms gegenüber dem Verhalten des unverändert gebliebenen Ektoderms, welches sich von der Peripherie der Gallert leicht abhebt und stets auf weite Strecken vollkommen löst, ausser allen Zweifel zu stellen.

An manchen der eingetretenen Zellen sieht man das Plasma in zarte Fortsätze sich ausziehen, die mit dem Netze zarter plasmatischer Fasern anastomosiren. Die Kerne erscheinen der Mehrzahl nach beträchtlich vergrössert und in Vermehrung begriffen. Nach Bildern mitotischer Kerntheilung habe ich vergebens gesucht, doch ist in Rücksicht zu ziehen, dass es sich um sehr kleine Elemente handelt, und diese so verbreitete, mehr und mehr als normal erkannte Form der Zelltheilung in unserem Falle schwieriger nachweisbar sein dürfte. Jedenfalls findet eine Vermehrung der Zellen statt,

welche, ähnlich wie die der Knorpelzellen, für das interstitielle Wachsthum der Gallerte von grosser Bedeutung ist und sich nach Lösung der Ephyra mit deren fortschreitender Grössenzunahme steigert. In der Gallertscheibe jugendlicher Medusen — und es liegen mir hierüber zahlreiche Beobachtungen, sowohl an *Aurelia* und *Discomedusa* als an *Rhizostoma* vor — ist die Vermehrung der amöboiden Zellen eine ausserordentlich grosse. Bei jungen *Rhizostomen* findet man die Zellen nicht nur paarweise oder zu viert aneinander liegend und als Theilungsproducte noch in mehr oder minder festem Zusammenhange, sondern Haufen von acht bis sechzehn und mehr Elementen, über deren genetische Beziehung kein Zweifel obwalten kann, bald nesterweise eng zusammen gedrängt, bald weiter auseinander gerückt.

Bei *Cotylorhiza* verlieren die anfangs säulenförmigen Zellen des Entoderms mit der Dickenzunahme der Gallertschicht beträchtlich an Höhe, bis sie in der zur Lösung reifen Ephyra auf ihren an Plasma reicheren kernhaltigen Abschnitt reducirt erscheinen, während der vacuolisirte peripherische Abschnitt zur Erzeugung jener verbraucht ist. Man gewinnt daher im Anschluss an die Structur der Gallerte die Vorstellung, dass es sich bei der Bildung derselben nicht um einfache peripherische Ausscheidung seitens des Entoderms mit vereinzelt in diese einwandernden Zellen, sondern zugleich um eine Einschmelzung der peripherischen flüssigeren Abschnitte nebst der in die Peripherie gerückten Theilungsproducte der Zellen zu einer Art Syncytium mit bindegewebigem Charakter handelt. (Fig. 8—10.) Die Gallertscheibe der *Scyphomedusen* zeigt daher rücksichtlich ihrer Entstehung ein ganz ähnliches Verhältniss zum Entoderm, wie das gelatinöse die Sclerodermiten erzeugende Stützgewebe von *Symphodium* und der *Acyonarien* zum Ektoderm, und wenn *Kowalevsky* und *Marion* dieses als tiefe Schicht des Ektoderms betrachten und die Anschauung vertreten, dass das sog. Mesoderm der Coelenteraten (*Mesenchym* Hertwig) lediglich eine Differenzirung der primären Blastoderm-Blätter ist, so findet diese Auffassung in der Bildungsweise des zwischen beiden Epithelien gelagerten Gallertgewebes der *Scyphomedusen* eine weitere Stütze, indem dasselbe seinem Ursprung nach auf die peripherische Schicht des Entoderms zurückzuführen ist, deren innere Schicht bei der Differenzirung des Gallertgewebes als oberflächliches Epithel zurückbleibt. Es ergibt sich somit, dass die zwischen den beiden Epithelien der Coelenteraten befindliche, früher als Mesoderm bezeichnete Gewebslage des Coelenteratenleibes keine einheitliche überall gleichwerthige Bildung

ist. Dieselbe würde sogar innerhalb derselben Classe, wenn es richtig wäre, dass die Scyphomedusen mit den Anthozoen in engerem Verband als Scyphozoen zusammengehörten, verschiedenen Ursprung haben. Es leuchtet weiterhin ein, dass der Begriff „Mesenchym“ in dem Sinne wie er von O. und R. Hertwig¹⁾ der epithelialen Entstehung der Gewebe gegenüber eingeführt wurde, bei den Coelenteraten nicht verwerthbar ist, weil hier die Bildung des Mesoderms keineswegs überall als einfache Seeretschicht mit nachträglich in dieselbe einwandernden Zellen, sondern auch durch Einschmelzung zusammenhängender peripherischer Partien des Epithels veranlasst sein kann, und trotz ihres bindegewebigen Charakters dem Ursprung nach von einer epithelialen Abspaltung nicht scharf abzugrenzen ist. Alsdann vermag auch die für die Rippenquallen (Callianira) durch Metschnikoff beschriebene epitheliale Anlage des Mesoderms keineswegs als so wesentliche Abweichung in Frage zu kommen, dass man auf Grund derselben die Ctenophoren von den Coelenteraten als selbständigen Thierstamm zu trennen berechtigt wäre.

Aber auch auf dem Gebiete der höheren über den Coelenteraten stehenden Thierkreise gestattet der mesenchymatöse Ursprung keine Verwerthung als wesentliches, auf einem fundamentalen Gegensatz zur epithelialen Entstehung beruhenden Charakter, zumal man nicht einzusehen vermag, dass zwischen Zellen und Zellengruppen, welche in zusammenhängender epithelialer Anordnung in die primäre Leibeshöhle (Blastocoel, Huxley) gelangen und solchen, welche für sich vereinzelt und aus dem Verbande des Epithels losgelöst zwischen die Keimblätter oder deren Derivate übertreten, ein anderer als geweblicher, durch die Mechanik des Wachsthum's bedingter Unterschied besteht.

Zu dem hat ja auch bereits C. Rabl²⁾ für das Mesoderm der Wirbelthiere dargethan, dass die als Mesenchym in Anspruch genommenen Bildungen desselben histogenetisch keinen einheitlichen Charakter zeigen und von epithelialer Entstehungsweise nicht so verschieden sind, indem z. B. die Anlagen der skeletogenen Gewebe (Sklerotom), welche bei den Amnioten als Mesenchymkeime erscheinen, bei den Selachier Embryonen auf Divertikel der Urwirbel mit epithelialer Anordnung des Zellenmaterials zurückzuführen sind, auf Divertikel, welche bei Amphioxus³⁾ (Hatschek) durch

¹⁾ Vergl. O. Hertwig und R. Hertwig, Die Coelomtheorie. Jena 1881.

²⁾ C. Rabl, Ueber die Bildung des Mesoderms. Anatomischer Anzeiger. Bd. III. 1888. Nr. 23—25, pag. 667—673.

³⁾ B. Hatschek, Ueber den Schichtenbau von Amphioxus. Ebend., pag. 662—667.

hohle Säckchen vertreten sind, deren laterale Wand zum Fascienblatt der Muskelsegmente wird, während die axiale die skeletogene Schicht liefert. Auch Zellenlagen mit epithelialer Anordnung können durch Auswanderungen der Elemente und Ausscheidung von Zwischensubstanz den epithelialen Charakter verlieren und sich in Gewebsformen der Bindesubstanz umgestalten.

2. Ueber die Vorgänge der Scyphostomen-Entwicklung von *Cotylorhiza*, *Aurelia* und *Chrysaora*.

Offenbar ist die Frage von grossem, und für die phylogenetische Beurtheilung der Acalephen von entscheidendem Werthe, ob das Mundrohr dieser Quallen und die demselben gleichwerthige Proboscis des Scyphostoma in gleichem Sinne wie der Mundaufsatz der Hydropolypen und Hydromedusen von entodermalem Epithel ausgekleidet ist oder, wie beim Anthozoenpolypen einem ektodermalen Schlundrohr entspricht. Zwar war auf die Beziehung der Acalephen und deren polypenförmigen Jugendzuständen zu den Korallenpolypen schon vor Jahren und zwar nicht nur durch das Vorhandensein der Gastralfilamente und der diese vorbereitenden Taeniolen, sondern auch durch den entodermalen Ursprung des Keimepithels hingewiesen worden. Indessen schien mit dieser Beziehung noch nicht eine so enge genetische Zusammengehörigkeit von Anthozoen und Scyphomedusen erwiesen, dass man beide Gruppen als Scyphozoen — im Gegensatz zu den Hydroiden und Hydromedusen als Hydrozoen — zu einer Cnidarienclasse hätte vereinigen müssen, sondern zunächst nur der Gegensatz zweier Polypo-Medusengruppen ausgesprochen, welchen man den Werth von Unterclassen zuschreiben konnte. Ich habe dieses Verhältniss in meinem Lehrbuch ¹⁾ folgendermassen zum Ausdruck gebracht. „Die zweite complicirter gebaute Medusenform, die Scyphomeduse oder Acalephe, ist auf eine vierstrahlige, dem Korallenpolypen ähnliche Polypenform, den Scyphopolypen, zurückzuführen, die sie im jugendlichen Alter wiederholt. Derselbe gleicht einem vierstrahligen Korallenpolypen mit anfangs 4, später 8, 12, 16 und

¹⁾ C. Claus, Lehrbuch der Zoologie, 5. Auflage. Leipzig und Marburg 1891, pag. 259 und 260. Es war dieser Theil des Lehrbuches (vergl. die Vorrede desselben) schon im Jahre 1889 gedruckt und ein volles Jahr vor meiner wieder aufgenommenen Untersuchung über Scyphostomen und deren Publication im ersten Theile der vorliegenden Arbeit niedergeschrieben worden, daher die Differenz der Deutung und die Abweichung von der späteren Arbeit, aus der man gegen mich unbegreiflicher Weise den Vorwurf der Unklarheit ableiten konnte.

mehr Fangarmen, von dessen Mundscheibe aus vier Längswülste (Gastralwülste) den Gastralraum durchsetzen, welche durch denselben in vier peripherische Halbeanäle gegliedert wird. Nach Goette soll aber die Uebereinstimmung mit den Korallenpolypen eine viel grössere sein, indem die Proboscis ein ektodermales Schlundrohr sei, um welches der Gastralraum vier durch wahre Septen getrennte Ausstülpungen, Magentaschen, gebildet habe.“ Ich hielt diese letztere Auffassung durch die Darstellung jenes Autors keineswegs für erwiesen und demnach die Eintheilung der Cnidarien in die zwei Classen der Scyphozoen (mit den Anthozoen und Scyphomedusen und der Hydrozoen (mit den Hydroiden, Hydromedusen und Siphonophoren) für verfrüht. Hätte ich jener Darstellung einen die Frage zum Abschlusse bringenden Werth beizulegen vermocht, so würde ich nicht gezögert haben, die Classe der Scyphozoen mit den Anthozoen und Scyphomedusen als Unterclassen anzuerkennen, die Scyphomedusen als eine von den Hydromedusen dem Ursprunge nach verschiedene Formengruppe zu betrachten und damit auch den diphyletischen Ursprung der Medusen für erwiesen zu erachten (vergleiche das citirte Lehrbuch, pag. 273). Diese beunruhigende, die Entscheidung jener wichtigen systematischen Frage behindernde Unsicherheit hatte in mir schon längst das Verlangen erweckt, durch wiederholte Beobachtungen Klarheit über die in Frage stehenden Vorgänge der Scyphostoma-Entwicklung zu gewinnen und war vor Jahresfrist für mich Anlass gewesen, meine älteren, mit den Ergebnissen der Goette'schen Darstellung im Widerspruch stehenden Untersuchungen unter Anwendung der inzwischen verbesserten Untersuchungs-Methoden wieder aufzunehmen.

Die Untersuchung der zu Scyphostomen sich entwickelnden Cotylorhizalarven, welche sowohl an lebenden Formen als mit Hilfe zahlreicher Schnittserien conservirter Thiere ausgeführt wurde, hatte mich nicht von der Richtigkeit der abweichenden Deutung zu überzeugen vermocht, denn wenn auch das Vortreten der oralen Einstülpung zur Bildung eines niedrigen, aber weiten Mundaufsatzes zu constatiren war, so konnte ich trotz alles Aufwandes von Mühe das Zutreffende jener Deutung nicht erkennen. Die Grenze zwischen Ektoderm- und Entodermzellen erscheint eben aus den im ersten Theile der Arbeit bereits näher erörterten Gründen nicht sicher feststellbar. Auch für den Fall, dass die ganz niedrige und weite Proboscis eine ektodermale Auskleidung besitzt, musste ich das Vorhandensein einer distincten, die Unterscheidung von Schlundrohr,

Schlundpforte, Taschenostien und Taschenvorhang rechtfertigenden Abgrenzung der Proboscis von der Magencavität in Abrede stellen. (I. Theil, pag. 9). Die Serien von Längsschnitten, welche die jüngsten Scyphostomenstadien betrafen, schienen mir so bestimmt für die entodermale Natur der Rüsselauskleidung zu sprechen, dass ich meine ältere Deutung für die richtige halten musste.

Erst nach Abschluss der bereits niedergeschriebenen und dem Drucke übergebenen Arbeit zog ich zur Controle noch einige seit Jahren in Weingeist aufbewahrte polydiske Strobilen heran, um an denselben vielleicht Aufschluss über die Neubildung des Mundaufsatzes zu gewinnen. Durch dieselben geführte Längsschnitte machten mich mit Bildern bekannt, welche die Vorstellung erweckten, dass die Rüsselanlagen der noch miteinander verbundenen Ephyren central durchbrochene Scheiben darstellen, deren Bekleidung sowohl auf der distalen wie proximalen Seite vom Ektoderm gebildet sei. Solche Bilder schienen mir keine andere Deutung zu gestatten, als dass der peripherische Rand der Mundscheibe zu der äussern weiten Mundöffnung und das von den Verbindungssträngen der sogenannten Taeniolen durchsetzte Centrum zu der innern Oeffnung würde, nachdem bei Ablösung der voraus liegenden Ephyra das von der Obliterationsstelle des Scheitelpoles getrennte Ektoderm mit dem Entoderm der centralen Cavität zu continuirlicher Verbindung verlöthet worden sei. Wenn sich aber die Auskleidung des neugebildeten Mundaufsatzes der Ephyren oder wenigstens des Rüsselabschnittes desselben als eine ektodermale erwies, so musste auch das Gleiche für die vordere distale Ephyra, deren Mundaufsatz mit der Proboscis des Scyphostoma identisch ist, Geltung haben, also die Auskleidung auch hier vom Ektoderm erzeugt sein. Es war mir daher die Aufgabe gestellt, die an Scyphostomen gewonnenen Bilder mit jener der Strobila in Einklang zu bringen und insbesondere auch zu erklären, wie es möglich war, dass ein anderer Beobachter bei Verfolgung der Scyphostoma-Entwicklung die ektodermale Natur der inneren Auskleidung des Mundrohres hatte erkennen können, die ich bei wiederholter Untersuchung für entodermal halten musste.

Ich vermochte mir diese grosse Divergenz in meinen und Goette's Beobachtungen nicht anders zu erklären, als durch die Annahme, für welche auch sämmtliche Abbildungen dieses Autors (Nr. 7) sprachen, dass derselbe in abnorm starkem Contractionszustande befindliche Exemplare zur Untersuchung verwendet habe, an welchen es möglich gewesen sei, die ektodermale Natur der

Rüsselauskleidung zu erkennen. In diesem einfachen Verhältnisse liegt der Schlüssel gegeben, weshalb die Ausdrucksform in dem die Entwicklung des jungen Scyphostoma behandelnden Capitel (pag. 6—14) an manchen Stellen kurz und unbestimmt gehalten war und deshalb den Schein von Widersprüchen veranlassen konnte, welche freilich bei Anwendung jener bekannten Methode, aus dem Zusammenhang gerissene Sätze aneinander zu reihen und in dieser Zusammenstellung zu Missdeutungen zu verwerthen, ausgenützt werden konnten und in der That in ausgiebigster Weise ausgebeutet worden sind ¹⁾. Indessen solche Kritiker wissen am Ende auch in

¹⁾ Ich meine hier Goette's umfangreiche, im Schlepptau der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie colportirte Abhandlung, die mir der Verfasser unter dem Titel: „Claus und die Entwicklung der Scyphomedusen“ zu widmen die Ehre erwies. Schon die einleitenden Sätze lassen über Tendenz und Charakter derselben als Schmäh-schrift keinen Zweifel und verrathen von vornherein, dass eine weitere Lecture dieses Schriftstückes nur Arbeit auf Zeitverlust ist. In der That bringt der Inhalt desselben keine einzige neue Beobachtung und Thatsache, sondern ist lediglich ein langes Register von in weitschweifiger Darstellung mit rabulistischer Sophistik begründeten Anklagen, Verdächtigungen und persönlichen Verunglimpfungen. Der Autor beginnt damit, mir den Vorwurf der Streitsüchtigkeit zu machen, die mir aber diesmal, wo ich eine Polemik gegen ihn und sein Buch über Scyphomedusen gewagt habe, übel bekommen solle. Der Vorwurf hindert ihn aber nicht, sofort das Geständniss folgen zu lassen, dass er die Polemik begonnen habe, und zwar eine Polemik, in der er „keinen Satz, den ich in zwei besonderen Abhandlungen und in meinen Lehrbüchern geschrieben habe, unbeanständet gelassen“. Dann folgt das lange Sündenregister, in welchem mir eine grosse, kaum übersehbare Zahl von Irrthümern, Widersprüchen und Zweideutigkeiten in der Darstellung, unwahrer Angaben, absichtlicher Entstellungen des Sachverhaltes vorgehalten und meine Logik und Glaubwürdigkeit zu Gunsten des wissenschaftlichen Werthes und der Bedeutung seiner neuen Entdeckungen, des Scharfsinnes, der Logik und Wahrheitsliebe seiner Persönlichkeit, auf das tiefste herabgesetzt wird. Fast zu viel der guten Kost für eine Person und noch dazu in einmaliger Ration. Wie konnte ich aber auch die Thorheit begehen, die grosse Entdeckung anzuzweifeln, nach welcher erst Goette den Organismus der Scyphomedusen verstanden, „das Scyphostoma in völlig neuer Gestalt“ erkannt und „der Vergleichung eine neue Grundlage und Richtung“ verliehen habe! Da musste die Strafe auf dem Fusse folgen. Ich musste von ihm „tiefer gehängt“ und meinen „zahlreichen empfindlichen Niederlagen auf wissenschaftlichem Gebiete“ die letzte, vernichtende, hinzugefügt werden. — Die letzte! Denn der Schlusspassus lässt darüber keinen Zweifel, dass ich nicht durch weitere Auslassungen seiner „einfachsten Logik“ behelligt werden würde: „Mag er daraufhin schreiben und drucken lassen, was er will, ich werde mir jede weitere Antwort ersparen.“ Dieser klugen Vorsicht gegenüber, sich für die Zukunft unsichtbar zu machen und nach Verschiessen von Pulver und Giftpfeilen bei etwa verfehltem Ziele einen für alle Fälle gedeckten Rückzug sich gesichert zu haben, einer Vorsicht gegenüber, die nach Fallstaff der bessere Theil der Tapferkeit sein soll, könnte ich mich jetzt schon der Verpflichtung überhoben fühlen, auf einen solchen Autor überhaupt noch Bezug zu nehmen und es ruhig der Zeit überlassen, mit der weiteren Fortentwicklung

der einfachsten und klarsten Darstellung Anhaltspunkte genug zu finden, um aus derselben zu gestalten, was ihrem Zwecke entspricht, und nun gar, wenn sie von animoser, böswilliger Stimmung geleitet sind, verstehen sie Missdeutungen zu schaffen, welche ihnen als geeignete Handhabe zu persönlicher Herabsetzung Anderer dienen. Ich denke jedoch, die einfache und klare Fassung der 12 Sätze des Schlusscapitels, pag. 39 und 40, in welchen ich die Ergebnisse meiner Untersuchung präcisirt habe, schliesst für den gesunden Menschenverstand jede Missdeutung aus und ich habe insbesondere nicht nöthig, über unwahre, mir böswillig untergeschobene Motive zu zweideutiger Darstellung weitere Worte zu verlieren.

Die im Vorjahre an polydisken Strobilen gewonnenen Bilder, welche für die ektodermale Natur der innern Proboscis-Auskleidung sprachen und mich veranlassten, die Deutung der an den Scyphostomen beobachteten Vorgänge der Proboscisbildung in diesem Sinne zu modificiren, waren mit Rücksicht auf die unzureichende Erhaltung der Gewebe nicht geeignet, zur specielleren Darstellung verwerteth zu werden. Und dies war der Grund, weshalb ich die Beschreibung derselben auf den zweiten Theil der Schrift verschob, um an neuen, in den Aquarien gezogenen und womöglich auch besser conservirten Strobilen die Entwicklungsweise der Neubildungen beobachten und über dieselbe Aufschluss geben zu können.

der Wissenschaft Genugthuung zu erhalten. Denn nicht der Lärm der Musik, den die Person verursacht, gilt in der Wissenschaft, sondern die Wahrheit und die Thatsache. Indessen erwartet der Autor, welcher, von der im ersten Theile der Schrift angekündigten Publication des zweiten Theiles derselben unterrichtet, als Menschenkenner „mich zu den Leuten“ zu zählen weiss, „welche einem Gegner nicht leicht das letzte Wort lassen“, eine Antwort. Und eine solche soll ihm denn auch, wenn vornehmlich auch nur in Fussnoten, in die Darstellung meiner neuen Beobachtungen einverleibt, nicht vor-enthalten bleiben. Denn ich glaube, dem auf diesem Gebiete minder orientirten Leser gegenüber verpflichtet zu sein, die von jenem Autor gehandhabte Methode an einzelnen besonders markanten Beispielen zu illustriren, indem ich die künstlich verschlungenen Knäuel seiner raffinirten Rabulistik entwirre. Die gleiche, mit der Technik des Geschäftsmannes geübte Methode kehrt überall wieder. Ich brauche sie nicht für die ganze Zahl der mir zgedachten Absurditäten und Unwahrheiten zu wiederholen. Jeder hat in den beiderseitigen Schriften das Material in der Hand, wenn er den Zeitaufwand nicht scheut, diese Methode für jeden einzelnen Fall bestätigt zu finden und die conträre, zur Begründung der schärfsten Tonart verwendete Logik näher kennen zu lernen, und zwar in dem Gewirre einer Darstellung, die ihn bei dem Versuche, sich durch dieselbe hindurch zu arbeiten, unzweifelhaft gar bald zu dem Ausrufe veranlassen wird:

„Mir wird von alledem so dumm,

Als ging mir ein Mühlrad im Kopfe herum.“

Die Strobilation der *Chrysaora*- und *Aurelia*-Scyphostomen erfolgte auch in diesem Jahre sowohl in den Triester als Wiener Aquarien während der Monate October und November, und es konnten zahlreiche in den verschiedensten Phasen des Vorganges begriffene Exemplare nach verschiedener Behandlung zur Anfertigung von Schnittserien verwendet werden. Es zeigte sich später, dass die mit Methylalkohol langsam abgetödteten, wenig oder kaum contrahirten Formen geweblich nicht gut erhalten waren. Ebenso erwies sich die Behandlung mit Sublimat und mit Cori'scher Lösung zur späteren histologischen Untersuchung nicht geeignet. Als am besten verwendbar erwiesen sich die mittelst Osmium fixirten und in Alkohol aufbewahrten Exemplare, die nach der Zerlegung in Schnittserien auf den Objectträgern mit Hämatoxylin tingirt wurden.

Bevor ich auf die Darstellung derselben näher eingehe, will ich einige Bemerkungen, welche den der Strobilation vorausgehenden Entwicklungsvorgang betreffen, mit Bezugnahme auf die inzwischen von Goette veröffentlichte Entgegnung einschalten.

Gastrulation. Das lange, die Gastrulation betreffende Capitel dieser Schrift kann ich wohl übergehen, indem die in demselben enthaltene Kritik rücksichtlich der Thatsachen ihre Zurückweisung schon in der soeben erschienenen Arbeit von Frank Smith: „The gastrulation of *Aurelia flavidula*“ (Nr. 25) erfahren hat; rücksichtlich der Schlussfolgerungen aber und der denselben entlehnten Beschuldigungen kann ich die Entscheidung dem Urtheile des auf dem Gebiete der vergleichenden Embryologie orientirten Lesers überlassen, welcher für die Schlussworte dieses Capitels (G. G., pag. 5—11) „si tacuisses“ schon die richtige Adresse finden wird.

Mundbildung und Proboscis. In Betreff der Bildung des Mundes und der Proboscis verweise ich auf die im ersten Theile gegebene Beschreibung und die erläuternden Abbildungen und bemerke, dass die aus denselben abgeleitete Deutung¹⁾ eine volle

¹⁾ Dieser Auffassung hatte ich auch in einem im November 1890 gehaltenen Vortrag in der zoologisch-botanischen Gesellschaft entschieden Ausdruck gegeben und in dem ursprünglichen Texte der Schrift durchgeführt. Erst als ich zur Controlle an nachträglich gefertigten Schnitten durch Strobilen, von denen mir leider nur schlecht erhaltene, seit Jahren conservirte Exemplare zur Verfügung standen, mit Bildern bekannt wurde, welche die Proboscisanlagen der *Ephyra* als scheibenförmige, rein ektodermale Wucherungen erscheinen liessen, wurde ich durch diese zu der Annahme bestimmt, dass die Proboscisaukleidung auch beim *Scyphostoma*, wenigstens in dem vorstehenden Rüsselabschnitte, eine ektodermale sein müsse und nahm dem entsprechend nachträglich eine Aenderung und Abkürzung des bezüglichen Textes vor.

Bestätigung meiner früheren auf Chrysaora bezüglichen Auffassung war und für die entodermale Natur der Proboscisaukklidung sprach. Erst die Rücksichtnahme auf nachträglich an Strobilaschnitten gemachte Beobachtungen gab Anlass, in mir Zweifel zu erwecken und die Correcturen vorzunehmen, durch welche die Meinung zum Ausdruck gelangte, dass die Proboscis, wenn auch nicht im Grunde, so doch in dem oberen die Rüsselausbreitung bildenden Abschnitt ektodermal sei. Ich concedirte daher die ektodermale Auskklidung der Proboscis, nicht aber des sogenannten Schlundrohres, dessen Existenz ich nicht anerkannte, und bestritt demgemäss auch das Vorhandensein einer innern Schlundpforte, die Taschenvorhänge, sowie den ausgeprägten Anthozoencharakter des Scyphostoma. Der hierin dem Anscheine nach enthaltene, durch die Kürze der Darstellung begünstigte Widerspruch, gab zu den Auslassungen der Goette'schen Gegenschrift (G. G., pag. 18—31) und den dieselben begleitenden groben Anzüglichkeiten Veranlassung, auf deren Zurückweisung ich nicht weiter einzugehen brauche, nicht nur, weil die von mir gemeinte Proboscis nicht auf den ganzen sogenannten Schlund und das tiefere Schlundrohr bezogen worden war, sondern weil sich mein Zugeständniss nunmehr durch die genauere Untersuchung der Mundbildung an den Ephyrenscheiben der Strobila als ein verfrühtes und irrthümliches herausgestellt hat.

Die vier Zwischententakeln. Rücksichtlich der vier den Radien zweiter Ordnung zugehörigen Tentakeln habe ich im ersten Theile dieser Schrift (1. Theil, pag. 18) nachgewiesen, dass dieselben recht häufig durch Betheiligung der zusammenstossenden Entodermzipfel zweier benachbarter Taschen erzeugt werden und bei ihrer Entstehung schon in die Radien der Gastralwülste fallen, demnach septale Tentakeln sind. An demselben Scyphostoma können sich die Tentakeln in dieser Hinsicht verschieden verhalten, und ein oder zwei ihrer Anlage nach septal, die anderen interseptal erzeugt werden (1. Theil, Fig. 40). Es gibt aber auch Fälle, in denen sämtliche vier Zwischententakeln ihrer Entstehungsweise nach septale sind (1. Theil, Fig. 46), wengleich in der Regel der Ursprung derselben an der äussersten Grenze eines Divertikels hervorzüchsst, und dieses nur von dem Entodermzipfel seine axialen Stützzen

Da der erste Bogen schon als Aushängebogen gedruckt vorlag, wurde der Inhalt desselben von pag. 9—12 cassirt und musste, durch entsprechende Correcturen verändert, von neuem gesetzt werden. So erklärt es sich, dass die beiden Blätter (pag. 9—12) dem Hefte separat eingefügt und nicht in Continuität mit dem die 6 vorausgehenden Blätter enthaltenden $\frac{3}{4}$ Druckbogen stehen.

empfängt, demnach als interseptal entstanden zu betrachten ist. Ich hatte früher, obwohl schon Fr. E. Schulze (Nr. 24), die Zwischententakeln des Scyphostoma von Aurelia als interseptal entstanden dargestellt hatte, die erstere Bildungsweise als die für die vier Zwischententakeln ausschliesslich bestehende angenommen und mit Bezugnahme auf dieselbe den Unterschied zwischen den Scyphostomen und Actinienlarven betont, deren Tentakeln lediglich ausgesprochen interseptal hervorzunehmen. Goette stellte nun den letzteren Bildungsmodus auch für die Scyphostomen als ausschliesslich bestehenden dar und bedurfte auch dieser Voraussetzung, um im Zusammenhange mit seiner Vorstellung von dem ektodermalen Schlundrohr und von den Taschenvorhängen die Uebereinstimmung mit den Actinienlarven als vollständige erscheinen zu lassen und das Scyphostoma als Anthozoenpolyp betrachten zu können. Es war aber ein Irrthum, wenn Goette erklärte (Nr. 7, pag. 22), „der von Claus hervorgehobene angebliche Unterschied zwischen den anscheinend in der Radialebenen der Magenfallen (beziehungsweise Septen) entstehenden Tentakeln der Scyphostomen und den ausnahmslos interseptalen Tentakeln der Anthozoen sei beseitigt“ durch seine vermeintliche Entdeckung, dass die Septaltentakeln erst secundär in die Interradien rücken, und, ein noch grösserer Irrthum, wenn er auf meine Entgegnung erwiderte (G. G., pag. 37), ich habe seine Angaben nunmehr lediglich bestätigt. Ich habe vielmehr gezeigt, dass diese Entstehungsweise keineswegs für alle Fälle zutrifft, sondern auch eine septale Bildung von zwei benachbarten Magentaschen aus recht häufig eintritt, also auch eine Bildungsweise besteht, die nicht einfach dadurch beseitigt werden kann, dass man ihre Bedeutung möglichst herabzudrücken sucht. Ob die septale oder interseptale Entstehungsweise die primäre ist, lässt sich zur Zeit nicht entscheiden, aber auch für den Fall, dass wir die letztere als die primäre betrachten, ist dieselbe mit der von Actinienlarven keineswegs zu identificiren. Wenn sich Goette nunmehr (G. G., pag. 36), dazu versteht, zu erklären, der wesentlichste Gewinn seiner neuen Auffassung wäre der gewesen, die von mir hervorgehobene Schwierigkeit, die Tentakeln der Scyphostomen mit denen der Anthozoen zu vergleichen, beseitigt zu haben, und sogleich die Bemerkung folgen lässt, die Verschiedenheiten würden nur als Ausdruck der fortschreitenden Divergenz der Scyphomedusen und Anthozoen, also als indirecter Beweis für deren Stammesgemeinschaft erscheinen, so beweist er damit nicht nur, wie überflüssig seine ganze gereizte Polemik in dieser Tentakel-Frage war, sondern nähert

sich dem von mir selbst vertretenen Standpunkt (Nr. 4, pag. 17) und der von mir versuchten phylogenetischen Ableitung (Nr. 5, pag. 43), welche für Scyphomedusen und Anthozoen einen Polypen mit vier septalen Wülsten und ebensoviel zwischen denselben liegenden Magenrinnen oder Magentaschen als Ausgangsform annahm. Auf die Stammesgemeinschaft beider Formenreihen ist nicht erst von Goette hingewiesen worden. Der Scyphopolyp war längst als Ausgangsform beider angenommen, freilich nicht als Anthozoenpolyp mit den ihm von Goette irrtümlich zugeschriebenen Eigenschaften. Die Frage, um die es sich handelte, war vielmehr die, wie weit wir die Gemeinsamkeit ontogenetisch zu verfolgen, und in welches Stadium der Entwicklung wir den Beginn der Abzweigung zu verlegen haben. Diese Frage ist aber nicht so leicht und auf Grund des zur Zeit vorliegenden Materiales überhaupt nicht zu entscheiden, da die Schwierigkeit zwischen ursprünglich bestehender und durch convergente Entwicklung hervorgerufener Uebereinstimmung, sowie zwischen cenogenetisch bedingter und durch divergente Entwicklung entstandene Verschiedenheit nicht zu beheben ist. Dass die complete Homologie der Tentakel über die vier Tentakel erster Ordnung hinausgeht, vermag ich nicht einzusehen und ist von Goette nicht nur nicht bewiesen, sondern eher verneint, wenn er die Zurückführung der Verschiedenheiten in der Tentakelentwicklung „als Ausdruck fortschreitender Divergenz der Scyphomedusen und Anthozoen“ als bestehend anerkennt. Der Werth aber „als indirecter Beweis für die Stammesverwandschaft“¹⁾ beider Coelenteratengruppen kommt überhaupt nicht in Frage, da jene auch von den Vorgängern Goette's nicht bezweifelt wurde.

Die vier Divertikel oder Magentaschen. Wenn ich in meiner ersten Abhandlung [Nr. 4, pag. 12]²⁾ die richtige Er-

¹⁾ Ich selbst habe auf diese Stammesverwandschaft wiederholt hingewiesen und es dürfte Goette schwerlich gelingen, durch einseitige Betonung der von mir dargelegten Beziehungen des Scyphostoma zu den Hydroidpolypen und Unterdrückung der auf das Stammesverhältniss zu den Anthozoen bezüglichen Stellen (Nr. 5, pag. 47) den Nachweis zu führen, dass ich vor Erscheinen seines Buches das Scyphostoma für einen einfachen Hydroidpolypen mit Magenfasern erklärt und die Stammesgemeinschaft mit den Actinien nicht anerkannt habe.

²⁾ Ich beschrieb (Nr. 4, pag. 12) die Entstehung der Taschen und der mit denselben alternirenden Wülste in folgender Weise: Man findet am optischen Querschnitt, dass „die mächtige gastrale Auskleidung wulstförmige Vorsprünge in die Magen-cavität bildet, durch welche diese in die vier den Tentakeln entsprechenden Taschen getheilt wird. Zwischen beiden Zellenlagen markirt sich in den Radien der Vorsprünge

klärung für die Art, wie die entodermalen Achsen der mit den Septen in gleiche Radialebenen fallenden Zwischententakel vorwachsen, nicht hatte finden können, so lag dies in dem Umstande begründet, dass ich das Auftreten der vier Magenwülste und der von ihnen begrenzten Magentaschen in eine zu späte Zeit, nach dem erfolgten Vorwachsen der vier Tentakel erster Ordnung verlegte, dass ich ferner die Entodermfalten von der Becherwand aus vorwachsen, und die Entstehung der Taeniolenmuskeln von der Entodermbekleidung des Wulstes aus erfolgen liess. Zu der letzteren Vorstellung war ich durch die Annahme der Homologie zwischen den vier mit Gallerte erfüllten Entodermfalten oder Gastralwülsten des Scyphostoma und den Septen der Actinienlarven verleitet worden. Meiner älteren Beschreibung gegenüber habe ich die Richtigkeit von Goette's Darstellung ohne Rückhalt anerkannt und erblicke auch jetzt noch in dem Nachweise des frühzeitigen Auftretens der durch Faltungen des Entoderms bedingten Divertikel als Anlagen der Magentaschen (in dem herkömmlichen, aber nicht in Goette's Sinne der Bezeichnung), sowie der als ektodermale Zapfen vom Peristom aus einwuchernden Anlagen der Taeniolenmuskeln das vornehmliche Ergebniss der Arbeit Goette's, durch welche unser Verständniss des Scyphostomenbaues gefördert wurde. Dagegen ist es eine arge Entstellung, welche Goette dem Sinne meiner Darstellung zu geben versucht, wenn er behauptet (G. G., pag. 45), ich hätte dem Scyphostoma lediglich vier Magen- oder Gastralrinnen zuerkannt, demselben aber die Magen- oder Radialtaschen abgesprochen und die Entstehung dieser erst in den Anfang der Strobilisirung verlegt. Was sollen denn diese vier „als Taschen“ bezeichneten Räume zwischen den vier Gastralwülsten anders sein, als die vier Magentaschen, die er selbst erst (und mit ihnen zugleich den tetrameralen Bau der Scyphostomen) entdeckt zu haben verneint? Aber freilich wird dem Leser der Wortlaut meiner obigen Beschreibung wohlweislich vorenthalten. Es wird dem Leser verschwiegen, dass ich (Nr. 4, pag. 12) bereits an vierarmigen Scyphostomen die vier wulstförmige Vorsprünge erzeugenden Entodermfaltungen und die durch die helle Zwischenschicht, die nichts anderes als die zur Achse der Gastralwülste werdende Ansammlung von Gallertflüssigkeit sein kann.“ Magentaschen aber im Sinne Goette's, als von Taschenvorhängen eines ektodermalen Schlundrohres begrenzt, welche den im Umkreis des Magenrohres der Anthozoen befindlichen Canälen entsprechen würden, habe ich eben bestritten. Wenn Goette diesen ihm eigenthümlichen Begriff in meine Darstellung überträgt, so müssen sich natürlich Widersprüche ergeben. Selbstverständlich wird man für die Provenienz solcher Confusionen nur die Person des Kritikers verantwortlich machen.

dieselben gebildeten, den vier Tentakeln entsprechenden Taschen beschrieb, die ich auch an weiter vorgeschrittenen Scyphostomen wiederholt als *Magentaschen* bezeichnete und (Nr. 4, Taf. II, Fig. 1) unter dieser Bezeichnung abgebildet habe. Allerdings habe ich die zwischen den herabziehenden Entodermwülsten gelegenen Räume auch als *Gastralrinnen* bezeichnet, und diese zweifache Benennung benützt *Goette* in Verbindung mit dem denselben von ihm gegebenen, von mir jedoch gar nicht anerkannten begrifflichen Gegensatz, um meiner Darstellung bald den einen, bald den anderen Sinn zu geben, je nachdem er zu seinem Zwecke bald diesen, bald jenen gebrauchen konnte und zugleich damit den Schein meiner vollständigen Confusion vorzutäuschen, „welche es beinahe unmöglich mache, meine eigentliche Ansicht zu erfahren“ (G. G., pag. 45). Zunächst wird meine Darstellung in dem Sinne ausgebeutet, als ob ich die Entstehung der vier Magentaschen in die Zeit der beginnenden Strobilisirung verlegt habe, wo dann durch die Communication jener der Ringsinus entstanden sei. Fast noch mit demselben Athemzuge ¹⁾ macht *Goette* aber von der entgegengesetzten Auslegung Gebrauch und beruft sich auf meine Darstellung von der Bildung der vier Zwischententakel, nach welcher ich diese Communication schon im Stadium des jugendlichen Scyphostoma entstanden beschrieben habe — wohlweislich ohne der für dieses Stadium von mir beschriebenen vier Magentaschen, an denen

¹⁾ Die von *Goette* wohlweislich nicht dem Wortlaute nach citirte, sondern nach seiner Methode (G. G., pag. 45) analysirte Stelle (Nr. 5, pag. 14) heisst: „Da jeder Tentakel (Zwischententakel) seinen entodermalen Achsenstrang enthält, so kann dieser bei der Continuität der Taeniole nur in der Weise von der gastralen Entodermbekleidung aus erzeugt sein, dass der randständige Theil des Gastralwulstes sammt Muskelstrang von der in den Tentakel eintretenden Entodermwucherung umwachsen und somit von der umbrellaren Mesodermgallert getrennt wurde, so dass für die rein peripherisch vergrösserten Gastralaschen ebensoviel peripherische Communicationen, die Anlagen des peripherischen Ringsinus, entstehen mussten“. *Goette's* zweckentsprechende Analyse gestaltet diese Darstellung zu dem confusen Satze um: „Diese vier Communicationen entstanden aber dadurch, dass die Entodermmassen der darüberliegenden Septaltentakel, um an ihren Platz zu gelangen, die Magenfalten umwachsen“, während der Sinn kein anderer sein konnte, als die Entodermbekleidung der an die Septen grenzenden Enden der vier vergrösserten Magentaschen müsse die Septalgallert durchbrechen, um die entodermale Achse der septalen Tentakelanlagen bilden zu können, und dadurch entstände die Communication der Taschen als des peripherischen Ringsinus. Natürlich durfte der Magentaschen ebensowenig, wie der Deutung dieser Communicationen als Anlagen des Ringsinus, Erwähnung geschehen, da sonst der Zweck: nach zweifacher Richtung (Ringsinus und Magentaschen) Missdentung und Confusion zu schaffen, nicht erreicht worden wäre.

der Durchbruch erfolgte, und meiner Deutung dieser Communication als Anlage oder Anfang des Ringsinus Erwähnung zu thun — um aus der Zusammenstellung dieser beiden Angaben meine Widersprüche abzuleiten. Obwohl ich die Communicationen oder den Ringsinus schon für das junge Scyphostoma behauptet habe, sei von mir, trotzdem „der unmittelbare Erfolg, die Communication der dem Scyphostoma angeblich noch fehlenden Taschen, in den Beginn der Strobilation verlegt — viele Monate später!“

Aber nicht nur in meine Darstellung von der Entstehung des Ringsinus, mit dessen Ausbildung im Strobilastadium erst die Umwandlung der tetrameralen in die octomere Scyphomeduse beginnen konnte, auch in meine Angaben über die Magentaschen wurde durch solche Auslegungskunst ein vollkommen fremder Sinn eingetragen. Die Bildung der dem Scyphostoma angeblich noch fehlenden vier Magentaschen soll ich in den Anfang der Strobilisation verlegt haben. Um eine solche Meinung als möglich erscheinen zu lassen, war es nicht nur erforderlich, meine Beschreibung der vier den primären Tentakeln entsprechenden Magentaschen des jungen Scyphostoma und noch andere auf diese Magentaschen bezüglichen Stellen zu unterdrücken, sondern mir den begrifflichen Gegensatz zwischen Magentaschen und Rinnen zu imputieren, der Goette's Auffassung entsprach, mir aber durchaus ferne lag. Während ich selbst unter Magentaschen nichts Anderes verstand und auch jetzt verstehe, als die von den Septen begrenzten peripherischen Räume der Gastralcavität, welche man auch bei den Anthozoen als Magentaschen oder Mesenterialtaschen nach dem Vorgang der Autoren zu bezeichnen pflegt (Grundzüge der Zoologie, 4. H., pag. 224) und dieselben Magenrinnen dann nenne, wenn sie in Folge der geringeren Größe der Septen flacher werden, versteht Goette den letzteren gegenüber unter Magentaschen seine von einem ektodermalen Schlundrohr und Taschenvorhängen begrenzten Gastralcavitäten, deren Existenz im Sinne Goette's ich mit allem Nachdrucke in Abrede stellte, und beruft sich nun auf eine den Vergleich zwischen Scyphostoma und Lucernaria betreffende, wenig glücklich stylisirte Stelle (Nr. 5, pag. 14), um derselben in ihrer aus dem Zusammenhang gerissenen Fassung die Deutung zu geben, als habe ich dem Scyphostoma den Besitz der vier Magentaschen ¹⁾ und dessen, was E. Haeckel Centralmagen nennt, überhaupt abgesprochen. Wenn ich sagte, dass das Scyphostoma im Vergleiche zu Lucer-

¹⁾ Nach Goette's Auslegung (Nr. 7, pag. 32) hätte ich für das Scyphostoma zwar den Centralmagen, aber nicht Magentaschen, sondern nur Magenrinnen angenommen.

narina vornehmlich den Stiel derselben repräsentire und gewissermassen noch ganz Stielcanal mit dem Grundmagen und vier Magenrinnen (also flachen Magentaschen) sei. am oralen Abschnitt aber weder Centralmagen, noch Radialtaschen sich in der Weise wie bei *Lucernaria* abheben. da die Peristomscheibe noch flach horizontal. dort aber zur subumbrellaren Cavität eines Bechers vertieft sei, konnte das nicht in dem von Goette missdeuteten Sinne ausgelegt werden, als ob ich die vier Magentaschen. die ich ja für das Scyphostoma beschrieben hatte, und auf die ich mich wiederholt beziehe, dem Scyphostoma ganz abgesprochen. sondern dahin, wie auch die sogleich folgende, von Goette aber unterdrückt gebliebene Stelle ¹⁾ ergibt, dass der peripherische Gastralraum eine geringere Ausdehnung und dementsprechend minder ausgeprägte Abhebung seiner Theile zeige. während er bei *Lucernaria* unter weiterer Ausgestaltung der Becherform zu bedeutender Ausdehnung und Differenzirung gelangt sei. Die Stelle besagt demnach nichts Anderes, als dass mit dem Vorwachsen des Randabschnittes an der sich becherförmig einbiegenden, zur Subumbrellarhöhle werdenden Peristomscheibe die vier gastralen Cavitäten des oralen Abschnitts sich zu mächtigen Taschen vergrössern und vom Centralmagen, wie dieser vom Grundmagen, abheben.

Jeder, welcher meine Medusen-Schriften aufmerksam und vorurtheilsfrei liest und dieselben bei selbstständigen Studien über den gleichen Gegenstand benützt, wird anerkennen müssen, dass ich die vier Magentaschen unter dem Peristom des Scyphostoma im Zusammenhang mit dem Auftreten der Gastralwülste beschrieb und ihre Verlängerung nach der Fussfläche des Polypen mit dem Herabwachsen der Taeniolen erkannte. Und ebenso wird derselbe die Ueberzeugung gewinnen, dass diese vier vom Peristom bekleideten, als Taschen bezeichneten Gastralcavitäten dieselben Räume sind, wie Goette's Magentaschen. Für die Zeit und Art ihrer Entstehung hat erst Goette die richtige Correctur gegeben, indem er zeigte, dass dieselben schon vor dem Auftreten der Gallertwülste durch Faltungen des Entoderms, und zwar paarweise, angelegt werden und der Zeit nach vor den vier Tentakeln vorhanden sind, dass somit die tetramerale Gliederung des jungen Scyphostoma schon vor dem Auftreten der Tentakel und Gastralwülste zu constatiren ist.

¹⁾ Die Stelle lautet: „Während sich der Randabschnitt (des Scyphostoma) bei verschieden ausgeprägter Reduction des Stiels mächtig entwickelt und der peripherische Gastralraum zu bedeutender Ausdehnung gelangt etc.“

3. Ueber die Vorgänge der Strobilation, insbesondere von *Aurelia* und *Chrysaora*.

Nach der kurzen und zutreffenden Beschreibung, in der ich bereits vor einer Reihe von Jahren die Vorgänge der Strobilation zusammenfasste, „beruht der Strobilationsprocess im Wesentlichen auf Abschnürung und Theilung des vorderen Körperabschnittes des Scyphostoma in eine Anzahl von Segmenten. Die erste ringförmige Einschnürung bildet sich in einiger Entfernung hinter dem Tentakelkranz; derselben folgt eine zweite, dritte, vierte etc. bis schliesslich eine ganze Reihe von Segmenten vorhanden sind, welche in der Peripherie einen Kranz lappenförmiger Auswüchse bilden. Während der hintere ungetheilte Polypenabschnitt durch Neubildung eines Tentakelkranzes zur ursprünglichen Scyphostomaform zurückführt, bildet sich der Vorderabschnitt in eine Säule von kleinen Scheibenquallen um, welche untereinander noch durch die Mundstiele in der Weise verbunden sind, dass der Mundstiel des nachfolgenden Scheibensegmentes in die Rückenfläche des vorausgehenden übergeht. Schliesslich wird die Verbindung nur noch durch ein dünnes Fädchen unterhalten, mit dessen Trennung sich das Scheibensegment aus dem Verbande der Strobila als ganze Meduse von Ephyraform mit vier Gastralfilamenten an Stelle der Gastralwülste löst.¹⁾ Die Entwicklung und Lösung der Abschnitte schreitet continuirlich von dem oberen Ende nach der Basis der Strobila vor, so dass zuerst das Endsegment, dann das zweite und so fort zur Selbstständigkeit gelangen“. Der Unterschied der monodisken und polydisken Strobilaform ist, wie von den Autoren längst gezeigt wurde, kein wesentlicher und beruht lediglich darauf, dass im ersteren, allgemein als der ursprünglichere betrachteten Falle nur ein einziges Scheibenstück vom hinteren Abschnitte des Polypen sich abschnürt und zur Ephyra sich entwickelt, während sich im anderen Falle zwei und mehr Scheiben abschnüren und zu Ephyren ausbilden. Ebenso ist es bereits von verschiedenen Autoren, insbesondere von E. Haeckel (Nr. 9) und mir selbst (Nr. 5, pag. 19), klargelegt, dass die polydiske Strobila auf wiederholte, unter zusammengezogenen und abgekürzten Entwicklungsvorgängen vollzogene Scheibenbildung zurückzuführen und als secundäre Form aus der ersteren abzuleiten ist.

Den unteren, sich zum Scyphostoma regenerirenden Abschnitt der Strobila einfach als Stiel zu bezeichnen, halte ich nicht für

¹⁾ C. Claus, Grundzüge der Zoologie 4. Auflage, 1. Heft, 1879, pag. 283.

richtig. Stiel ist lediglich der verengte Basaltheil des Polypen, welcher mit grossblasigem Entodermparenchym gefüllt ist und einer centralen Cavität vollständig entbehren kann. Der von grosszelligem Gewebe erfüllte Stiel ist bei manchen Formen, wie z. B. *Chrysaora*, kurz und nicht scharf abgehoben, in anderen Fällen, wie bei *Cotylorhiza*, ungemein lang und kann durch die vier Muskeln, welche über das Taeniolenende der Gastralcavität hinaus zum Ende des Stieles verlaufen, stark contrahirt aber auch nach verschiedenen Richtungen gekrümmt werden. Bei der Regeneration des früher von mir als polypoider Basalstummel bezeichneten unteren Körperabschnittes der Strobila fand ich stets ausser dem Stiel ein Stück des frühern Scyphostoma-Bechers theilhaftig.

Ueber die Vorgänge des Formenwechsels, welche die aneinanderfolgenden Strobilaphasen in ihrer äusseren Erscheinung erfahren, sowie über die Formzustände, welche wir als die normalen zu betrachten haben, kann ich mich auf frühere Ausführungen in den Untersuchungen über die Organisation und Entwicklung der Medusen (Nr. 5, pag. 9–14) beziehen, da ich in Goette's Ausstellungen keinen Beweisgrund irgend einer Unrichtigkeit zu finden vermag. Zunächst halte ich an der Zahl 16 der Tentakel als der normalen fest. Wie bei den *Cotylorhiza*-Scyphostomen zeigten alle die zahlreichen von mir auf das Zahlenverhältniss verglichenen Scyphostomen von *Chrysaora* — von einer Vermehrung oder Verminderung um einen Tentakel abgesehen — 16 Tentakel, so dass ich nur von Neuem bestätigt fand, was ich im ersten Theile dieser Abhandlung (pag. 20–24) über die Tentakelzahl behauptet habe. Niemals traten an den nachfolgenden durch Einschnürungen sich abhebenden Scheiben-Tentakel, sondern stets die bekannten acht Vorwölbungen als Anlagen des Stammabschnittes der von Goette als Flügellappen bezeichneten Randlappen auf, und erst wenn sich der ganze Satz der Scheiben zu Ephyren gestaltet hatte, machten sich an dem basalen Polypenreste acht oder mehr Tentakelauswüchse bemerkbar.

Als die am Scheibenrande zuerst bemerkbaren Veränderungen beschrieb ich „acht, anfangs einfache, später in der Mitte eingebuchtete Vorwölbungen, die Anlagen des Lappenkranzes“ (Nr. 5, pag. 9). Dass mit diesen Vorwölbungen, welche E. Haeckel Gabeln oder Hauptlappen (Nr. 9, pag. 17), ich selbst an einer späteren Stelle Randwülste nannte, und „als Stammabschnitt zweier zu einem Paare gehöriger Lappen“ definirte, nur

die Stammlappen¹⁾ gemeint sein konnten, wird ausser Goette Niemand zu bestreiten vermögen, zumal auch der Darstellung durch entsprechende Abbildungen unzweideutiger Ausdruck gegeben (Nr. 5, Fig. 26—28) war. Wäre derselben gegenüber die geringste Missdeutung möglich gewesen, so würde eine solche durch die später Nr. 5 (pag. 15) folgende Beschreibung der Taschenentwicklung beseitigt worden sein, da es hier heisst „die radialen Taschen wachsen nun während der fortschreitenden Ausbildung der Randwülste — unter denen nach meiner wenige Zeilen später gegebenen Erläuterung²⁾ „der Stammschnitt zweier zu einem Paare gehöriger Lappen“, also der Stammlappen verstanden war — „peripherisch über die Grenze der Verwachsungstreifen bedeutend hinaus und entsenden kurze seitliche am Randwulst hervorwachsende Lappenpaare“. Und einem so klaren und einleuchtenden Sachverhalt gegenüber ein solcher Aufwand sophistischer Kunstgriffe und Unwahrheiten! Der Ausdruck „Randwulst“ wird „als nicht weiter erläutert“ erklärt, um mir die gegen-theilige Meinung unterschieben und mich dann von Neuem der Widersprüche und Confusion zeihen zu können. Dagegen werden zwei auf das Lagenverhältniss der Tentakel zu den vorwachsenden sogenannten Flügellappen bezügliche Sätze, welche mit der Frage der zeitlichen Entstehung von Stammlappen und Flügellappen gar nichts zu thun haben, vielmehr zur Widerlegung von A. Agassiz' und E. Haeckel's Meinung über die Gleichwerthigkeit der Tentakel mit den sogenannten Flügellappen und ihrer wechselseitigen Vertretung dienen, aus dem Zusammenhange herausgerissen und mit der jenem Autor als „prima ratio“ eigenthümlichen Logik zu einer Fassung vereinigt, die den Schein erweckt, als habe ich die sechzehn Flügellappen unabhängig von den Stammlappen und früher als dieselbe entstehen lassen, und schliesslich noch mit dem Selbstgefühl überlegener Logik die früheren (pag. 9) und späteren (pag. 15)

¹⁾ Vergleiche auch die auf die Nausithoë-Ephyren bezügliche Stelle (Nr. 5, pag. 26.) in welcher ich auf den Unterschied in den Randlappen der Ephyropsiden und Ephyren der Acathamnien hinwies und diesen darin erkannte, dass den sehr langen, sich am Ende gabelnden Stammlappen der letzteren gegenüber bei jenen die Ausschnitte der ocularen und tentacularen Randlappen in nahezu gleicher Höhe liegen, also Stammlappen fast noch fehlen.

²⁾ Die Stelle lautet „Der Querschnitt durch die Basis eines dem Stammschnitt zweier zu einem Paare gehöriger Lappen entsprechenden Randwulstes“ zeigt etc. Es ist daher eine Unwahrheit, wenn Goette den Ausdruck Randwulst „als nicht weiter erläutert“ bezeichnet.

Darstellungen citirt zum Beweise meiner Widersprüche und Confusionen. Und das ist die Methode des Autors, welcher das Verdienst in Anspruch nimmt, für das Verständniss der Scyphomedusen eine neue Grundlage und Richtung geschaffen zu haben!

Bezüglich der Vorgänge, durch welche die gastrale Cavität des Scyphostoma in den sich weiter entwickelnden Scheiben der Strobila eine complicirtere peripherische Gliederung gewinnt, ein Ringsinus um den ventralen Magenraum gebildet wird, in dessen Peripherie radiale und intermediäre Gefässtaschen entstehen, während im Innern desselben Verwachsungstreifen auftreten, kann ich mich darauf beschränken, auf den ersten Theil dieser Schrift zurückzuverweisen. Es mag die Bemerkung genügen, dass G o e t t e die bekannten Randlappen der Ephyra als „Flügelappen“ neu benannte und demgemäss sich auch einer neuen Nomenclatur für die Gefässtaschen bediente. Die Lappentaschen wurden zu „Flügeltaschen“, die Kranztaschen oder Marginaltaschen Haeckel's zu „Lappentaschen“, und die durch die Verwachsungstreifen getrennten Gefässcanäle des Ringsinus als Marginaltaschen unterschieden. Das Unpassende der letzteren Bezeichnung bedarf keiner näheren Erörterung, da diese Taschenräume gar nicht am Rande liegen, überdies auch die als Ausstülpungen in der Peripherie des Ringsinus gebildeten Taschen diesen Namen führen. Mit Hilfe dieses Taschenspieles war es leicht möglich — in gleicher Weise wie bei den Magentaschen des Scyphostoma — Verwechslungen, die gar nicht bestanden, zu schaffen und Schneider und dessen Nachfolgern, in deren Darstellungen die Beschreibung jenes Autors übergegangen seien (G. G., pag. 69). Verwechslung von Lappentaschen und Marginaltaschen vorzuwerfen. A. Schneider kannte die Verwachsungstreifen überhaupt noch nicht, beschrieb aber bereits richtig die 8 radialen und 8 interradianalen Magentaschen als Vorstülpungen in der Peripherie des gemeinsamen Magenraumes oder Ringsinus (Nr. 16, pag. 365, Fig. 6, 7) und gab von denselben Abbildungen, mit denen die später von mir gegebenen Darstellungen (Nr. 5, Fig. 33—35) im Wesentlichen übereinstimmen. Ich selbst schloss mich bezüglich jener Taschen Schneider an, kannte aber bereits die Verwachsungstreifen und die durch dieselben begrenzten Canäle des Ringsinus, welche ich keineswegs mit jenen Taschen verwechselte, sondern mit jenen zugleich als radiale und intermediale Taschen des Ringsinus bezeichnete, wie ich denn auch ausdrücklich hervorhob (Nr. 5, pag. 15), dass „während der Ausbreitung des Ringsinus für die Gestaltung des Gefässapparates neben der entodermalen Verwachsung die selbst-

ständige peripherische Wucherung eine nicht zu unterschätzende Rolle spielen. (Vergl. auch 1. Theil. pag. 31.)

Dagegen bedürfen die Umgestaltungen, welche den Achsentheil der Strobila betreffen, einer eingehenderen Betrachtung, zumal sich dieselben bislang der näheren Untersuchung fast gänzlich entzogen haben, und an Stelle derselben die völlig verfehlten, unrichtigen Constructionen Goette's traten, die in erster Linie zu den Confusionen in der Beurtheilung der Acalephenentwicklung Anstoss gaben.

Zu diesem Zwecke erscheint es erforderlich, auf die jüngsten Phasen der Strobilation nochmals zurückzukommen.

4. Die Mundbildung an den Ephyren der Strobila.

Der die Strobilation einleitende Vorgang, dass ringförmige Einschnürungen senkrecht zur Längsachse des Polypenleibes entstehen, welche am Distalende beginnen und, nach der Basis vorschreitend, den Körper in eine Reihe von Segmenten theilen, erscheint bislang keineswegs ausreichend aufgeklärt, indessen dürfte der Meinung kaum widersprochen werden, dass die Wucherungen des Ektoderms die regelmässigen Einfaltungen bedingen, welchen entsprechende Wucherungen des Entoderms als Vorstülpungen nach dem Gastralraum parallel schreiten. Aber auch die Zellenbekleidung der Taeniolen bleibt nicht zurück, und so sehen wir, dass diese in den einzelnen Segmenten wulstförmige Verdickungen bilden, intersegmental dagegen eingeschnürt und verschmälert werden. Man kann daher in jedem Segmente auch von einem Taeniolensegmente reden. Schon bevor die ringförmigen Einschnürungen so tief vorgedrungen sind, dass sie etwa die Hälfte des Durchmessers des Scyphostomenleibes einnehmen, sind in der Peripherie der Gastralcavität Umgestaltungen erfolgt, welche die Metamorphose des Polypensegmentes zur Meduse angebahnt haben, es sind bereits die Taeniolenstücke von der Wand der Scheiben getrennt, und damit die vier Magentaschen untereinander zur Bildung des Ringsinus in Communication getreten (Nr. 5, pag. 14). Auch sind bereits an dem vorderen auf die Tentakelscheibe folgenden Segmente die acht Randwülste, die Anlagen der Stammlappen, bemerkbar, welche schon bei ihren Vorwachsen ein Divertikel des Ringsinus als erste Anlage der Lappentasche aufnehmen. Am weitesten vorgeschritten erscheint das distale Segment mit der Tentakelkrone: an demselben springen die Randwülste schon ansehnlich vor, so dass die zugehörigen Tentakel in weiterem Abstände von der Axe erscheinen, und acht etwas höher gelegene radiale und ebensoviel tiefer gelegene intermediäre Tentakel mit einander alterniren (Taf. II, Fig. 1).

Die Taeniolensegmente erscheinen jetzt schärfer von einander abgesetzt, indem ihre verschmälerten Verbindungsstücke an den Grenzen der Scheiben stärker eingeschnürt sind und im distalen Theile der Strobila deutlicher als intersegmentale Abschnitte hervortreten. An der oberen, die Tentakel tragenden Scheibe mit dem Mundaufsatz des Scyphostoma setzt sich der zugehörige Taeniolenwulst, durch eine Einschnürung getrennt, in einen nicht minder umfangreichen, dem Mundaufsatz zugehörigen Wulst fort, den ich schon in meiner früheren Arbeit (Nr. 5, pag. 14) beschrieben habe. Im Gegensatze zur Darstellung E. Haeckel's, nach welcher sich die Taeniolen bis zum Mundrande des Rüssels erstrecken sollte, sprach ich mich in folgender Weise aus: „Betrachtet man die Mundscheibe eines ausgebildeten, beziehungsweise im ersten Anfang der Strobilisation begriffenen Scyphostoma, so überzeugt man sich, dass der centrale subumbrellare Theil der Taeniolen nicht bis zum Rande des Mundrohres reicht, sondern sich auf die Basis desselben beschränkt.“ Die Richtigkeit dieses Verhaltens ist an jedem durch den centralen Theil der Strobila geführten Längsschnitte zu bestätigen und damit im Grunde schon ausgesprochen, dass jedes Scheibensegment ausser dem tieferen das spätere Gastralfilament erzeugenden Taeniolenwulst noch einen zweiten, dem Rüsselrohre angehörigen Taeniolenabschnitt erhalten hat. An den nachfolgenden Scheiben, bei denen das Mundrohr noch nicht zur Entwicklung gelangt ist, kann derselbe noch nicht als besonderer Abschnitt erkennbar sein, wir werden aber sehen, dass er sich mit der Bildung des Mundrohres aus dem Taeniolensegmente der Scheibe abhebt. Dass es sich bei der Umgestaltung der auf das distale die Tentakeln tragenden Segmente folgenden Strobilagliedern im Wesentlichen um eine Wiederholung der jene betreffenden Vorgänge handelt, konnte von vornherein nicht zweifelhaft sein und wurde auch von mir bereits früher (Nr. 5, pag. 16) hervorgehoben. Zugleich mit der Entstehung des Ringsinus „werden die den Segment-Räumen angehörigen Abschnitte der Gastralwülste sammt ihren Muskelsträngen parietalwärts vom Entoderm unwachsen und von der Wandfläche abgetrennt“. Nur an den eingeschnürten, zu Mundröhren auswachsenden Zwischenstücken, sowie an den nächst angrenzenden Partien der Mundscheibe sollten die Taeniolenabschnitte erhalten bleiben: an jenen sollten sie die viersichtige Gestaltung der Mundröhre bedingen, an diesen die Anlage der subumbrellaren Gastraläden veranlassen. Diese Darstellung, nach welcher die stielartige Verbindung der Strobilascheiben die Anlage der Proboscis der je folgenden unteren Scheibe sei, wurde von Goette als unrichtig bezeichnet. Nach

demselben sollte ein ganz anderer, freilich nicht durch Beobachtung erwiesener, sondern constructiv erschlossener Bildungsmodus der Proboscis bestehen, eine Entstehungsweise auf dem Wege der Regeneration, wie sie construirt werden musste, um für das Scyphostoma die ektodermale Natur der Proboscis-Auskleidung und damit im Zusammenhang den Besitz eines Schlundrohres, einer Schlundpforte, von Taschenvorhängen und Septaltrichtern aufrecht erhalten zu können, ohne welche ja die „völlig neue Gestalt“ des Scyphostoma, ebenso wie die hierdurch gewonnene „neue Grundlage und Richtung für die Vergleichung“ in nichts zerfallen wäre. An Stelle einer auf Beobachtung beruhenden Begründung legte sich Goette (Nr. 7, pag. 45) folgende Construction zurecht: „Die Einschnürung führt, soweit ich sehe, immer zu jener von mir beschriebenen zweiten Art von Trennung und Ablösung der oberen älteren Ephyrascheibe, wobei der Stiel erst vierkantig wird und darauf beide Körperschichten sich auflösen, so dass nur noch die vier in den Kanten gelegenen Septaltrichter die Verbindung aufrecht erhalten (Nr. 7, Fig. 56). Und endlich diese zerreißen und ihre Enden sich in die beiden Ephyrascheiben zurückziehen, so bleibt zuletzt von dem Verbindungsrohre nichts mehr übrig und muss die Proboscis der an der Strobila zurückbleibenden Ephyrascheibe durch Regeneration gebildet werden. Jene Ansicht von Claus und Haeckel wäre auch nicht wohl mit der Thatsache zu vereinigen, dass an jeder Ephyrascheibe, sobald sie zur obersten geworden, die Septaltrichter gerade so wie am Scyphostoma oder der Scyphephyra mit offenen Mündungen außerhalb der Proboscis entspringen. Obgleich ich aber nicht wie meine Vorgänger die Strobilation an lebenden Larven verfolgen konnte und bei der Untersuchung des conservirten Materiales mehrere Entwicklungsstufen, wie gerade diejenige während der Regeneration der Proboscis, vermisste, so glaube ich doch aus dem vorausgehenden Zustande eine befriedigende Vorstellung über jenen Vorgang erschliessen zu können.“

Dieser Zurechtlegung folgt dann noch zur Erklärung, wie die Septaltrichter der als Zwischenscheiben entstandenen Ephyren eine von der neuen Proboscisanlage peripherische Lage erhalten haben können, während sie doch als Septaltrichter der Taeniolen die centrale Verbindung aufrecht erhielten, eine zweite, weit bedenklichere Construction, die an sich schon vollkommen ausreichend gewesen wäre, die versuchte Deutung als unmöglich zurückzuweisen. Denn mit derselben stellt sich der Autor das Zeugniß aus, dass ihm die Lagenbeziehung der in Frage kommenden Theile, das Ver-

hältniss der Radien des Mundkreuzes (Radien erster Ordnung, Per-radien) zu denen der Taeniolen und des primären Gastralfilamentes, und damit die Elemente der Scyphomedusen-Architektonik bei dieser Zurechtlegung aus dem Gedächtnisse entschwunden waren.

Goette meint: „Nach der Ablösung einer Ephyrascheibe ist die Mundöffnung der darauffolgenden und nunmehr terminal gewordenen Scheibe eine viereckige centrale Oeffnung der Subumbrella, in deren Ecken die Septaltrichter so tief eingedrückt sind, dass sie zu drei Vierteln vom Mundrande umschlossen werden (Nr. 7. Fig. 57). Die convex einspringenden Seiten des letzteren brauchen daher nur ein wenig weiter einzuwachsen, um die Septaltrichter vollends einzuschliessen und ausserhalb der neuen Mundöffnung entspringen zu lassen. Mit der Erhebung des Mundrandes wäre alsdann die Regeneration der Proboscis und ihrer Umgebung beendet.“

Diese Darstellung und die zur Erläuterung beigegebene Abbildung, die ich auf Taf. III. Fig. 7, copirt habe, rechtfertigt das Misstrauen, welches ich von vornherein den Goette'schen Abbildungen schon deshalb entgegenbrachte, weil in dieselben die vom Autor erschlossene Deutung durch Farben eingetragen worden ist, während doch die Richtigkeit der Deutung erst durch die Abbildungen zu beweisen war, auf das vollständigste.

Die unglücklichen Septaltrichter! Zu drei Vierteln vom Mundrand umschlossen, sollen diese aus den alten Taeniolen überkommenen Trichter durch weiteres Einwachsen der vier einspringenden Seitenkanten an die Aussenseite der neuen Mundöffnung verlegt werden! Und noch dazu in den Radien des Mundkreuzes, welchen die Taeniolen gar nicht angehören, mit denen sie vielmehr nebst den sogenannten Septaltrichtern in den Interradien alterniren! In diese, nicht in die Radien erster Ordnung fallen die Taeniolen, deren Segmentstücke am Mundrohre die vier centralwärts vorspringenden Längswülste und die vierseitige Form der Höhlung veranlassen. In der Verlängerung derselben liegen, also ebenfalls interradiäler, an der Subumbrella die Taeniolenstücke mit der Anlage des gastraln Filamentes, und über diesen die interradiälen flachen Einsenkungen des subumbrellaren Ektoderms, die an jedem Scheibenstück ausserhalb der Proboscis selbstständig auftretenden sogenannten Septaltrichter. Verfolgen wir nun die Strobila in ihrer weiteren Entwicklung und sehen wir, wie sich die Vorgänge der Mundbildung dem erschlossenen Phantasiebilde gegenüber thatsächlich verhalten.

An etwas weiter vorgeschrittenen Strobilen mit in Rückbildung begriffenem Tentakelkranze beobachtet man, dass sich zu-

nächst an der zweiten, dann an der dritten Scheibe der centrale Theil der subumbrellaren Fläche gegen die flach convexe Exumbrellarwand der vorausliegenden Scheibe hügelartig erhebt. An der breiten Basis der anfangs flachen Vorwölbung tritt alsbald eine ringförmige, allmählig tiefer greifende Furche auf, welche die zur Proboscis sich entwickelnde intersegmentale Erhebung um so schärfer als schmale Zwischenscheibe von der zugehörigen Ephyrenscheibe abgrenzt. je mehr sich die distale Oeffnung derselben an der Exumbrellarwand der vorausliegenden Ephyrenscheibe verengert (Taf. II, Fig. 3, 4). Man kann die intersegmentale Zwischenscheibe jetzt auf eine ringförmige Faltung am eingeschnürten Abschnitte der Strobila zurückführen, an deren Wand sich beide Zellenlagen wiederholen und an den Verbindungsstellen in die der benachbarten Ephyrenscheiben übergehen (Taf. III, Fig. 1).

Der enge gastrale Raum der Zwischenscheibe wird von den entsprechenden ganz kurzen Abschnitten der vier Taeniolen durchsetzt, welche später mit den hinteren Taeniolenstücken der vorausliegenden Ephyrenscheibe mehr und mehr eingeschnürt und rückgebildet werden. Aber schon lange vorher trennt sich dieser anfangs noch mit der Wand fest zusammenhängende Taeniolenabschnitt zugleich mit der Erhebung der Ringfalte in Folge der Umwachsung seitens des entodermalen Epithels von der Wand, so dass im Umkreise von vier centralen Strängen ein ringförmiger peripherischer Raum (Taf. II, Fig. 4. Prs') gewissermassen als Wiederholung des grossen Ringsinus der Ephyra in der intersegmentalen Zwischenscheibe auftritt, dessen Decke sich schliesslich von den vier Taeniolenresten vollständig löst, während der nach der Decke zu erhobene Boden die vier interradianalen Taeniolenwülste (c) in sich bewahrt. Diese werden zu den vier Columnen des Mundrohres und bewirken die Erscheinung des Mundkrenzes, das schon v. Siebold in dem „viereckigen Aussehen der Mundöffnung“ erkannte und auf die vier Längswülste zurückführte. In dieser Gestaltung des Mundrohres bleibt somit dauernd ein Ueberrest der primären gastralen Gliederung des tetrameralen Scyphostoma auch an der octomeralen Acalephe erhalten. Von jedem der zu dem Mundrohr gehörigen Gastralwülste setzt sich der weiter abwärts in dem Centralraum der Scheibe gelegene Theil des Taeniolensegmentes allmählig bestimmter ab, um später ganz an die Subumbrella zu rücken und zur Anlage des Gastralfilamentes zu werden (Taf. III, Fig. 1 c).

Der Muskelstrang lässt sich jetzt noch durch die ganze Länge der Taeniolen verfolgen und sowohl in den wulstförmig aufgetrie-

benen Abschnitten als in den verschälerten, noch kurzen Zwischenabschnitten nachweisen. Diese ziehen sich mit fortschreitender Entwicklung der Ephyrenscheiben in immer schmäler, aber länger werdende Stränge aus, deren Zellenbelag sammt Längsmuskel mehr und mehr rückgebildet wird. Aber noch lange weist man den Rest des Muskels sowohl in den zu dem Taeniolenwulst des Mundrohres (b) und in dem zur Peristomscheibe tretenden Taeniolenstück (c), als in den sich fadenförmig ausziehenden Zwischensträngen nach. Die Degeneration der mehr und mehr schrumpfenden Zellenbekleidung spricht sich in der geringen Tinctionsfähigkeit aus, indem bei Anwendung von Färbemitteln die an den dünnen Fäden kugelig hervorragenden Entodermreste sich durch ihre blasse Färbung gegen die intensiver gefärbten Zellen der Gastralwülste abheben.

Mit der allmählig zunehmenden Verengerung der exumbralen Oeffnung, mit welcher die Ergänzung der Scheibe durch Abseidung von Gallertsubstanz Hand in Hand geht, werden die vier fadenförmigen Verbindungsstränge zwischen je zwei Ephyrenscheiben winkelig gebogen, indem die oberen (d), der vorausgelegenen Ephyra angehörigen Abschnitte derselben nach der bald völlig zum Verschlusse gelangenden Exumbralöffnung hin convergiren und die von dieser aus zu den Gastralwülsten der nachfolgenden Scheibe ziehenden unteren Abschnitte wieder nach der Peripherie auseinander weichen. Von jenen liegt die obere Hälfte im Centralmagen, während die untere (d') schliesslich in die Gallertmasse aufgenommen wird; die unteren Abschnitte haben ihre Lage in dem Raume der Proboscis, welche schon vorher, während der Verengerung der exumbrellaren Oeffnung, eine andere Gestalt gewonnen hat und distalwärts nicht mehr abgeschlossen, sondern weit geöffnet erscheint (Taf. II, Fig. 5, Taf. III, Fig. 2, 3). Man sieht jetzt das Vorderende des Proboscisschlauches nicht mehr an der Exumbrellarseite der vorausliegenden Ephyrascheibe befestigt, sondern von derselben getrennt und nach der zugehörigen Scheibe umgeschlagen. Der Vorgang der Lostrennung des Proboscisschlauches lässt sich selbstverständlich an Schnittpräparaten nicht direct beobachten, wohl aber aus dem Zusammenhange der Entwicklung und durch den Vergleich der aufeinanderfolgenden Formzustände mit Sicherheit ableiten. Der freie Rand des kragenartig umgeschlagenen Mundrohres entspricht dem von der Exumbrella der vorausliegenden Ephyra gelösten Vorderende, und diese Trennung wurde während der Verengerung der Scheitelöffnung jener unter Verlöthung der entodermalen und ektodermalen Zellschichten der Rüsselanlage bewirkt. Am Rande

des weit geöffneten Mundes liegt die Grenze beider Zellenschichten, und die innere Auskleidung der Proboscis, an welcher wir einen basalen vierkantigen Röhrenabschnitt mit den vier interradialen Taeniolenwülsten und einen flach ausgebreiteten, beziehungsweise kragenartig umgebogenen Rüsseltheil unterscheiden, ist eine entodermale. Diesem Gegensatz der Entstehung entsprechen durchaus die bedeutenden geweblichen Unterschiede beider Epithelialschichten, die hohen Cylinderzellen der inneren in die Auskleidung der Mundröhre und der Gastral-cavität sich fortsetzenden Zellenlage, welche vollkommen den Charakter des Entoderms wiederholen, und die flachen Zellen der äusseren ektodermalen Bekleidung. Auch stehen hierzu in vollem Einklang alle die Besonderheiten im Verhalten der oralen Bekleidung der später an den Mundecken hervorstehenden Mundarme, welche ich bereits im ersten Theile der Abhandlung (pag. 11—12) als der ektodermalen Natur widersprechend hervorgehoben habe, und bei deren Würdigung ich mich früher so schwer entschliessen konnte, der entgegengesetzten Auffassung beizutreten, eine Ansicht, von der es sich nunmehr durch die genauere Prüfung der Proboscisbildung an polydisken Strobilen gezeigt hat, dass sie eine irrthümliche war.

Wenn ich früher alle die aufgezählten schwerwiegenden Bedenken unterdrückte und sogar im Widerspruche zu der aus den weit schwieriger zu deutenden Beobachtungen der Scyphostomen-Entwicklung sich ergebenden Bestätigung meiner früheren (Nr. 4 und 5) Auffassung mich schliesslich der gegnerischen Deutung näherte, so war ich zu dieser — durch die Fügung der Umstände übereilten — Concession lediglich bestimmt durch die nach Abschluss der Arbeit an nachträglich angefertigten Strobilaschnitten ¹⁾ gewonnenen Bilder, welche in mir die Vorstellung erweckten, dass die scheibenförmigen Zwischenstücke je zweier Ephyren nicht anders als durch Ektodermwucherungen erklärt werden könnten, und demnach wenigstens der distal als Rüssel vorstehende Abschnitt der Scyphostomen-Proboscis eine ektodermale Auskleidung besitzen müsse. Ich liess mich leider durch diesen Umstand verleiten, erst nachträglich einer irrthümlichen Meinung zuzustimmen, welche ich durch den Verfolg der Entwicklung des Scyphostomenmundes widerlegt zu haben glaubte, und gab dem entsprechend meiner bis dahin auf Grund

¹⁾ Ich habe diese Schnitte, wie überhaupt alle meine Präparate aus früherer und späterer Zeit sämmtlich zur Hand und bin bereit, dieselben Jedem, der sich für dieselben interessirt, zur Einsicht zu geben.

sorgfältiger Untersuchung richtig durchgeführten Deutung eine veränderte Fassung, die der Natur der Sache nach in nicht hinreichend bestimmte Form gekleidet sein konnte und daher eine gewisse Unklarheit zurücklassen musste. Man wird mir vielleicht, und nicht ohne Grund, den Vorwurf machen, dass ich bei dem Rückschluss von der vermeintlich ektodermalen Structur der intersegmentalen Scheibenanlagen auf die Natur des Scyphostomenrüssels zu rasch und übereilt vorging, zumal im Hinblick auf die unzweifelhafte und von mir selbst betonte (pag. 12) Missdeutung, welche das Lagenverhältniss der sog. Septaltrichter Seitens Goette's erfahren hatte, und wird fragen, weshalb ich die ursprüngliche, meine früheren Untersuchungen nur bestätigende Deutung veränderte, anstatt die Publication der Arbeit auf spätere Zeit zu verschieben. Es wäre das letztere auch gewiss das Richtige gewesen. Indessen darf ich zu meiner Entschuldigung darauf hinweisen, dass das Manuscript meines Aufsatzes bereits dem Drucke übergeben und gesetzt war, und dass das an den Zwischenscheiben der Strobilen sich darbietende Bild mir so entschieden die ektodermale Natur beider Zellenlagen zu beweisen schien, dass ich mich mit dieser als einer nicht zu bestreitenden Thatsache abfinden zu müssen glaubte.

Wie es sich nun herausgestellt hat, lag in jenen Bildern die letzte Phase der Proboscis-Entwicklung und noch dazu in äusserst mangelhaftem Zustande der Gewebserhaltung vor. Der geöffnete Rüsselabschnitt des Mundaufsatzes war als breite, von einer oberen und unteren, dem Anscheine nach gleichbeschaffenen Zellenlage bekleideten Scheibe zwischen je zwei benachbarten Ephyren ziemlich eng eingeschlossen und im Centrum von den geschrumpften Verbindungssträngen durchsetzt, ohne eine Abgrenzung des basalen Abschnittes der Mundröhre erkennen zu lassen. Ich betrachtete daher beide Schichten der Scheibe als durch eine neugebildete ringförmige Ektodermfalte entstanden und auf diesem Wege die Regeneration der Proboscis noch vor Lostrennung der Ephyren durchgeführt.

Die Auflösung des Widerspruches, welcher zwischen den aus meinen Beobachtungen der Scyphostomenentwicklung abgeleiteten Folgerungen und der für unabweislich gehaltenen ektodermalen Deutung der Ephyrenproboscis zurückgeblieben war, hoffte ich durch spätere Untersuchungen geben zu können und beschränkte mich daher auf eine kurze, allerdings unbestimmt gehaltene Fassung weniger Sätze¹⁾ (pag. 9), die aber für den, welcher sie verstehen will, keinen

¹⁾ Der für sich allein einer Missdeutung fähige Satz: „Ob an der als Proboscis sich hervorhebenden Einstülpung eine ektodermale Wucherung, wie es Goette dar-

Zweifel zurücklässt, dass ich lediglich für die distale Partie der Proboscis die Auskleidung von Ektoderm concedirte und den tieferen, die Basis des Rohres bildenden Abschnitt, in welchem ja die vier Taeniolenwülste liegen, nicht mit einschloss.

Der Rückschluss von der Beschaffenheit beider Epithelschichten an den während der Strobilation gebildeten Mundröhren der Ephyrenscheiben auf die entsprechenden Epithelschichten an der Proboscis der Scyphostomen scheint mir, obwohl er als unzulässig angezweifelt

stellt, die den Mund umgebende Faltung erzeugt, oder ob diese lediglich durch das Hervortreten der Einstülpung bewirkt wird, dürfte ebenso schwer, wie die Grenze zwischen ektodermalem und entodermalem Antheil der inneren Auskleidung des Rüssels scharf zu bestimmen sein“, lässt im Zusammenhange mit dem nachfolgenden Satze: „und ich finde ebensowenig wie bei *Chrysaora* auch bei *Cotylorhiza* ein Schlundrohr im Sinne *Goette's*, vielmehr geht die innere Zellenbekleidung des Mundaufsatzes ohne einen auf ein Schlundrohr zu beziehenden Vorsprung in die Bekleidung der Magencavität über, daher existirt weder eine Schlundpforte, noch Taschenostien in der Weise, wie sie von *Goette* beschrieben worden sind“, wird bei dem Leser keinen Zweifel über den Sinn dessen, was ich damit sagen wollte, zurücklassen. Jeder wird besonders dann, wenn er darüber unterrichtet ist, dass ich (Nr. 5, pag. 14) die vier Taeniolenwülste in dem Basalabschnitt des Mundrohres kannte, in diesem also keine ektodermale Auskleidung annehmen konnte, nicht im Zweifel sein, was ich mit jenen Sätzen sagen wollte. Ich glaubte auf Grund der an der Strobila beobachteten Proboscisregeneration, dass auch an der Proboscisbildung des Scyphostoma ein ektodermaler Antheil vorhanden sein müsse, und dass derselbe auf eine Wucherung des Ektoderms an der wieder hervortretenden Einstülpung der Proboscisanlage zu beziehen sei und der den Mund umgebenden Faltung entspreche. Wie weit aber das Ektoderm in den basalen Abschnitt herabreiche, könne bei der Schwierigkeit, die Ektoderm- und Entoderm-Grenze zu bestimmen, nicht festgestellt werden. Die der Natur der Sache nach nothwendig gewordene Kürze und Unbestimmtheit im Ausdruck der Darstellung, welche ich durch nochmalige spätere Untersuchungen völlig klarzustellen mir für den zweiten Theil der Abhandlung vorbehielt, dieser schwache Punkt war es, welcher sofort, ohne dass die Ausführung und Publication des zweiten Theiles abgewartet wurde, von gegnerischer Seite aufgegriffen und mit den dargelegten Kunstgriffen rabulistischer Sophistik in unwürdiger Weise entstellt und ausgebeutet wurde. „Die Verschleierung des Thatbestandes durch die eigenthümliche Schreibweise und Dialektik“ sollte „niedriger gehängt“ werden, der Umstand, „dass ich mir so viele Blößen und dem Gegner so viele Vortheile gegeben habe“, sollte gründlich ausgenutzt werden! Ja mehr noch, die vornehme Gesinnung des Autors konnte sich so weit vergessen und zu der Verdächtigung herabsinken, als habe ich mich solcher Mittel absichtlich bedient, um die Autorschaft für die ektodermale Natur der Proboscisaukleidung für mich zu beanspruchen! Schade nur, dass die grosse Entdeckung *Goette's*, die ich an keiner Stelle meiner Schrift als diesem Autor zugehörig anzuzweifeln mir auch nur den entferntesten Schein gegeben habe, sammt den von mir schon früher als Irrthum zurückgewiesenen Entdeckungen einer Schlundpforte mit Taschenvorhängen, durch welchen Nachweis das Scyphostoma „in neuer Gestalt“ erkannt worden und erst die Grundlage zum Verständniss des *Acalephenbaues* gewonnen sei, in Nichts geschwunden ist.

wurde, auch jetzt ein absolut zwingender zu sein. Man kann sich nicht etwa auf abnorme Regenerationsvorgänge berufen, bei denen das regenerierte Organ nicht wie in der Regel unter Vorgängen, welche einer Wiederholung der früheren, beziehungsweise embryonalen Entwicklung gleichkommen, sondern unter abweichenden und phylogenetisch (sei es atavistisch oder in abgekürzter Entwicklung) veränderten Besonderheiten gebildet wird; denn einmal handelt es sich im vorliegenden Falle nicht um eine vollständige Regeneration im Sinne Goette's (Nr. 7, pag. 46), sondern um Wachstumsvorgänge in der Continuität des zur Strobila gewordenen Scyphostomenleibes, dann aber, und dies ist der entscheidende Punkt, mag man nun den Vorgang in die Kategorie der Regenerationen stellen oder nicht, muss es als widersinnig erscheinen, das orale, am Mundrohre des Scyphostoma erzeugte Epithel der distalen Ephyra in anderer Weise beurtheilen zu wollen, als das der Proboscis der Ephyren, welche aus den nachfolgenden Scheibenstücken entstanden sind und schon vor der Lostrennung ihre Proboscis in vollem Umfange gebildet haben.

Wäre das orale Epithel am Rüsselabschnitt der Zwischenephyren ein ektodermales, so würde das Gleiche auch für das der distalen Ephyren und des Scyphostoma Geltung haben und umgekehrt. Da sich jenes als entodermal erwiesen hat, so ist auch die innere Auskleidung der Scyphostomenproboscis vom Entoderm erzeugt, wie ich thatsächlich bereits aus meinen an den Scyphostomen der *Chrysaora* und *Cotylorhiza* gemachten Beobachtungen ableiten zu können glaubte.

Der entodermale Epithelbelag an der Mundseite des Rüssels kann nicht etwa nachträglich zu Grunde gehen und durch einen ektodermalen ersetzt werden, und ebensowenig kann etwa der orale Epithelbelag des zur Mundröhre der distalen Ephyra gewordenen Scyphostomenrüssels aus einem ektodermalen zu einem entodermalen geworden sein. Einen derartigen auf den Hinweis abnormer Regenerationen gestützten Einwurf halte ich in unserem Falle, wo es sich um den Gegensatz der beiden primären Keimblätter handelt, und an Mundrohre der freien Ephyra keine weiteren Rückbildungen statthaben, für keiner ernstern Zurückweisung bedürftig und für gänzlich ausgeschlossen.

Auch an der Scyphostomenproboscis reicht das Entoderm bis zum Rand der weiten Mundöffnung, welche der in der Tiefe der Planulaeinstülpung vor der Hervorhebung der Proboscisanlage gebildeten, später nach Aussen getretenen Oeffnung entspricht.

Dieses zuerst für *Chrysaora* dargelegte und auch von Chun an den ihm übersandten Präparaten anerkannte Verhalten hat ebenso für *Cotylorhiza* volle Geltung, und ich hatte an den *Scyphostomen* derselben, bevor meine Deutung durch die intersegmentalen Strobilascheiben irrthümlich beeinflusst wurde, den Mundrand in gleicher Weise als die Stelle betrachtet, an welcher beide Zellschichten zusammenstossen, und auch diesem Verhältniss an den dargestellten Figuren (I. Theil. Fig. 7 und 8. Taf. I, sowie Fig. 18, 19, 20 und 21) durch entsprechende Buchstaben Ausdruck verliehen. Man sieht an allen diesen das Bild des Präparates genau wiederholenden Abbildungen am Distalende der hervorgetretenen Proboscis das hohe Entoderm mit dem beträchtlich niedrigen Ektoderm zur Bildung des Mundrandes vereint. In gleicher Weise hat sich auch der jüngste Autor über *Scyphostomenentwicklung*, J. Playfair Mc Murrie h¹⁾ ausgesprochen, indem er für die *Scyphostomen* von *Cyanea arctica* hervorhebt: „My preparations show that the ectoderm, and endoderm come into contact at the margin of the mouth opening, and that there is no stomatodaeal invagination of ectoderm such as Goette maintains exists in *Cotylorhiza* and *Aurelia*.“ „The young *Scyphostomas* with four tentacles show no signs of them (mesenteries). in older specimens with the same number of tentacles traces of them are occasionally to be found; but as a rule they are not formed till the young larva has acquired eight tentacles. It is unnecessary to state that in *Cyanea arctica* their formation stands in no connection with the formation of an ectodermal stomatodaeum, since this structure does not exist.“

Die zur Bildung der Ephyren-Proboscis führenden Vorgänge vollziehen sich im Verlaufe der Strobila-Entwicklung an den einzelnen Gliedern in allmäliger Aufeinanderfolge. Bevor die distale Scheibe als Ephyra abgestossen ist, sind die Proboscisanlagen der nachfolgenden Scheiben noch geschlossen und mit ihrer Entfernung vom Distalende nach der Basis zu in continuirlich jüngeren Stadien der Entwicklung begriffen. Eine solche Strobila mit bereits völlig verschwundenem Tentakelkranz habe ich früher bereits im medianen Längsschnitt von der Gastralseite aus abgebildet und an derselben ganz richtig das Verhältniss der Proboscisanlagen an den einzelnen Gliedern dargestellt (Nr. 5, Taf. III, Fig. 32). Es schien mir zweck-

¹⁾ J. Playfair Mc Murrie, The Development of *Cyanea arctica*. The American naturalist. March 1891, pag. 289.

entsprechend, eine neue Ausführung der Originalzeichnung (Fig. 3, Taf. II) nochmals zur Darstellung zu bringen. An Strobilen, deren vordere Ephyrenscheiben bereits abgelöst sind, können die Proboscis-schläuche noch sämtlich geschlossen sein und ziemlich gleich vorgeschrittene schmale biconvexe Zwischenscheiben repräsentiren (Fig. 4). Man begegnet aber auch Formen, an denen die Proboscis der vorderen Ephyrenscheiben bereits geöffnet, die der nachfolgenden aber noch geschlossen sind, und endlich solchen, an denen sämtliche Scheiben als vollkommene Ephyren mit noch weit geöffnetem Scheitelloch der Umbrella ein ausgebildetes geöffnetes Mundrohr besitzen, im Centrum desselben aber noch durch die lang ausgezogenen Stränge der rückgebildeten Taeniolenstücke untereinander und mit dem Basalpolypen verbunden sind. Solche Formen sind Strobilen in der letzten Entwicklungsphase des Scheibensatzes, deren vordere und mittlere Glieder sich bereits als Ephyren getrennt haben und deren drei, vier oder mehr hintere Glieder in der Trennung von einander und vom Basalpolypen begriffen sind (Taf. II, Fig. 5).

Etwas abweichend verhält sich die Proboscisanlage an dem Basalpolypen, welcher während der Trennung der Ephyren vom Scheibensatze der Strobila Tentakelansätze bildet und schon vor Ablösung der letzten Ephyra einen vollständig regenerirten Tentakelkranz besitzen kann. Es bleibt hier nämlich die orale Oeffnung am Polypen sehr weit, und dementsprechend die Proboscisfalte ausserordentlich niedrig und breit, so dass, wenn an der distalen Seite derselben die Abschnürung von der Exumbrella der Ephyrenscheibe erfolgt, der Rüsselabschnitt des umfangreichen Mundrandes noch ausserordentlich kurz ist und erst durch Wueherung beider am Mundrande zusammenstossenden Zellenlagen den normalen Umfang des weiten Scyphostomenrüssels erhält (Taf. III, Fig. 4). Auch der basale, die Rüsselröhre repräsentirende Abschnitt ist sehr kurz, aber bereits mit dem Antheil der Taeniolen versehen, welcher in jedem Radius zweiter Ordnung die einspringende, das Mundkreuz bedingende Aufwulstung erzeugt (Taf. III, Fig. 5). Die aus der Oeffnung der letzten Ephyrenscheibe hervortretenden Verbindungsstränge divergiren in der niedrigen Mundhöhle des Polypen nach den weit abstehenden Gastralwülsten desselben, deren Längsmuskeln sich weit herab bis nahe zum Fussende verfolgen lassen. Eine in die Taeniole übergehende Höhle, die zum sog. Septaltrichter werden könnte, existirt nicht, und die der Trichterhöhle der Lucernarien entsprechende Einsenkung tritt erst später ausserhalb des Mundaufsatzes durch Einziehung des Ektoderms der Peristomscheibe (Sub-

umbrella) an der Aussenseite der Mundröhre oberhalb des Gastralwulstes und dessen Längsmuskel auf.

5. Die sogenannten Septaltrichter an den Ephyrascheiben der Strobila.

Ueber die vier Einsenkungen am Peristomfelde, welche Goette Septaltrichter nennt, habe ich mich bereits im ersten Theile dieser Schrift (pag. 14—17, sowie pag. 32, 33) näher ausgesprochen, und finde das dort Gesagte durch die neuen an Strobilen gemachten Beobachtungen in vollem Umfang bestätigt. Septaltrichter in dem Sinne jenes Autors als Höhlungen im Taeniolenmuskel, welche von der vorderen Ephyrascheibe in die zweite, aus dieser in die nachfolgende und so weiter herab in die Basalpolypen übergehen sollen, existiren nicht. Die Abbildungen (Nr. 7, Taf. VI, Fig. 48, 49, Taf. VII, Fig. 55, 56, 57), welche ein solches Verhältniss zur Darstellung bringen, sind falsch und beruhen ebenso wie die dieselben erläuternde Beschreibung, nach welcher diese sogenannten Septaltrichter nach Ablösung der Ephyrascheibe in den Ecken der viereckigen centralen Oeffnung der nachfolgenden Scheibe liegen und zu drei Vierteln vom Mundrande umschlossen würden (Taf. VII, Fig. 57), auf einem groben Irrthum der Beobachtung und Deutung. In Wahrheit nehmen die Einsenkungen, welche Goette aus trichterförmigen Höhlungen des Taeniolenmuskels ableiten zu können glaubte und als Abschnitte der Taeniole in die aufeinanderfolgenden Ephyren und in den Basalpolypen übergehen liess, ebenso wie am primären Scyphostoma, so auch an jedem Scheibensegmente ausserhalb der Proboscis ihren Ursprung und treten in gleicher Weise auch am Basalpolypen nach Abstossung des Ephyra-Satzes an den mit den Ecken des vierseitigen Mundaufsatzes alternirenden Seiten der Proboscisanlage als Einsenkungen des ektodermalen Peristombelages selbstständig auf. Auch am Basalpolypen kann ebensowenig von einem Hervortreten der Trichter aus der centralen Oeffnung, in welcher vor Lostrennung der Ephyra die verbindenden vier Taeniolenstränge ihre Lage hatten, als von einem erst secundär durch Zusammenwachsen der convex einspringenden Seiten des Mundrandes erfolgten Ausschlusse von der Proboscisanlage die Rede sein. Das Alles waren Phantasie-Constructionen, welche mit der irrthümlichen Annahme eines ektodermalen Schlundrohres im Zusammenhange standen und gegen die Elemente der Architektonik des Scyphomedusenbaues verstiessen.

Die vier zapfenförmigen Ektodermwucherungen, welche in den Interradien des Peristomfeldes an dem in der Entwicklung begrif-

fenen Scyphostoma die Anlagen der Taeniolenmuskeln liefern, geben zur Entstehung von ebensoviel Einsenkungen des interradianalen Peristomfeldes Anlass, in deren Grunde die als Zellenstränge herabwuchernden Zapfen beginnen. Nun will ich nicht bestreiten, obwohl ich mich hiervon nicht überzeugen konnte, dass die Einsenkung sich noch in den Anfang des Muskelstranges fortsetzen, und demnach die obere Partie desselben in der von Goette (Nr. 7. Fig. 32—34) dargestellten Weise eine centrale Höhlung besitzen kann. In seinem weiteren Verlaufe aber ist der Muskel gewiss nicht hohl, sondern solid¹⁾, worüber auch alle früheren Beobachter einig waren; die kurze Trichterhöhle des Muskels, der sogenannte Septaltrichter, wenn überhaupt vorhanden, kann nicht mit der weiten, grubenförmigen Einsenkung des Peristomfeldes identificirt werden, deren Ektodermbelag mit Muskelbildung nichts zu thun hat. Diese Einsenkung, welche sich trichterförmig nach der Taeniole hin verengert, ist durch den von dem Längsmuskel veranlassten Zug zu erklären und tritt auch in Folge ähnlicher mechanischer Wirkung an der Strobila im Peristomfelde sämtlicher Ephyrascheiben auf, ohne dass sich im Grunde derselben Muskelzellen zur Verstärkung des in den Taeniolenresten der Ephyren schon rückgebildeten Muskelabschnittes entwickelten. Die Einsenkung ist nicht auf vermeintliche aus der Proboscis herausgetretene Trichterhöhlenabschnitte der Scyphostometaeniole zurückzuführen und folglich eine von den Aushöhlungen des Taeniolenmuskels, den sogenannten Septaltrichtern, ganz verschiedene Bildung. Selbstverständlich haben diese daher mit der Anlage der Subgenitalhöhlen nichts zu thun, und es ist eine durchaus irrige durch nichts erwiesene Behauptung, dass dieselben in die späteren Subgenitalhöhlen der Acalephe übergingen.

Eine solche Beziehung zu der Subgenitalhöhle ist nach den vorliegenden Beobachtungen nicht nur nicht ersichtlich, sondern als unannehmbar zurückzuweisen. Der Hinweis auf die Trichterhöhlen mit den Geschlechtsbändern der Lucernarien, welche ich selbst als den subumbrellaren Gastrogenitaltaschen der Acalephen gleichwerthig an die Seite stellte, können aus dem früher bereits angeführten Grunde nicht etwa zum Nachweise des Gegentheiles herangezogen werden, denn jene sind tiefe Einsenkungen in der Gallerte des Septums, aber nicht vom Muskelepithel be-

¹⁾ Die von Gegenbaur als Canäle der Magenfalten betrachteten Bildungen, sind die vier Gallertsäulen innerhalb der Entodermfalten (Nr. 6, Taf. II, Fig. 34), wie sich auch aus der Abbildung ergibt, und können nicht etwa, wie es Goette thut, auf vermeintliche Canäle (Nr. 7. pag. 16) des Taeniolenmuskels bezogen werden.

kleidete Höhlungen in dem Muskelstrange, weleher an der peripherischen Grenze und keineswegs in der Achse dieser Gallertsäulen herabläuft. Man vergleiche nur die von mir (Nr. 5, Taf. II, III, IV u. X) abgebildeten Querschnitte durch Scyphostomen (Fig. 23, 24, 33, 34) und Lucernarien (Fig. 70—73), aus denen man sofort erkennt, dass nur der mächtig entwickelte als Septalmuskel (SM) bezeichnete Muskel in Frage kommen könnte, wenn es sich um eine Zurückführung auf den Taeniolenmuskel der Scyphostomen handelt. Die auf die Tiefe der Septen beschränkten, der Leibeseavität zugewendeten Muskelfibrillen können gar nicht in Vergleich gezogen werden. So dankbar ich auch für die mir zu Theil gewordene Belehrung unter Hinweis auf meine eigenen früheren Schriften bin, so muss ich in diesem Falle bedauern, dass Goette den Beweis für die Homologie des axialen Taschenmuskels der Lucernarien mit dem Taeniolenmuskel des Scyphostoma, welcher an der Aussenseite der Gallertcolumnne verläuft, zu führen vergessen hat. Die Behauptung Goette's (G. G., pag. 33), dass „der axiale Taschenmuskel genau der Musculatur in den Septaltrichtern der Scyphostomen entspricht“, ist nicht nur durch nichts bewiesen, sondern eine völlig unhaltbare Annahme.

Ganz verschieden von der Frage der Homologie zwischen dem vermeintlichen im Taeniolenmuskel gelegenen Septaltrichter des Scyphostoma und der Subgenitaltasche der Acalephe ist die Frage, ob nicht die ektodermalen, zuweilen trichterförmig eingezogenen Nebenmundvertiefungen, welche excentrisch von der Proboscis an jeder Ephyraseibe selbstständig auftreten und an der Ephyra wieder verschwinden, diejenigen Stellen der Subumbrella bezeichnen, an denen später die ektodermal erzeugten Subgenitalhöhlen mit den Genitalkrausen gebildet werden. Und diese Frage kann mit Rücksicht auf die Lagenbeziehung bestimmt bejahend beantwortet werden. Man kann sogar, worauf ich bereits im ersten Theile der Schrift (pag. 33, Anm.) hinwies, noch weiter gehen und an der reifen Ephyra die Oertlichkeit bestimmen, an welcher später das Keimepithel einwuchert, da die Lage des ersten, bei *Aurelia* schon vor Abstossung der Ephyra vorhandenen Gastralfilamentes und die Stelle des rückgebildeten Muskelrestes excentrisch von dem Wulste, welcher sich in das Gastralfilament fortsetzt, die erforderlichen Anhaltspunkte bieten. Es ist die der Abaxialseite des Filamentes angrenzende Entodermpartie, von welcher aus später die Einwucherung des Keimepithels in die Gallerte der Subumbrella erfolgt. Diese Nebenmundvertiefungen haben aber, wie ich oben darlegte, mit der als Septaltrichter beschriebenen Höhlung des Muskels gar

nichts zu thun, sondern betreffen lediglich die ektodermale Bekleidung des Peristomfeldes und sind den bekannten Trichterhöhlen der Lucernarien und anderer tetrameraler Scyphomedusen gleichwerthig.

6. Betrachtungen über die Verwandtschaft der Scyphomedusen und die natürliche Classification der Cnidarier.

In allen meinen auf Scyphomedusen oder Acalephen und Hydroidmedusen bezüglichen Schriften legte ich bei der Beurtheilung der Verwandtschaft beider Medusengruppen dem Vorhandensein der Gastralwülste und der sie durchsetzenden Längsmuskeln im polypenförmigen Jugendzustand der ersteren den grössten Werth bei. Ebenso betrachtete ich in Uebereinstimmung mit E. Haeckel und Anderen diese Bildungen als den Ausgangspunkt der zahlreichen mit der weiteren Entwicklung auftretenden Unterschiede im Bau und der Organisation der Geschlechtsthier. Andererseits erschienen die vier von der Peristomscheibe an bis nahe zum Fussende den Leibesraum durchziehenden Längswülste oder Taeniolen, sowie die von denselben begrenzten Magentaschen mit den Septen und Magentaschen oder Mesenterialtaschen der Anthozoen vergleichbar, und die verwandtschaftliche Beziehung zu den Anthozoenpolypen um so bestimmter anzunehmen, als aus den Taeniolenresten im Körper der Acalephenlarve gastrale Filamente hervorzunehmen, welche mit den an den Septen der Anthozoen auftretenden Fäden im Wesentlichen übereinstimmen. Ich behauptete demgemäss unter Hinweis auf eine schon von Joh. Müller¹⁾ gemachte Bemerkung, in welcher diese Fäden der Acalephen mit den vorstreckbaren Magenfortsätzen der

¹⁾ J. Müller, Geschichtliche und kritische Bemerkungen über Zoophyten und Strahlthiere. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1858, pag. 102. Die in diesem Aufsätze des berühmten Forschers gemachte Bemerkung hat einen ganz anderen als den ihr von Goette beigelegten Sinn. J. Müller spricht sich an dieser Stelle, nachdem er R. Leuckart's Vereinigung der Acalephen und Anthozoen als Coelenteraten gebilligt hat, in folgender Weise aus: „Alle Coelenteraten sind mit Nesselorganen versehen. Charakteristisch für die Coelenteraten aus verschiedenen Abtheilungen sind auch die in der Jugend vorkommenden vorstreckbaren Magenlappen. Zwei solche besitzt der junge *Cereanthes* (*Dianthea nobilis* Busch), zwei ähnliche Gebilde sind bei Gegenbaur an einer jungen *Cydippe* beobachtet. An jungen Actinien sah ich ähnliche Fleischlappen in der Körperhöhle sich auf- und abtreiben, und ich möchte hierher auch die vier Fortsätze im Magen der jungen *Medusa aurita* rechnen, welche Sars beschrieben und abgebildet hat. Ich besitze Zeichnungen von manchen der *Dianthea* nahe stehenden, aber davon verschiedenen Polypen, die mit zwei vorstreckbaren Magenfortsätzen versehen sind.“ Man sieht aus dieser Bemerkung — und ich vermag keine zweite Stelle aufzufinden, an der sich J. Müller über das Verhältniss von Medusen und Anthozoen ausgesprochen hat —, dass der Autor

jungen Anthozoen verglichen worden waren und auf meine eigenen Beobachtungen, nach denen die Taeniolenreste in den Strobilascheiben die Anlagen der gastraln Filamente des Ephyren sind, dass die vier Magenwülste den Septen der Actinien entsprechen, machte aber weiter auf die Differenz in dem Lagenverhältniss zu den vier Tentakeln zweiter Ordnung mit den Worten aufmerksam: „Freilich ist das Lagenverhältniss der Septen zu den Tentakeln schon im Larvenzustand der Actinien ein anderes, da die Magenwülste und Faserstränge des Scyphostoma in die Radien der vier Tentakeln zweiter Ordnung fallen, die Septen der Actinienlarven zwischen den Tentakeln liegen“ (Nr. 4. pag. 17). Andererseits mussten aber auch die offenbar vorhandenen Beziehungen zu den Hydroidpolyphen oder Hydropolyphen zur Sprache kommen, über die ich nicht einfach, wie

lediglich auf eine für verschiedene Coelenteratengruppen charakteristische gleichwerthige Bildung hinweist und als solche die vier Gastraläden der Ephyra und die vorstreckbaren Magenfortsätze junger Anthozoen betrachtet. Von Hydroidpolyphen im Gegensatz von Anthozoen ist ebensowenig wie von Scyphostomen die Rede. R. Leuckart hat in seinem classischen Jahresberichte (1858, pag. 106) über die Ansicht J. Müller's mit den Worten referirt: „J. Müller stellt diese Fäden mit den vorstreckbaren Magenfortsätzen der jungen Polypen zusammen, mit Gebilden, die wohl die ersten Anlagen der sogenannten Mesenterialfilamente darstellen dürften.“ Da diese Bemerkung im Anschluss an ein kurzes Referat über die vier Magenwülste der jungen Cepheopolyphen gemacht worden war, und ich selbst in meiner Schrift über Polypen und Quallen der Adria mich lediglich auf Leuckart's Bericht stützte, so glaubte ich, dass mit den vier Fäden die Magenwülste des Scyphostoma gemeint seien, während es sich doch nur um die vier Filamente der Ephyra handeln konnte — und bemerkte, dass „J. Müller das wahre Verhältniss dieser Wülste unter allen Forschern am besten beurtheilt habe“ (Nr. 4, pag. 3). Zur Begründung konnte ich mich auf den später (pag. 17) von mir geführten Nachweis stützen, dass bei der Strobilation die Taeniolenreste der Strobilascheiben zu den Anlagen der vier Gastralfilamente werden. Demgemäss betonte ich die nahe Beziehung des jungen viergliederigen Scyphostoma zu dem Korallenpolyphen und die der Acalephen zu den Anthozoen — im Gegensatz zu den Hydroiden und Craspedoten — und erkannte in den Magenfilamenten der Acalephen einen sehr wesentlichen Charakter von hervorragender Bedeutung (Nr. 4, pag. 19; R. Leuckart's Jahresberichte. 1853, pag. 491—499). J. Müller hat thatsächlich gar nicht die Meinung ausgesprochen, dass die Scyphostomen durch den Besitz von Magenfilamenten mit den Anthozoen näher als mit irgend einem anderen Nesselthiere verwandt seien, und noch weniger hat derselbe jene „bevorzugte Verwandtschaft zwischen Scyphostomen und Anthozoen verfochten, welche von Claus selbst zuletzt entschieden bestritten worden sei“. Ich selbst habe lediglich die Anthozoenatur des Scyphostoma im Sinne Goette's bestritten, dagegen zuerst den Hydroiden gegenüber diesen gemeinsamen Besitz der Filamente für Acalephen und Anthozoen als wichtigen Charakter hervorgehoben. Man überzeugt sich, wie selbst in den Nebenfragen unter der geschickten Hand Goette's der Thatbestand in ganz neuer Gestalt erscheint, und nun erst richtig verstanden wird.

es andere Autoren gethan haben, hinweg schreiten wollte, und ich unterliess es daher nicht, hervorzuheben, dass, wenngleich morphologisch die sogenannten Magenfilamente der Acalephen auf den gleichen Ausgangspunkt, wie die Filamente der Actinien zurückzuführen sind, Magenwülste und Entodermwucherungen doch auch den Hydroiden keineswegs fremd sind (Nr. 4, pag. 18). Ich vermochte daher, trotz der Deutung der Magenwülste als den vier primären Septen der Actinien homologe Gebilde, die Cnidarierklasse der Polypomedusen nicht aufzugeben und sprach mich in der gleichen Weise, sowohl in der zweiten Abhandlung (Nr. 5, pag. 7), als in meinem Lehrbuche aus. In jener bemerkte ich: „In den Gastralwülsten der Hydroidpolypen sind die Gallertwülste und Muskeln bislang nicht nachgewiesen worden, daher können denn auch die Taeniolen der Scyphostomen keineswegs den zumal nach Lage und Zahl unregelmässigen Entodermwülsten der Siphonophoren und Tubulariden als homolog gleichgestellt werden, aber immerhin bleibt der auf die Taeniolen und Gastralfilamente gestützte Charakter für die Acalephen in erster Linie bedeutungsvoll, ohne dass damit selbstverständlich für die diphyletische Entwicklung der Medusen (Scyphomedusen — Hydroidmedusen) ein Beweis erbracht sein kann.“ In dem Lehrbuche (4. Auflage, pag. 236), in welchem ich ebenso wie später (5. Auflage) die Classen der Anthozoen und Polypomedusen aufrecht erhielt, heisst es in dem Abschnitte, welcher eine allgemeine Charakterisirung der Polypomedusen gibt: „Die kleinen Polypen etc. besitzen durchgängig einen einfacheren Bau als die Anthozoen, hinter denen sie auch der Grösse nach bedeutend zurückbleiben; sie entbehren des Magenrohres, der Scheidewände und Taschen des Gastrovascularraumes. Nur die Polypen der als Scyphostomen bekannten Ammen der Schirmquallen besitzen in vier Gastralwülsten einen Ueberrest von Gastral falten, aus denen sich auch Filamente entwickeln.“

Somit hatte ich auch in dem Lehrbuche den von mir in beiden Abhandlungen vertretenen morphologischen Beziehungen des Scyphostomen- und Anthozoenbaues entsprechenden Ausdruck verliehen und die Verwandtschaft angedeutet, die ich um so weniger aus dem Auge verlieren konnte, als ich in der zweiten Abhandlung (Nr. 5, pag. 42), bei Besprechung von O. und R. Hertwig's Eintheilung der Cnidarier in Entocarpen und Ektocarpen den Versuch gemacht hatte, das Verhältniss der Scyphostomen zu den Anthozoen einerseits und Hydroiden andererseits mir phylo-

genetisch zurecht zu legen, ohne den bisherigen Verband der Polypomedusen zu zerreißen und wie jene Forscher zur Annahme einer diphyletischen Entstehung der Medusen gezwungen zu sein. „Zu dieser Annahme“, führte ich aus, „werden wir doch nur dann, wenn hierzu absolut zwingende Gründe vorliegen, unsere Zuflucht nehmen. Solche scheinen mir jedoch im gegenwärtigen Falle nicht zu bestehen, da wir die verschiedenen, den Gegensatz beider Medusengruppen vorbereitenden Abweichungen durch Veränderungen einer bereits vom Polypenstock aufgeamnten frei schwimmenden Form von tetrameraler Gliederung recht wohl abzuleiten vermögen. Diese medusenähnlichen Geschlechtsthiere, neben denen anfangs wohl im Cyclus derselben Art polypenförmige, nicht zur Lostrennung gelangende Geschlechtsthiere bestanden haben mochten, bildeten wie die letzteren ihre Geschlechtsstoffe in beiden histologisch noch weniger verschiedenen Zellenhäuten an beiden Flächen der Mundscheibe. Nun erfuhren die Polypen und deren Stöcke im Laufe der Zeit mannigfache Differenzirungen und gewannen zum Theil eine complicirtere Gestaltung ihrer gastraln Cavität, zu welcher das Auftreten zunächst von vier septalen Wülsten Anlass gab. Die von den Polypen mit einfach bleibendem Gastralraum abstammenden Geschlechtsthiere bildeten die entodermalen Anlagen zurück, so dass die Sexualstoffe grösstentheils oder ausschliesslich ektodermale Erzeugnisse wurden. In der zweiten Formenreihe übertrug sich frühzeitig, noch bevor mehr als vier Septalwülste gebildet waren, die gastrale Complication auf die knospende Medusengeneration, und es entwickelten sich aus dem Medusenleib mit aufgenommenen Taeniolenresten die Gastralfilamente, während andererseits im Zusammenhange mit dieser das Auftreten gastraln Nebenräume fördernden Gestaltung auch in der Medusenform lediglich die entodermalen Geschlechtsanlagen (in die mesodermale Gallertlage einwachsend) erhalten blieben. Wo die Polypenform Träger der Geschlechtsanlage blieb, machte die Vermehrung der Septenzahl im Zusammenhange mit der Umstülpung des Mundaufsatzes und seiner Umbildung zum Mundrohr weitere Fortschritte, und es wurde die Organisation des Polypen bei bedeutenderer Durchschnittsgrösse eine fortschreitend complicirtere. Auch hier rückten die ausschliesslich zurückgebliebenen entodermalen Geschlechtsanlagen in das Mesoderm der geschützten Gastralräume.“

Mag man nun über diesen Versuch, zur Erklärung der verwandtschaftlichen Beziehungen der Scyphostomen zu den Anthozoen

und Hydroiden von dem Gesichtspunkte einer monophyletischen Entwicklung aus eine phylogenetisch begründete Vorstellung zu gewinnen. wie auch immer denken, das Eine ist unabweisbar, dass ich das Scyphostoma. auch bevor Goette's Schrift erschienen war, seinem Baue nach als mit den Anthozoen nahe verwandt beurtheilte und mit diesen von einer beiden gemeinsamen Ausgangsform, dem mit vier septalen Magenwülsten und alternirenden Magentaschen versehenen Polypen, ableitete.

Angesichts eines solchen Sachverhaltes war es eine einseitige, zweckentsprechende Entstellung¹⁾, wenn Goette dadurch, dass er meine Ansicht (Nr. 5, pag. 42) über die Beziehungen des Scyphostoma zu den Anthozoen unterdrückte und durch einseitig (und zwar im veränderten Sinne) ausgeführte Betonung des von mir angenommenen Verhältnisses zwischen Hydroiden und Scyphostomen die Meinung erweckte. als wäre ich selbst erst nach dem

¹⁾ Es beruhen aber die beiden (G. G., pag. 54) fettgedruckten Sätze, in welche Goette meine Anschauungen vor Erscheinen seiner Abhandlung zusammenfasst, nicht nur auf einer „Säuberung“ meiner Anschauungen, sondern auf einer Eintragung seiner eigenen mir fremden Begriffe in dieselben. Durch jene wird Wesentliches hinaus-, durch diese Fremdes hinein analysirt, und so bleibt bei solcher Analyse ein Rückstand, welcher dann im Vergleich mit anderen nach gleicher Methode behandelten Analysen unauf lösbare Widersprüche ergibt. Wenn Goette für den zweiten Satz, dessen Sinn ich überhaupt nicht zu verstehen vermag, meine Zurückweisung der Ansicht Haeckel's von der Tesserä „als octomerales, frei schwimmendes und geschlechtsreif gewordenes Scyphostoma“ benutzt, so hat er wohlweislich vergessen, hervorzuheben, dass die Begründung dieser Zurückweisung der von E. Haeckel gegebenen Beschreibung der Tesserä (Nr. 8, I, pag. 364) mit 4 Septalknoten als Cathammen zwischen umbraler und subumbraler Wand und von durch dieselben begrenzten mächtigen Radialtaschen entlehnt wurde, Bildungen, welche dem Scyphostoma als dem polypentförmigen Zustande der Scyphomedusen fehlen. Ein medusoides Stadium des Scyphostoma im Sinne Goette's kenne ich überhaupt nicht. Wie mit Tesserä verhält es sich auch mit den Lucernariaden, bei deren Zurückführung auf Scyphostoma ich mich in meiner zweiten Abhandlung ebenfalls auf E. Haeckel's Beschreibung und Deutung (Nr. 8, I, pag. 380, II, pag. 51), welche später von Goette (pag. 59—63) bekämpft wurde, stützte. Da letzterer jedoch in seiner eigenen Schlussfolgerung, nach welcher (pag. 63) die Stauromedusen in der That geschlechtsreife Scyphostomen oder Scyphostomiden genannt werden können, was bei der bisherigen falschen Vorstellung vom Baue des Scyphostoma nicht gerechtfertigt gewesen wäre, die Homologisirung der Septen des Scyphostoma mit den entsprechenden Bildungen des Stauromedusen als „zweifelhaften Punkt“ bezeichnet, so verlohnt es sich nicht weiterer Worte. Ich füge nur noch die Bemerkung hinzu, dass mit dieser, das Verhältniss des Scyphostoma zur tetrameralen Scyphomeduse betreffenden Frage nicht die der Entwicklung des Scyphostoma zur octomeralen Ephyra als Grundform der Acatammnien zusammengeworfen werden kann, wie solches Goette that. Das polypoide Scyphostoma erzeugt in der Strobilationsperiode keine tetramerale Meduse, sondern sogleich die octomerales Ephyrenform.

Erscheinen seiner Publication auf jene aufmerksam geworden und hätte dann das Scyphostoma als Anthozoenpolypen dargestellt, in der „bevorzugten Verwandtschaft“, die vor ihm, abgesehen von der gelegentlichen Bemerkung Müller's, von Niemand wirklich verfochten worden sei. Eine solche Verwandtschaft im Sinne Goette's bekämpfe ich ja auf das entschiedenste, indem ich die vermeintliche neue Entdeckung des wahren inneren Baues der Scyphostomen, deren Unkenntniß mir vorgehalten war, für einen Irrthum hielt.

Auch nach dem Erscheinen der Goette'schen Abhandlung (Nr. 7) habe ich meine frühere Beurtheilung des Verhältnisses der Scyphostomen zu den Anthozoen und Hydropolypen aufrecht erhalten, obwohl ich auf Grund der Proboscisregeneration der Ephyren die ektodermale Auskleidung für den Rüsselabschnitt des Mundaufsatzes zugestehen zu müssen glaubte und mich von dem Vorhandensein der vier frühzeitig als Anfänge der Magentaschen auftretenden Divertikel zwischen den Taeniolenanlagen überzeugen konnte. Auf diese beiden unter den zahlreichen Goette'schen Befunden und auf die ektodermale Einwucherung des Taeniolenmuskels beschränkte sich meine Zustimmung. Ich konnte in denselben lediglich eine weitere Stütze der nicht nur von mir, sondern auch von E. Haeckel, O. und R. Hertwig anerkannten Verwandtschaft von Scyphopolypen und Anthozoen finden, musste daher die Prätension jenes Autors, dass mit seinen Untersuchungen das Scyphostoma in völlig neuer Gestalt erscheine und der Vergleichung eine andere Grundlage und Richtung gegeben sei, ablehnend beantworten. Indem ich das Vorhandensein einer Schlundpforte, von Taschenvorhängen in Abrede stellte, also die vollständige Uebereinstimmung des Scyphostoma mit dem Anthozoenbau leugnete, sprach ich (1. Theil, pag. 30) von dem vermeintlichen¹⁾ Anthozoenbau des Scyphostoma als Anthozoenpolypen im Sinne Goette's.

¹⁾ Die Stelle lautet: „Dahingegen verlegt dieser Autor den Uebergang (der Meduse) ganz unberechtigt in das achtarmige Stadium, wenn er in dem jungen Scyphostoma mit Rücksicht auf den vermeintlichen (also den von ihm vermeinten) Anthozoenbau den Anthozoenpolypen etc. betrachtet.“ Und Goette weiss in „kritischer Säuberung“ das aus dem Zusammenhang gerissene Wort „vermeintliches“ in die Fassung zu bringen. „Endlich bekommt diese Sache einen humoristischen Anstrich dadurch, dass Claus, obgleich er mir den Anspruch nicht gönnt, den Anthozoencharakter der jungen Scyphostomen zuerst bewiesen zu haben, gleichzeitig diesen „vermeintlichen“ Charakter nach wie vor selbst nicht anerkennt“ (s. pag. 30). So verhält es sich mit dem, was Goette „kritische Säuberung“ nennt und was er als Confusion dann Anderen vorwirft.

Ueber die in meine Beurtheilung des Verhältnisses der Scyphostomen zu den Anthozoen und Hydropolyphen hinein getragene Frage des Medusenbegriffes im Vergleiche zu dem des Polypen glaube ich mich in meinen Abhandlungen für Jeden, der den Inhalt derselben verstehen will, hinreichend verständlich ausgesprochen zu haben, so dass es nicht gelingen dürfte, Verwirrung in meine Darstellung hineinzutragen. Die Frage, ob das Scyphostoma ein Polyp oder eine Meduse sei, oder bis zu welchem Stadium seiner Entwicklung dasselbe als Polyp zu betrachten, und mit welchem es zur Meduse geworden sei, hängt ganz von dem Begriffe ab, den man mit dem Namen verbindet, und dieser ist eben von dem Medusenbegriff Goette's gänzlich verschieden.

Ich halte meine frühere (Nr. 5, pag. 14) Anschauung aufrecht, nach welcher erst an der Strobila mit der Sonderung des Taeniolenabschnittes (der Ephyrenscheibe) von der Wand und der hierdurch bewirkten Communication der vier Magentaschen zur Bildung des Ringsinus der erste wesentliche, das Polypensegment zur Meduse umgestaltende Schritt erfolgt ist, mit welchem sich zugleich der marginale Abschnitt des Segmentes dann weiter auszubilden vermag. Wer die Meinung vertritt, dass das Scyphostoma schon vor der Strobilation dadurch, dass die Einsenkung des Peristoms in die verkürzten und abgeflachten Taschenvorhänge die Umwandlung in die Meduse bedeuete, und mit diesem Vorgange — der für mich lediglich in der Vorstellung seines Autors existirt — der Anthozoenpolyp in die gestielte Meduse verwandelt sei, mit dem ist eine weitere Auseinandersetzung für mich überflüssig; auch dürfte derselbe schwerlich Anhänger und Glaubensgenossen dieser rein erdachten, durch die Thatsachen keineswegs begründeten¹⁾ Begriffsbestimmung

¹⁾ Was die Begriffsbestimmung der Meduse anbelangt, so hatte ich in meiner ersten Abhandlung (Nr. 4, pag. 18) die Meduse als breiten, scheibenförmig abgeflachten Polypen bezeichnet, welcher seine Befestigung aufgegeben und durch den Muskelbelag der vertieften, als Schwimmsack umgestalteten Peristomscheibe zur freischwimmenden Bewegung befähigt worden sei. In Wahrheit bestünde daher ein fundamentaler Gegensatz von Scheibenqualle und Polyp überhaupt nicht und man könne „mit gleichem Rechte das Scyphostoma für eine polypenförmige Meduse wie für einen medusenförmigen Polypen“ erklären. Als ich später die Entwicklungsweise von Scheibenqualen, insbesondere die Schwimmglockenbildung der Siphonophoren näher verfolgte (Nr. 3) und mit der Genese der wichtigen Verwachsungstreifen des Entoderms bekannt geworden war, betrachtete ich die Meduse als losgelösten Polypen, dessen Peristomscheibe durch Einkrümmung zur Subumbrella, beziehungsweise zum Schwimmsack geworden, und dessen mächtig verbreiterte Gastralhöhle in der Peripherie durch Verwachsungsfelder in Radialcanäle getheilt worden sei. Die alsdann von O. und R. Hertwig („Der Organismus der Medusen“ etc., Jena 1878, pag. 48) in ganz gleicher

finden. Unter *Scyphomedusen* im systematischen Wortsinne begreift man sowohl *Polypen* als *Medusen* der Cnidariergruppe „*Scyphomedusae*“, wie auch in der Abtheilung der als „*Hydromedusae*“ unterschiedenen Cnidariergruppe sowohl *Polypen* (*Hydra*) und *Polypenstöckchen* (*Tubularia*) als *Medusen* einbegriffen sind. Ich habe jene in *Tetrameralia* und *Octomeralia* eingetheilt und unter den ersteren die *Scyphomedusen* verstanden, welche, nach dem Grundplan des *Scyphostoma* gebaut, eine Viergliederung des Magenraumes bewahren, mit vier gastraln Taschen

Weise gegebene Zurückführung fand einen durchaus entsprechenden Ausdruck in E. Haeckel's Definition, in welcher der wesentliche Unterschied zwischen dem Organismus der Meduse und des Polypen in der Bildung des der Anpassung an die schwimmende Lebensweise entsprungenen Schwimmorgans der ersteren und der Cathammen oder Verwachsungen der Gastralcavität zwischen oraler Mundscheibe und aboraler Becherwand gefunden wurde (Nr. 8, II, pag. 124).

Auf diese Bestimmung des Verhältnisses von Meduse zum Polypen im begrifflichen Sinne stützt sich meine Anschauung, nach welcher ich in dem Auftreten des Ringsinus einen wesentlichen, das Polypensegment zur Meduse umgestaltenden Schritt erkannte (I. Theil, pag. 29) im Gegensatze zu Goette's Vorstellung, nach welcher das *Scyphostoma* bis zur Zeit der Entwicklung der Septaltentakel den Charakter des Anthozoenpolypen bewahre und sich mit dem Aufgeben desselben durch die Einsenkung des Peristoms in die verkürzten und abgeflachten Taschenvorhänge in die gestielte Meduse verwandle (G. pag. 58, 54, 55). Neben dem Gebrauche im begrifflichen Sinne (der Polypenform gegenüber) hat die Bezeichnung Meduse aber noch eine zweite Verwendung als systematische Kategorie (den Anthozoen gegenüber) und in diesem Sinne sind auch die Polypen mit eingeschlossen, also für die *Scyphomedusen* die fest-sitzenden, des Schwimmsackes, der Subumbrella und der Verwachsungsfelder noch entbehrenden Formzustände, demnach auch die jenen entsprechenden tetrameralen *Scyphostomen*. Indem Goette nun wieder nach seiner Methode analysirt und gleichzeitig diese Unterschiede nicht auseinanderhält, sondern *Scyphomeduse* als systematische Kategorie mit Meduse im begrifflichen Sinne zusammenwirft, war es ihm möglich, meinen Worten eine solche Missdeutung zu geben. Nicht darin, dass er die unzweideutigen Worte „der Polyp *Scyphostoma* verwandelt sich erst in der Strobilationsperiode in eine Meduse“, in dieser Weise verstanden hätte (G. G., pag. 58), sah ich einen Versuch, mir eine Ungereintheit zu unterstellen. Diese (Goette's) Worte habe ich überhaupt gar nicht gebraucht, sondern (Nr. 5, pag. 14) gesagt: „Erst mit der Sonderung des Taeniolenstückes von der Wand und dem hierdurch entstandenen Ringsinus „sei ein wesentlicher, das Polypensegment zur Meduse umgestaltender Schritt gethan, mit welchem sich zugleich der marginale Abschnitt des *Scyphostoma* weiter auszubilden vermag“. Die mir von Goette zgedachte Ungereintheit habe ich darin gefunden, dass er (Nr. 7, pag. 36) mir in seiner, den Sinn meiner Worte entstellenden Analyse die dem Begriffe von Meduse gegenüber völlig ungeroimte Meinung unterschiebt, als sei mit dem Zusammenfließen der vier Magentaschen der Uebergang des Polypen zur Meduse bedingt, während es sich nach meiner Darstellung nur um den ersten Schritt handelt, welcher die Umwandlung der tetrameralen *Scyphomeduse* in die octomerale Meduse ermöglicht. Auch vor der Entstehung des Ringsinus sei das *Scyphostoma* im Sinne der systematischen Kategorie eine *Hydromeduse*, dies schliesst aber die Bezeichnung

und ebensoviel Septen (Calycozoen = Stauromedusen, Marsupialiden = Cubomedusen) versehen sind und als octomerale Scyphomedusen alle Acalephen mit achtfacher Wiederholung der wichtigsten peripherischen Organe, insbesondere der Hauptstämme des Gastrovascularsystems, nach der Grundform der Ephyra. Wie man auch die Abgrenzung von Polyp und Meduse begrifflich¹⁾ bestimmen mag, der Gegensatz des viergliedrigen Scyphostoma und der achtgliedrigen Ephyra, welche die vornehmlichsten Etappen in der ontogenetischen Entwicklung der höheren Scyphomedusen repräsentiren, rechtfertigt eine ihnen entsprechende, die phylogenetische Entwicklung des Stammes zum Ausdruck bringende Ein-

Polyp nicht aus, und nur in jenem Sinne sei das von Goette als Meduse bezeichnete Stadium des Scyphostoma eine tetramerale Scyphomeduse, als welche dasselbe, ebenso wie die Becherqualle, längst betrachtet sei.

Aber nicht nur zu dem Vorwurfe der Confusion, auch zu dem unwürdigen Vorwurfe „der ungläubwürdigen Zweideutigkeit“, benützt Goette seine sinnenstellende Analyse und hat die Stirn, den Leser glauben zu machen, ich hätte zuerst behauptet, „der Polyp Scyphostoma verwandle sich erst in der Strobilationsperiode in eine Meduse“, und dann mit der besonderen Angabe, dass das Scyphostoma schon längst gleich der Becherqualle für eine „viergliedrige Scyphomeduse“ gelte, Goette's eigenen Anspruch an die Entdeckung des ausgebildeten Scyphostoma als Meduse als eine längst bekannte Thatsache hinstellen zu wollen. Jedermann muss den Zweck einer solchen Sinnverdrehung begreifen, mit derselben nicht nur meine Logik, sondern auch meine Wahrhaftigkeit in dem Auge des Lesers herabzusetzen. Ich bekämpfe ja gerade die Meinung Goette's, als wäre bereits das achtarmige Scyphostoma durch ein Hinaufrücken des Schlundrohres in die Proboscis und die Einsenkung des Peristoms in die Taschenvorhänge zur tetrameralen Meduse (im begrifflichen Sinne) geworden. Und diese seine „Analyse“ wagt Goette mit den Worten einzuleiten: „Was vermögen aber klarer Wortlaut und Logik gegen Claus' Dialektik! — man höre und staune —“ und sich nachher auf seine „Kenntnisse der deutschen Sprache“ und „einfachste Logik“ zu berufen und im Anschluss an diese einfachste Logik weiter ausgedachte und durch Substitution seiner eigenen mir völlig fernliegenden Begriffe confus gemachte Vorstellungen und widerspruchsvolle Darstellungen als die meinigen auszugeben. Ich habe gewiss an keiner Stelle die Autorschaft Goette's von jener vermeintlichen Entdeckung, nach welcher „meist schon das Sarmige Scyphostoma dadurch, dass das ektodermale Schlundrohr in die Proboscis emporsteige und sich das Peristom in die verkürzten und abgeflachten Taschenvorhänge einsenke, zur Meduse“ geworden sei, auch nur im Entferntesten angezweifelt, fürchte aber, dass er später, von seinem Irrthum überzeugt, sich vergeblich nach einem Andern zur Uebernahme der Autorschaft dieser Entdeckung umsehen dürfte.

¹⁾ War diese Fälschung meiner unzweideutigen Meinung eine absichtliche, um mit derselben die Herabsetzung der Person zu erzielen, oder war der Kritiker mit seiner einfachsten Logik nicht im Stande, den Sinn meiner Worte zu begreifen? Fehlt ihm aber die Fähigkeit, sich in die Begriffsentwicklung und Vorstellungsweise seines Gegners hineinzudenken, dann dürfte er schwerlich mit seiner „fast geschäftsmässigen Kritik aller Autoren“ Glück gemacht haben. Vergl. auch C. Gegenbaur, Einige Bemerkungen zu Goette's Entwicklungsgeschichte der Unke etc. Morphol. Jahrb. Bd. I.

theilung in viergliedrige (Tetrameralia) und achtgliedrige Scyphomedusen (Octomeralia). Man hat gegen diese Eintheilung¹⁾ manche Einwendungen erhoben, die jedoch das Princip nicht berühren, wenn sie auch vielleicht gegen die Bezeichnungen beachtenswerthe Gründe formeller Natur zur Sprache bringen. Als solchen betrachte ich nicht etwa den Umstand, dass ich Parameren und Antimeren in einer von E. Haeckel verschiedenen, und zwar gerade entgegengesetzten Fassung verstanden und definirt habe; diese höchst untergeordnete Controverse hat für die vorliegende Frage gar keine Bedeutung, und es ist für die Beantwortung derselben ganz gleichgiltig, ob ich die vier um das Centrum geordneten Theilstücke eines vierstrahligen Radiärthieres, wie E. Haeckel, Parameren, und die bilateral symmetrischen Hälften derselben Antimeren nenne, oder ob ich, wie es mir den Verhältnissen der architektonischen Anschauung besser zu entsprechen scheint, die Bezeichnungen im umgekehrten Sinne anwende. Dass E. Haeckel die Begriffe viergliedrig = tetrameral und achtgliedrig = octomeral, in anderem Sinne als ich verstanden habe, ist nicht erweisbar.

Besser begründet erscheint der Einwand, dass sich auch bei tetrameralen Scyphomedusen einzelne peripherische Organe achtfach wiederholen, dass z. B. bei *Depastrella* acht intermediäre Vorwölbungen am Rand und bei den *Lucernariden* ebensoviele Arme mit Taschencanälen vorkommen. Indessen wird hiermit der tetramerale Typus, welcher mit der Vierstrahligkeit zusammenfällt, ebenso wenig aufgehoben, wie für *Scyphostoma* durch die grosse Zahl²⁾

¹⁾ E. Vanhöffen, Zur Systematik der Scyphomedusen. Zool. Anzeiger, Nr. 368, 1891. Es ist doch wohl nicht im Ernste gemeint, wenn E. Vanhöffen meine Bemerkung, dass man über den Werth der peripherischen Gliederung verschiedener Ansicht sein könne, als für sich allein schon ausreichend betrachtet, um die Gliederung in Tetrameralia und Octomeralia fallen zu lassen, „denn wie solle man sich in der Systematik zurechtfinden, wenn über Eintheilungsprincipien Zweifel bestehen“. Es möchte jedoch kaum eine grössere Gruppe im Systeme geben, über deren Eintheilung Alle gleicher Ansicht wären. Freilich dürfen diese Meinungsverschiedenheiten nicht das phylogenetische Princip der Eintheilung tangiren, wenn sie Anspruch auf Berechtigung haben sollen, und so weitgehende Divergenzen der Ansichten über den Werth der peripherischen Gliederung konnte ich nicht gemeint haben, da ja gerade die wesentlichsten Anhaltspunkte der peripherischen Gliederung durch die Ontogenie gegeben sind.

²⁾ Wenn G o e t t e sich wiederholt (G. G., pag. 41) auf die Vierzahl der Magentaschen beruft, durch welche die Strahlgliederung des *Scyphostoma* im Gegensatz zu den vier Tentakeln erst bestimmt werde, und somit behauptet, dass von mir und den früheren Beobachtern die Gliederung der *Scyphostomen* in dem einzig richtigen Sinne nicht erkannt worden sei, so ist dem zu erwidern, dass diese Gliederung in gleicher Weise nicht nur durch die vier Magenfallen, sondern auch durch die vier primären Tentakel

der (16 und mehr) Randtentakeln. Nur die vier primären Tentakeln des Scyphopolypen bestimmen zugleich mit den vier Taschenräumen und Gastralwülsten die noch vollständig der Vierstrahligkeit entsprechende Gliederung. Wegen dieser auch in der weiteren Entwicklung im Wesentlichen erhaltenen Coincidenz der Strahlenszahl und der peripherischen, nur für einzelne in vermehrter Zahl auftretenden Theile gestörten tetrameralen Gliederung würde es formell richtiger sein, die von E. Haeckel gebrauchte Bezeichnung *Tesseroniae* (*Tetraperiae*) anstatt *Tetrameralia* zu verwenden.

Der gleiche Einwand trifft auch für die *Octomeralia* zu, deren peripherische Gliederung für Tentakeln und Lappenpaare oft eine grössere wird, aber auch eine geringere sein kann, wenn man nach meinem Vorgange die *Peromedusen*, welche nur vier Randkörper besitzen, zu den octomeralen Scheibenquallen stellt (Nr. 20). Indessen bleibt die Achtgliederung der peripherischen Radialtaschen oder Radialgefässe der *Ephyra* nebst entsprechender, die Ocellarlappen betreffender Gliederung stets als Charakter, und es ist daher dem *Scyphostoma* gegenüber der *Ephyra* typus als Grundform erhalten. Mit Rücksicht auf die grössere Zahl einzelner peripherischer Organe würde man diese *Acalephen* anstatt *Octomeralia* *Polymeralia* benennen, oder nach dem Vorgange E. Haeckel's als *Ephyroniae* (*Octoperiae*) den *Tesseroniae* gegenüberstellen. Indessen hat dieser Forscher die Abgrenzung beider Abtheilungen in einer von mir verschiedenen Weise bestimmt, indem er die *Peromedusen* als tetramerale *Acalephen* der letzteren zuweist. Ich habe jedoch in der oben citirten Schrift aus dem Baue von *Periphylla* und *Pericolpa* dargethan, dass sich dieselben nach Zahl und Anordnung der Hauptgefässaschen und Randlappen achtgliederig verhalten und zu den *Octomeralia* zu stellen sind, unter denen sie den *Ephyropsiden* sowohl in der gesammten Gliederung als auch durch den Besitz von Septalknoten, sowie pararadialer, in die Lappen hineinstrahlender Verwachsungstreifen am nächsten stehen. Auf Grund

welche an jener Taschenanlage hervorwachsen, bestimmt wird. Die Strahlgliederung ist deshalb „grundsätzlich“ keine andere geworden, weil die vier Tentakeln sich erst erheben, nachdem die Anlagen der Taschenräume gebildet sind, an denen sie hervorwachsen. Meine Angabe (I. Theil, pag. 22), nach welcher für die Antimerenzahl die peripherische Gliederung keinen Werth habe, und jene vielmehr durch die Vierzahl der Divertikel und der diesen entsprechenden Primärtentakeln bestimmt würde, zum Beweise meiner Zustimmung zu seiner Auffassung heranzuziehen und daraus zu folgern, ich habe ihm einfach ganz richtig nachgesprochen, dass die Tentakeln die Strahlgliederung der Scyphostomen nicht bestimmen, ist wieder ein solcher, die Methode kennzeichnender Kunstgriff einfachster Logik.

dieser gemeinsamen Züge stellte ich unter den Octomeralia (Ephyroniae) die beiden Hauptgruppen *Cathamnata* und *Aethamnina* auf. Demgegenüber hat Vanhöffen unter Hinweis auf den eben besprochenen Einwand, dem ich nur einen formellen, aber keinen sachlichen Werth beizulegen vermag, den Vorschlag gemacht, den Besitz oder Mangel der Septalknoten als ersten Entscheidungsgrund der Scyphomedusen zu verwerthen und unter den *Cathamnata* die Charybdeiden, Lucernariaden, Depastriden und Tesseriden, also sämtliche tetramerale Typen mit einzuschliessen. Ich kann dieser Aenderung nicht nur deshalb nicht beistimmen, weil gar nicht sämtliche hierherbezogenen Gruppen Septalknoten besitzen, die keineswegs mit den Septen der Lucernariaden identisch sind, sondern muss sie auch deshalb zurückweisen, weil mit derselben die phylogenetische Parallele in der Eintheilung der Scyphomedusen mit den in der Ontogenie gegebenen beiden Entwicklungsphasen des tetrameralen Scyphostoma und der octomeralen Ephyra aufgegeben sein würde, da sowohl die Peromedusen als Ephyropsiden auf die octomerales Ephyra zurückzuführen sind.

Ueber das Verhältniss der Periphylliden (mit Einschluss von *Pericolpa*) zu den Ephyropsiden (mit Einschluss der *Linergiden*), hatte ich mich dahin ausgesprochen, dass man die *Periphylla* als eine Schirmqualle betrachten könne, welche in ihrem aboralen kegelförmigen Schirmabschnitt den Bau des Scyphostoma in hochentwickelter Form erhalten hat und dieses in seiner Vereinigung mit dem vom oralen Abschnitt und dem peripherischen Schirmtheil repräsentirten Ephyra, einer freischwimmenden monodischen Strobila vergleichbar¹⁾, zur Erscheinung bringt.

Goette schliesst sich nun meinem Vergleiche von *Periphylla* mit der monodischen Strobila in seiner Abhandlung an und verwerthet denselben systematisch. Indem er die Peromedusen monodischen Strobilen oder nach seiner Terminologie *Scyphephyren* homolog betrachtet, legt er dieser Zurückführung einen so hohen Werth bei, dass er die Peromedusen als gleichwerthige Zwischengruppe zwischen tetrameralen und octomeralen Medusen unter der Bezeichnung *Scyphephyriden* aufnimmt. Indessen werden die nachfolgenden Betrachtungen zeigen, dass zwar der Vergleich ein vollkommen berechtigter ist, aber nicht eine derartige systematische Verwerthung rechtfertigt. Vor Allem blieb die nahe Beziehung

¹⁾ C. Claus, Nr. 30. 1886. pag. 12.

und nächste Verwandtschaft zu *Nausithoë* und den *Ephyropsiden*, welche wir zu den octomeralen Scyphomedusen stellen müssen, von ihm unberücksichtigt.

Bei der Bedeutung, welche dieses unbeachtet gebliebene Verhältniss der *Periphylliden* und *Ephyropsiden* für die Beurtheilung ihrer nahen Verwandtschaft und für die Classification der Scyphomedusengruppen besitzt, darf ich meine frühere, inzwischen von Vanhöffen¹⁾ bestätigte Darstellung in Erinnerung bringen und an dieselbe weitere Betrachtungen anknüpfen. Ich wies zunächst auf die grosse Uebereinstimmung in der peripherischen Gestaltung des Schirmes und des gastraln Canalsystems beider Gruppen hin, erkannte die acht Lappenpaare von *Periphylla* als den Flügel-lappen der *Ephyra* homolog, während im Bau der centralen Gastralcavität, der hochgewölbten Glocke ein engerer Anschluss an die Becherquallen bestehe. Von diesen und in erster Linie von den Tesseriden hatte ja auch E. Haeckel mit Recht die Peromedusen phylogenetisch abgeleitet, mit Unrecht aber directe Beziehungen zu den Discomedusen in Abrede gestellt (Nr. 8. I, pag. 396). Es kann jedoch nicht in Frage kommen, dass die acht Lappenpaare von *Periphylla* (und *Peripalma*) den Lappen der *Ephyra* homolog sind, und dass die 16 pararadialen, das heisst in die Mediane der Lappen fallenden Lappenspangen E. Haeckel's den von mir bei *Nausithoë* nachgewiesenen Verwachsungstreifen entsprechen. Demgemäss finden wir auch in beiden Medusengruppen die gleiche Configuration an der Exumbraleseite des Schirmes, die Kranzfurche an der Grenze von centralem Schirmkegel und peripherischem Schirmkranze und die 16 tiefen in der Mitte der Randlappen verlaufenden, also pararadialen, Längsfurchen. Aber auch an der subumbrellaren Fläche begegnen wir der gleichen Gestaltung. Wir treffen in beiden Gruppen die 16 pararadialen Längsstreifen an, welche die Verlöthungsstellen der Lappenspangen an der Subumbrella bezeichnen und den Kranzmuskel in 16 viereckige Muskelfelder theilen. Auch die acht Deltamuskeln, welche als Differenzirungen des radialen Muskelapparates mit ihrer breiten Basis an den Proximalrand des Kranzmuskels angrenzen, wiederholen sich in ähnlicher Weise.

Bemerkenswerthe Differenzen ergeben sich im Zusammenhange mit dem Gegensatze des dort hochgewölbten, kegelförmigen Schirmes und der hier flachen Scheibe. Auf denselben ist der Mangel der

¹⁾ E. Vanhöffen, Zur Systematik der Scyphomedusen. Zool. Anzeiger. Nr. 368, 1891.

Trichterhöhlen bei den Ephyropsiden zurückzuführen. Indessen ist diesem Unterschiede kein so grosser Werth beizulegen, wenn auch nicht in Frage kommen kann, dass die tiefen, bei *Peripalmbis* in die Taeniolen des Schirmkegels hineinragenden Trichterhöhlen im Zusammenhange mit der Gestaltung der diesem Schirmabschnitte zugehörigen Gastralcavität, den langgezogenen Gastralostien etc. ein viel älteres ursprüngliches Verhältniss zum Ausdruck bringen. Auch bei den so nahe verwandten Aureliden und *Discomedusiden* wiederholt sich ein ähnlicher Unterschied für die Subgenitalhöhlen der Subumbrella. In gleicher Weise hat man im Anschluss an die flache Form der *Nausithoëscheibe* die relativ höhere Ausbildung des peripherischen Schirmabschnittes zu erklären. Die Flügellappen wachsen zu relativ beträchtlicheren Dimensionen aus und erhalten ihre besonderen, ausserhalb des Kranzmuskels entwickelten Radialmuskeln.

Bei *Periphylla* und Verwandten treffen wir den *Nausithoëtypus* in ausserordentlichem Grössenmaasse und zugleich mit dem tetrameralen Scyphostomenorganismus verbunden. Die Ephyropside trägt auf ihrer Aboralseite die zur höchsten Ausbildung gelangte Scyphostomaform gewissermassen noch mit sich, welche bei *Nausithoë* fast ganz geschwunden ist und durch den flachgewölbten, über der Kranzfurche sich erhebenden Abschnitt der Exumbrella nur noch angedeutet wird. Es erscheint daher die kleine Ephyropside im Vergleiche zu *Periphylla* wie deren losgelöster früh reifgewordener Oralabschnitt, wie die *Ephyra*, die sich an einer monodisken Strobila von dem hohen, glockenförmigen Scyphostoma getrennt und von dessen Gastralcavität nur einen flachen, durch den Schwund der Taeniolen vereinfachten Abschnitt in dem von der Kranzfurche begrenzten Theil der Centralcavität erhalten hat.

Im peripherischen Gastrovascularsystem von *Periphylla* und *Nausithoë* spricht sich der gleiche Typus aus. Der in beiden Fällen zu einem umfangreichen Ringsinus gestaltete Kranzdarm erscheint dort sehr hoch und über einen Drittheil der Schirmhöhe ausgedehnt, hier ausserordentlich flach; er führt in beiden Fällen in 16 peripherische Taschen, welche nur als peripherische Ausstülpungen des Ringsinus entstanden sein können. Diese Taschen setzen sich in die 16 Lappen fort, welche ich als den Flügellappen der Ephyren homolog nachgewiesen habe, entsprechen aber gleichwohl nicht ausschliesslich den in den Flügellappen eintretenden Taschenausläufern der acht Radialtaschen der *Ephyra*, sondern zugleich den von den acht

Intermediärtaschen in dieselben eintretenden Ausläufern im Verband mit jenen, während die 16 Gefäßstaschen E. Haeckel's, die Kranztaschen, in den Ephyren der Acaathamnien radial, interrational und adradial oder in den Radien erster, zweiter und dritter Ordnung hervorwachsen. Die Ausstülpungen der Cathamnien alterniren als pararadiale oder subradiale Taschen mit jenen und sind in ihrer Mitte durch die in den Ringsinus hinein sich erstreckenden pararadialen Verwachsungsstreifen oder Lappenspangen in zwei distalwärts in jedem Flügellappen communicirende Hälften getheilt, so dass eine Art Ringcanal in der Peripherie der Lappen zur Erscheinung tritt

Die bedeutendste Abweichung in der Gestaltung der Schirmperipherie von *Periphylla* und *Nausithoë* beruht auf der verminderten Zahl der Sinneskolben, welche sich nicht achtfach, sondern nur vierfach wiederholen und lediglich in den Radien zweiter Ordnung oder Interradien angetroffen werden, während in den Hauptradien Tentakeln vorhanden sind. Ich versuchte diesen Unterschied durch die wohlbegründete Annahme zu erklären, dass nur in den Radien zweiter Ordnung Sinneskolben an Stelle der Scyphostomententakeln treten, in den Hauptradien aber entweder die ursprünglichen Tentakeln persistiren oder durch neu vorwachsende ersetzt werden.

E. Haeckel hat die Tentakeln der *Periphylliden* als Hohltentakeln beschrieben, und würde dieser Umstand für einen Wechsel der Tentakeln des *Scyphostoma* sprechen, welche bei vielen tetrameralen Scyphomedusen eine solide Entodermachse haben. Inzwischen hat jedoch *Vanhöffen* nach Untersuchung trefflich conservirter Exemplare von *Periphylla hyacinthina* Haeckel's Beschreibung corrigirt und für die Tentakeln an Querschnitten nachgewiesen, dass die Tentakeln nicht hohle, cylindrische, gegen das Ende zu verjüngte Schläuche sind, sondern ihrer ganzen Länge nach von Entodermzellen erfüllt werden, welche im oberen Theile eine unregelmässige Anordnung zeigen, an der Spitze dagegen regelmässig um ein Centrum gruppiert sind, welchem die dort zusammengedrängten Kerne der Zellen anliegen. Genau so verhält sich aber nach meiner Beschreibung (Nr. 5, Taf. VI, Fig. 43 b) auch das entodermale Tentakelgewebe von *Nausithoë*, und die epithelartige Gruppierung der Zellen um ein Centrum, welchem freilich noch ein ausgesprochenes Lumen fehlt, weist darauf hin, dass zwischen soliden Tentakeln mit derart gestalteter Entodermachse und hohlen Tentakeln mit centralem Lumen der Entodermachse kein so scharfer

systematisch verwerthbarer Gegensatz besteht. Die aus einer Reihe von Entodermzellen gebildete Tentakelachse, wie sie für das *Scyphostoma* und für *Tessera* etc. charakteristisch ist und wohl bei den am tiefsten stehenden tetrameralen Scyphomedusen überall wiederkehren dürfte, entspricht gewiss dem primären Verhalten und bezeichnet den Tentakelbau vor eingetretenem Tentakelwechsel. Die für die *Periphylliden* und *Ephyropsiden* bekannt gewordene Tentakelstructur ist von der des Hohl Schlauches nicht wesentlich verschieden und entspricht auch, wie aus *Nausithoë* hervorgeht, nicht den primären Scyphostomententakeln, welche bei der Strobilation von *Stephanoscyphus* abgeworfen werden, sondern den später erst an den tentakellos abgestossenen Ephyren hervorgewachsenen Tentakeln. Dieselben sind also trotz der soliden Achse secundäre Tentakeln wie die mit einer Höhlung versehenen Randfäden von *Discomedusa*, *Pelagia* und wie die Sinneskolben, welche morphologisch gewiss mit Recht als den Tentakeln homologe Anhänge betrachtet werden.

Die in den Haupttradien inserirten Tentakeln, welche bei den *Periphylliden* die Stelle der Sinneskolben vertreten, entspringen nun aber in weiterem Abstände vom Scheibenraude als diese, und verhalten sich ihrer Insertionshöhe nach genau wie die Tentakeln der intermediären Radien. Dem entsprechend stimmen auch die Randlappenpaare der Haupttradien ebenso wie die zugehörigen Pedalien¹⁾ mit den entsprechenden Schirmtheilen der Interradien nach Lage und Gestalt nicht völlig überein, eine weitere, mit der Vierzahl der Sinneskolben im Zusammenhang stehende Differenz von *Nausithoë* und den *Ephyropsiden*.

Der Vergleich beider Medusentypen, von denen gewiss der erstere ein älterer und ursprünglicher ist, da er noch den Scyphostomenbau sehr vollständig in Verbindung mit der noch nicht so gleichmässig gegliederten octomeralen Ephyrenform erhalten hat, lässt aber keineswegs die Auffassung als begründet erscheinen, nach welcher nun morphologisch beide Formengruppen so bedeutend differiren, dass man sie im Systeme in verschiedene Hauptabtheilungen stellen dürfte. Das Vorhandensein der Kranzfurche

¹⁾ Es kann hier nicht meine Aufgabe sein, die verschiedenen Widersprüche in der von E. Haeckel gegebenen Beschreibung in's Klare stellen zu wollen, da dies ohne Untersuchung der Objecte, lediglich mit Hilfe der Abbildungen, kaum ausführbar ist. Für *Pericolpa* habe ich bereits in der citirten Schrift den Versuch gemacht, Correcturen zum Verständniss des Baues abzuleiten.

an der Grenze des Schirmkranzes und der aboralen, wenn auch flachen Umbrellarkuppel von Nausithoë beweist, dass dieser scharf abgesetzte Scheitelabschnitt des Schirmes dem hochgewölbten Schirmkegel von Periphylla entspricht, dessen tetramerale Gliederung in Folge des Septen- und Taeniolenschwundes verloren gegangen und dessen Gastralhöhle mit dem sogenannten Centralmagen des octomeralen Schirmabschnittes zusammengeflossen ist. Auch an den Ephyren der höheren, der Septalknoten entbehrenden Disco-medusen findet sich ein Rest dieser Kranzfurche, deren Ursprung ich bereits in einer früheren Abhandlung (Nr. 5, pag. 16) auf die Strobila zurückgeführt habe. Ich meine die Differenzirung, welche bei der Umgestaltung der Strobilascheibe zur Ephyra mit der parietalen Trennung des Taeniolensegmentes zur Bildung des Ringsinus im Zusammenhang steht, das ringförmige feste Mesodermblättchen, welches am Entoderm der Umbrellarseite, die Peripherie der Taeniolen umfassend, abgesondert wird (vergl. Nr. 5, Taf. II, Fig. 22 und Taf. III, Fig. 33). Dasselbe bildet ein scharfes Grenzzeichen für die primäre Magencavität des Scyphostomensegmentes und des secundär gebildeten peripherischen Gastralraumes, welcher den breiten Ringsinus und die Gefässtaschen liefert. Vielleicht ist die Einbuchtung, welche an der Exumbrella verschiedener Scheibenquallen als Ringfurche beobachtet und von E. Haeckel als Kranzfurche bezeichnet wurde, eine Bildung, welche von dieser festen, an der Gastralseite der Umbrellarzellen erzeugten circulären Mesodermverdickung bedingt wird. Wahrscheinlich besitzt jede Disco-meduse an der Exumbrella ein solches auf den Ursprung vom Scyphostomenkörper zurückweisendes Residuum, wie sich auch an dem vierseitigen Mundrohr ein Ueberrest des tetrameralen Scyphostoma erhalten hat.

Nach den vorausgeschickten Erörterungen kann es keinem Zweifel unterliegen, dass Peromedusen und Ephyropsiden nach der Architektur der Schirmlappen und Gastralaschen als nächstverwandte Ephyroniertypen zu betrachten sind und den Disco-medusenfamilien ohne Septalknoten, mit blindsackförmig geschlossenen Radial- und Intermediargefäßen ihrer Ephyren als wohlbegrenzte Hauptgruppe gegenüber stehen, für welche man den Besitz von Septalknoten als wichtigsten Charakter, sowie die Bezeichnung *Cathamnata* verwerthen kann.

Die Unterschiede, welche in der Gestaltung des peripherischen Gefäßapparates zwischen beiden Gruppen bestehen, wurden ihrer Bedeutung nach bislang nicht entsprechend gewürdigt, da dieselben von E. Haeckel weder für die Periphylliden noch für die

Ephyropsiden richtig dargestellt waren. In den Randlappen von *Nausithoë* und Verwandten finden sich keine blind endenden Lappentaschen (sogenannte Flügeltaschen), wie bei den Ephyriden der *Acathammnaten*, sondern in gleicher Weise wie in den Randlappen der *Periphylliden* hufeisenförmige Communicationen im Umkreis des Distalendes der paradiagonalen Verwachsungstreifen. Diese Communicationen sind nicht, wie E. Haeckel darstellt, erst secundär durch Zusammenfließen blindgeschlossener Lappencanäle (Flügeltaschen) entstanden, sondern sind die vom Verwachsungstreifen frei gebliebenen Enden der vom Ringsinus aus entstandenen Kranztaschen, welche mit den 16 Kranztaschen der *Acathammnien-Ephyren* alterniren. Auch die *Nausithoëiden* besitzen am äussersten Rande des gelappten Schirmes den „Festoncanal“ der *Periphylliden*, und dieser ist schon in der jungen tentakellosen Ephyrenlarve vorhanden (Nr. 5, Taf. VII, Fig. 48). Dem entsprechend ist auch der Festoncanal der *Periphylliden* nicht, wie E. Haeckel annimmt, erst durch secundäre Anastomose von je zwei Lappencanälen (je zwei benachbarter Randlappen) entstanden, sondern es ist der blindgeschlossene Endabschnitt der primären Tasche, welcher den Flügellappen versorgt und erst mit dem Auftreten der Verwachsungstreifen zugleich mit dem Ringsinus in die radialen, interradialen und adradialen Gastralcanäle getheilt wurde. Mit dieser wohl auf ursprüngliche Verhältnisse zu beziehenden Bildungsweise des peripherischen Canalsystems der *Acathammnien* steht im Zusammenhange, dass nicht nur am Lappenkranze der Ephyropsiden, sondern auch an dem der *Periphylliden* die Stammabschnitte der acht Lappenpaare wenig hervortreten, und die Unterscheidung der Stammlappen erschwert wird (Nr. 5, pag. 26). An den *Nausithoëlarven* liegen die radialen Ausschnitte für die 8 Sinneskolben mit den intermediären, an welchen die 8 Tentakeln hervorwachsen, in ziemlich gleichem Niveau und nur wenig dem Rande näher als jene. Im ausgebildeten Zustand wird der Abstand der intermediären Tentakel erheblicher. Das Gleiche trifft auch für die *Periphylliden* zu und mag neben dem abweichenden Verhalten der Taschenanäle der Grund gewesen sein, weshalb E. Haeckel die Randlappen derselben als denen der *Ephyra* gleichwerthig nicht erkannte.

Neben den vier Septalknoten ist das Vorhandensein des primären Festoncanales am Schirmrande der *Cathammnaten* von hohem Interesse und systematischer Bedeutung. Wäre derselbe erst secundär durch Verbindung von blindgeschlossenen Lappentaschen (Flügeltaschen) hervorgegangen, so würde er mit dem Ringcanal

der octomeralen Scyphomedusenfamilien identisch sein, welche E. Haeckel wegen des Besitzes dieses secundär gebildeten Ringcanales Cycloperien nennt im Gegensatze zu den Typhloperien mit blindgeschlossenen einfachen oder verästelten Flügeltaschen, zu denen er die Ephyropsiden stellt. So wenig in Frage kommen kann, dass die Cycloperien phylogenetisch aus den Typhloperien abzuleiten sind, indem ihr Ringcanal erst secundär durch Anastomose aus ursprünglich blindgeschlossenen Lappentaschen (Flügeltaschen) hervorging, so erscheint doch in gleichem Grade wahrscheinlich, dass die den Cathamnaten gemeinsame Configuration der peripherischen Gastralaschen (16 paradiasale Kranztaschen mit Festoneanal) das phylogenetisch älteste Verhältniss bezeichnet, welches der gastralen Gestaltung der Typhloperien (16 Radialtaschen mit Lappentaschen) vorausging. Sowohl der Besitz von Septalknoten als auch der eines langen nicht in Mundarme auslaufenden Rüsselrohres, welcher E. Haeckel veranlasste, die (als Ephyriden bezeichneten) Ephyropsiden (mit Einschluss der Linergiden) als Cannostomen den Semostomen und Rhizostomen gegenüber zu stellen, lassen es im Zusammenhang mit der nahen Verwandtschaft zwischen Cannostomen und Peromedusen als wohlbegründet erscheinen, die diesen gemeinsame Einrichtung der Gastralcanäle für die ursprüngliche der Schirmquallen zu halten. Man wird daher vom Bau der Nausithoë-Ephyren, nicht aber von den Ephyren der Typhloperien und Cycloperien ausgehen müssen, um eine Vorstellung von dem Gastralraume der Archephyren zu gewinnen. Und einer solchen entspricht Haeckel's Gattung Palephyra. Ein noch älteres Verhältniss ist möglicher Weise in dem Canalsystem von Palephyra ausgesprochen, welche der 16 paradiasalen Lappentaschen noch ganz zu entbehren und lediglich 16 durch die Verwachsungstreifen im Ringsinus erzeugten Radiärcanäle zu besitzen scheint. Vielleicht werden hierüber die bislang noch unbekannt gebliebenen Vorgänge der Ephyren-Entwicklung von Nausithoë während der Strobilation von Stephanoscyphus Aufschluss bringen. Es würde dann die Bildung der 16 Verwachsungstreifen in dem peripherisch noch nicht weiter gegliederten Ringsinus und der mit jenen alternirenden 16 Radialcanäle (sogenannte Marginaltaschen Goette's) dem phylogenetisch ältesten Verhältniss entsprechen. Der bei Palephyra ausgesprochenen Gestaltung würde die von Zonephyra und Nauphanta als die spätere folgen, indem hier die Verwachsungstreifen centrifugal bis in das Distalende der Lappentaschen vorgewachsen sind und die ocularen von

den tentacularen Taschen (sogenannten Flügeltaschen) vollkommen scheiden.¹⁾

Auch über die Entstehungsweise der Septalknoten, die ich mit E. Haeckel auf secundäre Verlöthungen von Taeniolenresten zurückführe, dürften die beim Strobilationsvorgang auftretenden Umgestaltungen von *Nausithoë* Aufklärung bringen. Schon als E. Metschnikoff in seinen embryologischen Studien (Wien 1866, pag. 87) darauf hingewiesen hatte, dass *Stephanoscyphus* Allm. (*Spongicola* F. E. Schulze) nach seinen und Kowalewsky's Beobachtungen das *Scyphostoma* von *Nausithoë* sei, was inzwischen durch Lo Bianco und Paul Mayer bestätigt wurde, sprach ich die Meinung aus, dass es sich um eine monodiske Form der Strobila handeln dürfte, welche als Ausgangspunkt für das Verständniss des Strobilationsprocesses der Acaathamnien in Frage kommt. Bei dieser in Poriferen lebenden *Scyphostomen*form, deren Körperwand nicht nur am Stielabschnitt, sondern im ganzen Umfang des Polypenleibes eine Peridermöhre absondert, tritt die Fortpflanzung durch Knospung in den Vordergrund und bedingt die Bildung verästelter Stückchen, welche den Schwammkörper durchsetzen und nur mit den terminalen Enden der Skeletröhren an der Oberfläche hervorragen.

Wie bei den Hydroiden hat auch hier das Wachsthum der Anmengeneration eine hervorragende Bedeutung, und die Aehnlichkeit dieser Polypencolonien mit Hydroidstückchen ist eine so grosse, dass Fr. E. Schulze, welchem wir eine gute Beschreibung derselben verdanken, die bei den Hydroiden üblichen Unterscheidungen von Coenosark und Hydranth verwendete, obwohl er die Beziehung zu *Scyphostoma* und den *Acalephen* richtig erkannt hatte (Nr. 24).

Nach eigenen Untersuchungen kann ich die Angaben Schulze's bestätigen und dahin ergänzen, dass die Gastralwülste viel mächtiger als bei den bekannten *Scyphostomen* der Acaathamnien entwickelt sind und mannigfache Faltungen und Nebenwülste bilden, welche im Querschnitt den Eindruck von Gastralfilamenten hervorrufen. Eine zweite, bedeutungsvollere Besonderheit beruht auf der Lage und Gestaltung der vier Längsmuskeln, welche keineswegs auf schwächliche Faserbündel an der parietalen Grenze der Taeniolen beschränkt sind, sondern sich ausserhalb der Septen an der Wand des Schlauches

¹⁾ Zur Beurtheilung der übrigen für *Nausithoë* und die Linergiden von E. Haeckel beschriebenen Modificationen verweise ich auf meine zweite Abhandlung (Nr. 5, pag. 24—32).

als breite, in den Perradien unterbrochene Bänder ausbreiten und weiter abwärts als mächtig angeschwollene Säulen mit peripherischer Fibrillenlage und centraler Zellenmasse herabziehen. Leider gelang es mir bisher nicht, die Spongicolen während ihrer Strobilation zu beobachten und an den distalen Individuen die Abschnürung¹⁾ der Nausithö-Ephyren zu verfolgen.

Nach dem Bau des Hydranthen und Coenosarks, insbesondere aber nach der Gestaltung der verästelten und zugleich gegliederten Skeletröhren zu urtheilen, dürfte vielleicht der Entwicklungsvorgang dieser Polypencolonien und der von ihnen erzeugten Ephyren folgender sein: Die Planulenlarve setzt sich an der Oberfläche eines Schwammes fest und wird, wie wir durch E. Metschnikoff wissen, zu einem viergliederigen tetrameralen Scyphopolypen. Dieser durchläuft während des Fortwachsens der Spongie unter Ausscheidung der Peridermröhre seine weitere Entwicklung als langgestrecktes 16, 32 und mehr Tentakeln tragendes Scyphostoma, um unter bestimmten Bedingungen, wahrscheinlich im Anfang des Sommers zu einer monodischen Strobila zu werden. d. h. seinen distalen Abschnitt, der frei aus der Oeffnung der Röhre hervorgestreckt werden kann, unter Rückbildung des Tentakelkranzes zu einer Ephyrenscheibe umzugestalten, welche als Nausithöelarve zur Lostrennung gelangt. Der grössere in der Röhre verbleibende Abschnitt des Scyphostoma-leibes wächst dann wahrscheinlich unter Regeneration der kurzen Proboscis und des Tentakelkranzes zugleich mit dem Wachsthum des Schwammkörpers zu einem langen distalen Abschnitt aus, dessen Peridermröhre sich von dem in der alten Röhre enthaltenen Polypenleibe unter Bildung der vier basalen wirtelförmigen Vorsprünge absetzt und sich diesem gegenüber als neugebildetes, gewissermassen durch Knospung in der Längsachse erzeugtes Scyphostoma verhält, auch durch seitliche Knospen einen (oder mehrere) mit ihm in Verbindung bleibenden lateralen Polypen erzeugen kann. Die gleichen Vorgänge wiederholen sich an den Individuen der zweiten Generation, deren Röhren an der Oberfläche des Schwammes vorstehen, in derselben Folge und so an allen späteren Generationen, so dass immer nur die terminalen Glieder des verzweigten Röhrensystems von tentakeltragenden Scyphostomen erfüllt sind, an denen mit dem Eintritt der Strobilationszeit je eine Ephyra erzeugt wird, während die unteren vom Schwammkörper um-

¹⁾ Ueber diese Vorgänge hoffe ich später, wenn es mir gelingen sollte, die Strobila zu züchten, berichten und bei dieser Gelegenheit eine eingehendere Darstellung von dem Baue dieser Scyphostomenformen vorlegen zu können.

geschlossenen Individuen, sofern sie nicht absterben, lediglich röhrenförmige Abschnitte im Coenosark der Colonie darstellen und sich etwa so verhalten, wie die Wurzel und Stengelglieder stelmatorpoder Bryozoen zu den tentakeltragenden Zoecien des polymorphen Thierstückchens. Da wo nach F. E. Schulze's Beschreibung das Lumen des einen oder anderen Röhrengliedes durch ein Querseptum völlig geschlossen ist, dürfte wohl das Coenosark des proximalen und vielleicht der nach der Basis folgenden Glieder abgestorben und das Septum von dem nun geschlossenen Fussende des distalen, lebend gebliebenen Polypenkörpers in ähnlicher Weise, wie die Fuss Scheibe der *Chrysaora*-Scyphostomen eine chitinige Platte absondert, ausgeschieden sein. Während somit die Verästelung der *Stephanoscyphus*stückchens, auf seitlicher Knospung beruht, würde die axiale Gliederung derselben nach der Begriffsbestimmung E. Haeckel's einer terminalen Knospung (*Articulatio gemmascens*) entsprechen, und das nach Abstossung der Ephyra durch Wachstum in der Längsachse nach Regeneration der Proboscis und des Tentakelkranzes entstandene Scyphostoma das durch terminale Knospung erzeugte Tochter-Individuum repräsentiren. Dagegen würde die Entstehung der Ephyra, welche aus der Umgestaltung des vorderen Abschnittes des Scyphostomenleibes hervorgegangen ist, auf Quertheilung (*Articulatio divisa*) zurückzuführen sein.

Vergleichen wir nun mit diesen Wachsthumsvorgängen der verästelten *Stephanoscyphus*stückchen und der von denselben erzeugten Nausithoë-Ephyren den Strobilationsprocess der Scyphostomen von *Aurelia*, *Chrysaora* und *Cyanea* — und ich verweise auf den in einer früheren Abhandlung (Nr. 5. pag. 18) dargestellten Versuch¹⁾, eine Vorstellung über die Entstehung des Strobilationsprocesses zu gewinnen — so werden wir nicht im Zweifel bleiben, die zu gewissen Zeiten am Scyphostomenleib auftretenden Knospen und Stolonen auf die seitlichen Knospen zu beziehen, welche bei *Stephanoscyphus* mit dem Scyphostomenleib verbunden bleiben und die Verästelung der Stückchen bedingen. Die scheinbar so grosse Differenz in den axialen Wachsthumsercheinungen zwischen den polydiske Strobilae bildenden Scyphostomen und denen der *Stephanoscyphus*stöcke dürften sich sehr wohl aus zusammengezogenen und in der zeitlichen Aufeinanderfolge verschoben Entwicklungsvorgänge ableiten lassen. Das discontinuirliche, mit Neubildung von Mundröhren und

¹⁾ Vergl. auch C. Grobben, *Doliolum* und sein Generationswechsel etc. Arbeiten aus dem zool. Institute etc. Wien 1882, pag. 88.

Tentakelträgern verbundene Wachstum (*Articulatio gemmascens*) des *Stephanoscyphus* polypen gestaltete sich zu einem mehr continuirlichen Wachstum des im Freien an Steinen befestigten Scyphostomenleibes unter Reduction, beziehungsweise Ausfall der Regenerationsvorgänge. Nur der verjüngte und stilkförmig sich ausziehende Basalabschnitt des Polypen erzeugte eine röhrenförmige Peridermausscheidung, während am oberen vergrösserten Abschnitt zur Strobilationszeit noch vor Ausbildung und Trennung der distalen Ephyren hinter dieser ein zweites, dem Ephyrensegment der zweiten Generation entsprechendes Scheibenstück abgeschnürt und zur Meduse umgestaltet wurde. Aus der einscheibigen Strobila wurde zunächst die zweiseibige und so weiter in fortschreitender Abkürzung und Zusammenziehung der Entwicklungsvorgänge die polydiske Strobila. Die Tentakelbildungen an den hinter der distalen Ephyra folgenden Scheiben wurden continuirlich weiter bis schliesslich zum vollständigen Schwunde reducirt, und nur in der Proboscisbildung der Ephyrascheiben erhielt sich, wenn auch vereinfacht und der Zeit nach verschoben, die Regeneration am Distalabschnitt der ursprünglich durch Knospung in der Längsachse erzeugten Scyphostomapolypen.

Diese auf die Gestaltung und voraussichtliche Ephyrenbildung von *Stephanoscyphus* gestützte Ableitung der polydisken Strobila steht mit meinem früher gegebenen Erklärungsversuch in gutem Einklang und dürfte zur Bestätigung der schon dort begründeten Vorstellung dienen, nach welcher der Strobilationsvorgang phylogenetisch auf einen wiederholten Knospungs- und Regenerationsprocess der Amme zurückzuführen sei. In diesem Sinne (phylogenetisch) würden sämtliche Ephyren des Scheibensatzes als Knospen betrachtet werden können, von denen die terminale oder orale Ephyra die zuerst entstandene älteste, die proximale am Basalstummel die jüngste sein würde (Nr. 5, pag. 18). Es ist das kein Widerspruch zu dem von mir geführten Nachweise, dass die Erzeugung der Ephyren an der polydisken Strobila ontogenetisch nicht auf terminale Knospung, sondern auf Quertheilung zurückzuführen ist, wie ich bereits in meiner zweiten Abhandlung (Nr. 5) darlegte.

Aber nicht nur die Strobilen und die von denselben erzeugten Ephyren der *Acathammien* erscheinen im Vergleiche zu früheren Formzuständen secundär verändert, auch für die vorgeschrittenen Scyphostomen trifft wahrscheinlich das Gleiche zu. Jedenfalls kann die Ansicht, dass das ausgebildete Scyphostoma als Abbild einer hypothetischen Stammform in Betracht komme, lediglich den Werth einer Voraussetzung, nicht aber den einer feststehenden Thatsache

haben, von der man ausgehen müsse, um die Beziehungen der verschiedenen tetrameralen Scyphomedusentypen zu erklären. Wenn Goette meint, dass in der erst von ihm aufgedeckten Entwicklungsgeschichte von *Aurelia* und *Cotylorhiza* eine Wiederholung der Stammesgeschichte der Stauromedusen mit voller Sicherheit erblickt werden könne (Nr. 7, pag. 62), so ist das eben nur eine Annahme, die noch dazu, zumal mit Rücksicht auf die Beziehungen der Periphylliden zu den Nausithoiden, wenig Wahrscheinlichkeit für sich hat und seine irrthümlichen Deutungen der Tesseriden, Calycozoen, Depastrelliden und Charybdeiden veranlasste. Ich selbst habe früher, bevor ich die Beziehungen jener beiden Acalephengruppen kannte, dieser Voraussetzung einen zu grossen Werth beigelegt und bin nach den inzwischen gewonnenen Anschauungen weit eher geneigt, auch die Scyphostomenentwicklung nicht als strengen und unveränderten Ausdruck der Stammesentwicklung, sondern als eine vereinfachte, secundär veränderte Form zu betrachten.

So sind denn nach meiner Auffassung auch die an den Ephyrenscheiben vorübergehend auftretenden Nebenmundvertiefungen als die Ueberreste der rückgebildeten Trichterhöhlen, welche bei den Lucernariaden und Periphylliden einen so grossen Umfang erreichen, nicht aber als die Anlagen derselben und am wenigsten als selbstständige (Nr. 7, pag. 62), im Septalmuskel entstandene Organe zu betrachten, welche keine Abtheilungen der Schirmhöhle waren, sondern „nur durch ihre weiten Mündungen mit jener Höhle ein einheitliches Hohlraumssystem zu bilden schienen“.

Die Schwierigkeit, das Verhältniss der tetrameralen Scyphomedusengruppen phylogenetisch richtig zu beurtheilen, wird aber noch gesteigert durch die Unsicherheit in der Zurückführung der vier Septalknoten und Septalleisten auf die ursprünglichen Taeniolen und Septen. Ich habe diese Bildungen im Anschluss an E. Haeckel in gleicher Weise wie die 16 Verwachsungstreifen im Ringsinus der octomeralen Scyphomedusen als secundäre Verlöthungen der gegenüber liegenden Entodermblätter aufgefasst. Die von Goette (Nr. 7, pag. 61—63) gemachte Bemerkung, dass es sich nicht im Sinne E. Haeckel's (Nr. 8, I, pag. 367) um eine Verlöthung umbrales und subumbraler Taeniolenabschnitte handeln könne, ist wahrscheinlich richtig, nicht nur weil der Ringsinus in ganz anderer Weise als nach der Vorstellung E. Haeckel's entsteht, sondern weil — soweit bekannt — auf Querschnitten sowohl durch Septalknoten als Septalleisten die Verlöthungsstelle (Medusoidplatte)

nicht mitten im Septalknoten, beziehungsweise in der Septalleiste liegt. Dagegen fragt es sich, ob diese zweifellos secundäre Verlöthung während des Zusammenhanges der Taeniole, beziehungsweise des Septums, mit der Exumbrellarwand (Goette) oder erst nach vollständiger Trennung jener von der letzteren zu Stande kam. Eine sichere Beantwortung dieser Frage dürfte zur Zeit nicht gegeben werden können; möglich, dass für die Septalleisten der *Charybdæen* das erstere, für die Septalknoten der *Tesseriden*, *Depastriden*, *Periphylliden* und *Nausithoiden* das letztere Verhältniss zutrifft. Jedenfalls dürfen die Septalleisten der *Charybdæen* mit den Septen der *Calycozoen*, deren Gallerte nach meinen Beobachtungen continuirlich in die der Becherwand übergeht, nicht schlechthin identificirt werden, da bei diesen eine secundär entstandene Verlöthung nicht nachweisbar ist, und es für die Beurtheilung der Verwandtschaft und phylogenetischen Beziehungen nicht gleich sein kann, ob das eine oder das andere Verhältniss besteht. Sowohl aus diesem Grunde, als mit Rücksicht auf die Unkenntniss der ontogenetischen Entwicklung ist es zur Zeit nicht möglich, in das phylogenetische Verhältniss der tetrameralen Scyphomedusen eine befriedigende Einsicht zu gewinnen. Ich bin deshalb auch in meinen früheren Versuchen über die Verwandtschaft dieser *Acalephen*-gruppe auf die genauere Bestimmung derselben nicht eingegangen und habe es unterlassen, gegen E. Haeckel's Ansichten, welche in dieser Beziehung sehr zuverlässig gehalten sind, Einwürfe zu erheben, zumal ich weder *Tesseriden* noch *Depastriden* aus eigener Untersuchung kenne. Ich werde mich daher auch jetzt nur auf wenige Bemerkungen beschränken. In Betreff der *Tesseranthiden*, welche mit den *Calycozoen* nicht wohl in einer gemeinsamen Ordnung der *Stauromedusen* vereinigt bleiben dürften, stimme ich E. Haeckel bei, wenn er dieselben für die ältesten bis jetzt bekannten Medusen hält, bin jedoch keineswegs der Meinung, dass deshalb die Gattung *Tessera* als die einfachste und ursprünglichste derselben die gemeinsame Stammform aller Scyphomedusen und auch der octomeralen *Discomedusen* gewesen sein müsse (Nr. 8, I, pag. 363).

Dieselbe kann nebst den übrigen Gattungen der *Tesseranthiden* in frühzeitiger Abzweigung von den ältesten feststehenden Scyphomedusen entstanden sein, ohne deshalb als Ausgangsform aller späteren und höher gegliederten Medusentypen gelten zu müssen. Aber ebensowenig erscheint die gegentheilige Auffassung unannehmbar, nach welcher die *Tesseranthiden* von den feststehenden

Becherquallen mit complicirter gestaltetem Gastrocanalsystem und mächtig entwickelter Trichterhöhle unter Reduction beider abzuleiten wären.

Auch die Calycozoen entsprechen wahrscheinlich einem sehr alten, tetrameralen Scyphomedusentypus. E. Haeckel glaubt dieselben auf *Tesserantha* zurückführen zu können, deren freischwimmende Lebensweise sie aufgegeben und mit einer festsitzenden vertauscht hätten. Wäre diese Meinung begründet, so würden im Laufe des phylogenetischen Entwicklungsvorganges auf die primär befestigte Polypenform, aus welcher die freischwimmende *Tessera* oder *Tesserantha* hervorgegangen, eine zweite, nochmalige Anheftung gefolgt sein müssen, während es vielleicht mehr Wahrscheinlichkeit für sich hat, dass die Becherquallen ihre ursprüngliche Befestigung nicht aufgegeben und demnach überhaupt ein freischwimmendes Medusenstadium nicht durchlaufen haben (Goette). Wenn man aber auch diese Annahme, nach welcher die *Lucernariden* und *Depastriden* die Befestigung erst secundär wiedergewonnen hätten, als nicht ausreichend begründet zurückweist, so folgt aus derselben noch nicht, dass der voluminöser entwickelte sogenannte Kranzdarm derselben und die Ausbildung der Trichterhöhlen im Gegensatze zu den *Tesseranthiden* ursprünglichere Verhältnisse bezeichnen und dass diese freischwimmenden Scyphomedusen aus den Becherquallen unter Reduction des Gastrocanalsystems und der Trichterhöhlen entstanden, also jüngeren Ursprunges waren.

In viel weiterem Abstände als die *Tesseranthiden* von den Becherquallen, mit denen sie durch die *Depastriden* verbunden sind, ist die Stellung der *Charybdeiden* (*Cubomedusen*) zu beurtheilen. E. Haeckel betrachtet dieselben, ebenso wie die *Periphylliden* (*Peromedusen*), als divergirende Seitenzweige von den *Stauromedusen* aus hervorgegangen, die *Discomedusen* aber „wahrscheinlich aus den *Stauromedusen* oder *Cubomedusen*, vielleicht aus den *Peromedusen* entstanden“ (Nr. 8, I, pag. 130). In Betreff der *Charybdeiden* schliesse ich mich auf Grund meiner früheren (Nr. 19), von E. Haeckel in allen wesentlichen Punkten bestätigten Untersuchung (Nr. 8, I, pag. 423—433) seiner Meinung an, ohne gerade die *Tessera* als Zwischenglied in der phylogenetischen Reihe, und demgemäss in der ontogenetischen Entwicklung als ein *Tesseralstadium* für wahrscheinlich zu halten. Dagegen ist nach meinen früher gegebenen Nachweise (Nr. 3) die Verwandtschaft der *Discomedusen* durch die *Ephyropsiden* mit den *Periphylliden* eine so nahe, dass ich gerade von den

als Seitenzweig der *Stauromedusen* entstandenen *Peromedusen* die *Discomedusen* ableite, während nach E. Haeckel gar keine directe Beziehung zwischen beiden bestehen sollte (Nr. 8, I, pag. 376, II, pag. 54).

Kommen wir jetzt auf die früher (pag. 7) aufgeworfene Frage zurück, welche sich auf das Verhältniss der *Scyphomedusen* einerseits zu den *Hydroiden* und andererseits zu den *Anthozoen* bezieht und Anlass zu der nochmaligen Untersuchung über die Entwicklungsvorgänge der *Scyphostomen* und die Mundbildung an den *Ephyrenscheiben* der *Strobila* gab. Durch die Ergebnisse derselben erscheint nunmehr der Widerspruch, welchen die Missdeutung der Gewebe an den Anlagen der *Ephyrenproboscis* hervorgerufen hatte, zu Gunsten einer durchaus entodermalen Auskleidung der *Proboscis* beseitigt und somit die bislang herrschende Ansicht von der Bedeutung des *Mundrohres* der *Scyphomedusen* und seiner Uebereinstimmung mit der *Proboscis* der *Hydromedusen* im Gegensatze zu dem *Schlundrohr* oder *Magenrohr* der *Anthozoen* bestätigt. Demnach ist die Uebereinstimmung des jungen tetrameralen *Scyphopolypen* mit einem *Anthozoenpolypen* keineswegs so vollständig, als sie Goette in seiner Theorie durchführen zu können glaubte, und erstreckt sich nicht auch auf den Besitz eines ectodermalen *Schlundrohres* und einer *Schlundpforte*, von *Taschenvorhängen* und *Taschenostien*. Schon sehr frühzeitig und noch vor dem Vorwachsen der *Arme* hebt sich die *orale Einstülpung* als kurze, weite *Proboscis* hervor, und die im Grunde jener zum Durchbruch gelangte Oeffnung wird nicht zur *Schlundpforte*, sondern zur *distalen Oeffnung* der *Proboscis*, dem *Munde*. Mit diesem wesentlichen Gegensatze des *Scyphopolypen* und *Korallenpolypen* steht die abweichende Entwicklung des *septalen Muskels*, welcher von *Ectoderm* der *Peristomscheibe* aus einwuchert, sowie in der weiteren Ausgestaltung der tetrameralen *Scyphomedusen* die Entwicklung der vier *Trichterhöhlen* nebst den zu denselben gehörigen *Gonaden* im Zusammenhange. Es kann daher auch von einer gemeinsamen die *Anthozoen* mit den *Scyphomedusen* vereinigenden *Classe* der *Scyphozoen*, mit dem Ausgangspunkte eines wahren *Korallenpolypen* (*Scyphula*) nicht die Rede sein, vielmehr werden wir die *Cnidarien* wie seither in die *Classen* der *Anthozoen* und der *Polypomedusen* und diese in die *Unterclassen* der *Hydromedusen* (*Hydrozoen*) und *Scyphomedusen* (*Scyphozoen*) einzutheilen haben. *Phylogenetisch* würde das Verhältniss dieser beiden *Unterclassen* leicht zu bestimmen sein, wenn wir das gelegentliche Vorkommen von *gastraln Wülsten* und

selbst Filamenten bei Hydroiden nicht berücksichtigen oder dieselben als convergente Bildungen in Anschlag bringen wollten. In diesem Falle würden wir E. Haeckel's Anschauung zustimmen, welcher von der Archhydra als gemeinsamer Stammform der Cnidarien ausgeht und von derselben die Hydropolypen (und Hydromedusen, letztere in polyphyletischer Entwicklung) und von diesen als Seitenzweig die Scyphopolypen als Stammform sowohl der Scyphomedusen als der Anthozoen oder Korallen ableitet (Nr. 8. II, pag. 128. 129).

Diese Anschauung würde den von einander unabhängigen diphyletischen Ursprung der Hydromedusen und Scyphomedusen involviren, eine Annahme, welche, falls die Voraussetzung einer polyphyletischen Entstehung für die Hydromedusen erwiesen wäre, keine Schwierigkeit bieten würde, an und für sich aber ebenso wie jene Voraussetzung des polyphyletischen Ursprunges der Hydromedusen wenig Wahrscheinlichkeit für sich hat, und nur dann, wenn ihre Begründung eine absolut zwingende ist, als berechtigte Hypothese eingeräumt werden sollte. Es ist nicht meine Absicht, auf diese Frage, ebensowenig wie auf die Schwierigkeit, welche einem Erklärungsversuche der Stammesentwicklung mittelst monophyletischen Ursprunges der Medusen entgegensteht, an diesem Orte näher einzugehen. Ich will mich auf die Bemerkung beschränken, dass bei einem solchen Versuche phylogenetisch die sehr frühzeitige Entstehung der vierstrahligen Meduse aus noch wenig differenzirten, auf dem Wege zur Scyphopolypen-Entwicklung begriffenen Polypenform angenommen werden müsste, und dementsprechend auch die bei den grösseren Hydroidpolypen auftretenden Gastralwülste als den Taeniolen entsprechende Bildungen betrachtet werden könnten. Dann würde nur für die Eleutheroblasteen (Hydra), deren Geschlechtsproducte in der Wand des Polypen entstehen, eine directe Abstammung von Archhydra Geltung haben, alle übrigen Hydromedusen (mit medusoider Geschlechtsgeneration) würden von dem zum Scyphopolypen führenden Seitenzweige abzuleiten sein.

Solche Fragen sind trotz ihrer grossen theoretischen Bedeutung, und so verlockend ihre weitere Verfolgung erscheinen mag, auf Grund der erfahrungsmässig festgestellten Thatsachen zur Zeit nicht befriedigend zu beantworten und noch dazu auf einem Gebiete von Organismen, deren Beurtheilung schon an und für sich so manchen Fehlerquellen ausgesetzt ist und bei weiterer Verfolgung auch in Zukunft ausgesetzt sein wird. Wies doch E. Haeckel (Nr. 8) mit vollem Rechte darauf hin, dass alle bisherigen grösseren Arbeiten

über Medusen reich an Irrthümern und voll von Fehlern wären, und nahm er auch für seine eigenen umfassenden Arbeiten keineswegs die Unfehlbarkeit in Beobachtung und Deutung in Anspruch, deren Voraussetzung für den Gelehrten als Hinderniss der Selbsterkenntniss stets verhängnissvoll werden muss und zu thörichter, an Grössenwahn streifender Ueberhebung führen kann.

Auch ich selbst war bei meinen vor nunmehr 17 Jahren begonnenen und nach längeren Unterbrechungen mehrmals wieder aufgenommenen Untersuchungen über den Organismus der Medusen mir stets der Schwierigkeit der Arbeit in vollstem Maasse bewusst und habe in den späteren Publicationen nicht nur E. Haeckel's inzwischen erschienene Schriften mehrfach corrigirt, sondern aus diesen, auf ein weit umfassenderes Formenmaterial gestützten Werken Vieles gelernt und im Anschlusse an dieselben manche meiner eigenen früheren Angaben und Anschauungen berichtigt und erweitert.

Wie auf jedem Gebiete der Wissenschaft, so ist auch auf dem der Medusenforschung der Fortschritt an die gegenseitig sich bedingende und ineinander greifende Arbeit zahlreicher Forscher geknüpft. Jeder derselben stützt sich naturgemäss auf die Arbeit seiner Vorgänger ¹⁾ als Basis seiner eigenen Forschung und liefert in seiner Weise, der eine nach dieser, der andere nach jener Richtung, mit grösserem oder geringerem Erfolge die Wissenschaft fördernde Beiträge, aber Allen gemeinsam ist die dem menschlichen Wesen anhaftende Lückenhaftigkeit der Beobachtung und Unzulänglichkeit der Erkenntniss, welche trotz des besten Strebens grössere und kleinere, erst mit dem weiteren Verfolge aufgedeckte Irrungen mit

¹⁾ Freilich gibt es, wie in jedem Berufszweige menschlicher Thätigkeit, so auch in dem der Wissenschaft Leute, welche nach Massgabe ihrer individuellen Beanlagung ihre eigene Leistung in demselben Masse überschätzen, als sie die ihrer Vorgänger und Mitarbeiter gering achten. Wenn solche Leute diese oder jene Correctur oder auch neuen Befund bringen, verstehen sie denselben dadurch zu einer ausserordentlichen Grösse aufzubahsehen, dass sie alles von den Vorgängern Ueberkommene als irrig und falsch hinstellen oder sie verfallen auch unbewusst, wenn sich ihr Selbstgefühl in abnormer Weise zu einer Anwendung von Grössenwahn steigert, in allem Ernste der Meinung, dass erst mit dem Erscheinen ihrer Person die Grundlage der Erkenntniss gewonnen, erst durch ihr eigenes Licht Ordnung und Klarheit in die bis dahin bestandene Verwirrung gebracht und wahre Einsicht und richtiges Verständniss ermöglicht worden sei. Wenn dieselben dann aber auf ernstlichen Widerspruch stossen und in ihren Präntensionen zurückgewiesen werden, dann gerathen sie aus Rand und Band, und beginnen ganz „absurd sich zu geberden“. Sie copiren, ohne es zu ahnen, die lächerliche Figur des Baccalaureus, die uns Goethe im „Faust“, II. Theil, so meisterhaft geschildert hat.

sich bringt. Je intensiver der Einzelne arbeitet, je ernster und auf-richtiger er bestrebt ist, in der Erkenntniss vorzuschreiten, um so mehr wird er sich des „homo sum, nil humani mihi alienum“ stets bewusst bleiben und nach diesem Maassstabe auch die Leistungen seiner Mitarbeiter zu beurtheilen und zu schätzen wissen.

Verzeichniss der benützten Literatur.

Die Nummern 1—18 finden sich im Verzeichniss des ersten Theiles der Schrift aufgeführt und werden auch im zweiten Theil in gleicher Weise als Citate verwendet.

19. C. Claus: Untersuchungen über *Charybdea marsupialis*. Arbeiten des zool. Institutes. Wien 1878, Bd. I.
20. Derselbe: Ueber die Classification der Medusen mit Rücksicht auf die Stellung der sog. Peromedusen etc. Ebend. Bd. VII, Heft 1, 1886.
21. E. Vanhöffen: *Periphylla* und *Nausithoe*. Zool. Anzeiger. Nr. 355, 1891.
22. Derselbe: Zur Systematik der Scyphomedusen. Ebend. Nr. 368, 1891.
23. J. Playfair Mc Murrich: The development of *Cyanea arctica*. American Naturalist. March 1891.
24. Fr. E. Schulze: *Spongicola fistularis*, ein in Spongien wohnendes Hydrozoon. Arch. für mikr. Anatomie. Bd. XII, 1877.
25. Frank Smith: The Gastrulation of *Aurelia flavidula* Pér. Les. Bulletin of the Museum of Comp. Zoology at Harvard College. Vol. XXII, Nr. 2, 1891.

Erklärung der Abbildungen.

Die Buchstaben bedeuten dasselbe, wie die auf den Tafeln des ersten Theiles dieser Schrift.

Taf. I.

Fig. 1. Scyphostoma von *Cotylorhiza* mit entwickelter, zur Lostrennung reifer Knospe, schwach vergrössert. Zeichnung nach dem Leben von Dr. Graeffe.

Fig. 2. Scyphostoma derselben mit beginnender Knospenbildung. Der Stiel stark contrahirt. Camera-Zeichnung. Hartnack, Syst. IV, einzeg. Tubus. Vergrösserung 150 : 1.

Fig. 3. Losgelöste, frei umherschwimmende Knospe mit Mund und vorgetretener Proboscis. Zeichnung von Dr. Graeffe.

Fig. 4. Monodiske Strobila von *Cotylorhiza* mit nur 6 Lappenpaaren und beginnender Regeneration des Basalpolypen Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. II, einzeg. Tubus, um $\frac{2}{3}$ redncirt, circa 40fach vergrössert.

Fig. 5. Eine zweite solche Strobila mit 7 Lappenpaaren unter gleicher Vergrösserung.

Fig. 6. Längsschnitt durch die Mitte der Strobila 4. SG. Schirmgallert der Ephyra, StS. Stützlamelle der Subumbrella, MsG. Mesodermgallert des Basalpolypen, St. Stiel desselben. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. II, einz. Tubus. Vergrößerung circa 60fach.

Fig. 7. Längsschnitt neben der centralen Verbindung von Ephyra und Becher des Basalpolypen geführt. Gf. Gastralfaden, Sk. Sinneskolben, Rc. Radialgefäss.

Fig. 8. Entoderm mit der ausgeschiedenen Mesodermgallert MsG. von der Becherwand des Basalpolypen.

Fig. 9. Schnitt durch die Umbrella des Ephyrenabschnittes der Strobila. Die Entodermzellen an Höhe zu Gunsten der Mesodermgallert sehr reducirt. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. V, einz. Tubus. Vergrößerung 260 : 1.

Fig. 10. Die Gallert mit dem plasmatischen Gerüst und Zellen, die in Wucherung begriffen sind. Circa 400fach vergrößert.

Taf. II.

Fig. 1. Längsschnitt durch die Mitte einer im Beginn der Strobilisirung begriffenen Strobila von Aurelia. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. II, einz. Tubus. Circa 65fach vergrößert. T. Taeniole des Mundrohres.

Fig. 2. Längsschnitt, welcher die centrale Communication der Scheiben tangirt, durch die Proboscis und die vorderen Scheiben. R. Radialer Tentakel nebst Anlage des Sinneskolben. R. Intermediärer Tentakel.

Fig. 3. Längsschnitt durch die Mitte einer polydisken Strobila von Chrysaora nach einer älteren bereits in der Abhandlung (Nr. 5) abgebildeten Zeichnung. Mr. Mundrohr, Sk. Sinneskolben, L. Flügellappen, Tr. Trichterförmige Einseukung des Peristomfeldes der Taeniole. M. Muskel derselben, Pb. Proboscisanlage der Ephyrascheiben.

Fig. 4. Längsschnitt durch die Mitte zweier Ephyrenscheiben und deren noch geschlossene Proboscisscheiben einer Aurelia-Strobila. Rs' Ringsinus der Proboscisscheibe (Pb), Rs. Ringsinus der Ephyrascheibe, M. Taeniolenmuskel. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. IV, einz. Tubus. Vergrößerung 150 : 1.

Fig. 5. Längsschnitt durch eine Strobila von Aurelia mit noch vier Ephyrenscheiben und dem Basalpolypen. Die Rüsselabschnitte der geöffneten Proboscis scheibenförmig ausgebreitet, theilweise umgeschlagen. Die Verbindungsabschnitte (d, a) der Taeniolenstücke (b, c) lang ausgezogen, in der Rückbildung begriffen. KrM. Kranzmuskel, M. Taeniolenmuskel. Camera-Zeichnung wie Fig. 4.

Taf. III.

Fig. 1. Längsschnitt durch die Mitte einer Strobila (von Aurelia), deren Proboscishügel (Zwischenscheiben) noch geschlossen sind. a Verbindungsstück der Taeniole, b Mundrohrstück der Taeniole, c Subumbrellarstück der Taeniole, M Taeniolenmuskel, Pb Proboscishügel der nachfolgenden Scheibe. Camera-Zeichnung Hartn. Syst. IV, ausgez. Tubus. Vergrößerung 220 : 1.

Fig. 2. Geöffnete Proboscis der Ephyrascheibe einer tetradischen Strobila von Aurelia. Camera-Zeichnung, Hartn. Syst. V, einz. Tubus, Vergrößerung 260 : 1, Buchstabenbezeichnung wie in Fig. 5. Taf. II. d' Abschnitt des Verbindungsstückes d, welcher in der geöffneten Exumbrella, von der Gallertsubstanz umschlossen liegt.

Fig. 3. Ein ebensolches Proboscisstück, um den Taeniolenmuskel (Tr) des Peristoms zu zeigen.

Fig. 4. Längsschnitt durch den Basalpolypen nebst der vorausgehenden Ephyrascheibe einer tetradischen Strobila von Aurelia, an der sich die vorderen Ephyren

des Scheibensatzes bereits getrennt haben. An dem Basalpolypen sind die Tentakel regenerirt, Camera-Zeichnung, Hartn. Syst. IV, einz. Tubus, Vergrößerung 150 : 1.

Fig. 5. Längsschnitt durch die Mitte einer monodischen Strobila mit ausgebildeter Ephyra und in der Regeneration der Tentakel begriffenem Basalpolypen von *Chrysaora*. Die offene Gastralseite der halben Strobila dem Beobachter zugewendet. Camera-Zeichnung wie Fig. 4.

Fig. 6. Mundrohre der Ephyrascheibe von *Aurelia* von der oralen Seite gesehen, r' Perradien = Radien erster Ordnung, r'' Interradien = Radien zweiter Ordnung, F Gastralfilament.

Fig. 7. Copie des Constructionsbildes nach Goette, tr der vermeintliche Septaltrichter innerhalb des weiten Mundes (in den Radien des Mundkrenzes (Perradien), r' , r'' Lage des Interradius, x die vermeintliche „Verbindung beider Centralmagen“.

Die Anatomie von *Siphonaria gigas*, Less., eines opisthobranchen Gasteropoden.

Von

B. Haller.

Mit 3 Tafeln.

Obgleich eine Kieme innerhalb der Kiemenhöhle bei den Siphonariern bekannt war, so wurden diese trotzdem beständig den Pulmonaten zugerechnet.

In der Sammlung der Corvette „Vittor Pisani“ befanden sich auch fünf Exemplare der Species *S. gigas*, welche das Untersuchungsmaterial vorliegender Abhandlung bilden. Das Resultat dieser Untersuchung ist, dass *Siphonaria* keine Pulmonate, sondern ein durch das Felsenleben, ähnlich wie solches mit zahlreichen Prosobranchiern und unter diesen mit den Patellen geschah, modificirter Opisthobranchier ist, an welchen sich zahlreiche primäre Verhältnisse erhalten haben. Die nächsten Verwandten der Gattung *Siphonaria* finden wir in den Umbrellen unter den Opisthobranchiern.

Die Literatur über *Siphonaria* war mir nicht zugänglich, weshalb ich sie hier unberücksichtigt lassen muss. Beiträge zur Kenntniss von *Siphonaria* lieferten Dall, Studer und Hutton (Letzterer in *Annals and Magazine of nat. history*, Tom. IX, 1892).

Körperform.

Der äussern Körperform nach ähnelt *Siphonaria* auffallend einer hochschaligen Patella (Fig. 1). Das Gehäuse unterscheidet sich von aussen durch nichts von jenem einer hochgehäusigen Patelle, und auch der Fuss ist, wenigstens an Alkoholthieren, jenem der Patellen vollständig ähnlich. Möglich wäre es aber immerhin, dass im Leben der Fuss einer grösseren Ausdehnung fähig ist wie jener der Patellen, doch kann er wegen seiner Organisation wohl nie jene

grosse Ausdehnung erreichen. wie etwa der Fuss von *Umbrella mediterranea*. Die Structur des Fusses ist nämlich jener der Patellen ganz gleich, wie überhaupt aller felsenbewohnenden (echtes Felsenleben führenden) Cephalophoren mit hufeisenförmigem Gehäusemuskel.

Hebt man das Gehäuse von einem Alkoholthiere ab, was sogar bei der geringsten Berührung erfolgen kann, so lässt sich Folgendes erkennen: Die Oeffnung der Kiemenhöhle nach aussen ist eng und findet sich nicht in medianer Lagerung oberhalb des Nackens, sondern sie liegt, wie ja bekannt ist, rechterseits etwas vor der vorderen Hälfte der Körperlängsachse (Fig. 11, *ö*). Der Gehäusemuskel ist von oben betrachtet bis zu dieser Stelle allseitig geschlossen und nur hier, oberhalb der Kiemenhöhlenmündung, unterbrochen (*sm*). Seine zwei Enden sind abgerundet und etwas kräftiger entwickelt wie seine sonstigen Theile. Der Form des Gehäusemuskels entsprechend, findet sich ein gleichförmiger, etwas vertiefter Abdruck innerhalb des Gehäuses vor. Nur vorne oberhalb des Kopfes ist der Gehäusemuskel, ohne vollständig unterbrochen zu sein, etwas weniger mächtig wie sonst, was auch am Abdrucke auf dem Gehäuse markirt ist. Der Gehäusemuskel strahlt im Fusse mit seinen Fasern pinselförmig aus, wobei die innersten Fasern der einen Körperhälfte in der Fusssohle ein wenig selbst auf die anderseitige Körperhälfte übergreifen. Hierdurch entsteht medianwärts in der ganzen Länge der Fusssohle eine Kreuzung der innersten Fasern der beiderseitigen Muskelhälften (Fig. 2).

Dieses ist eine Einrichtung, die sich bei allen felsenbewohnenden Cephalophoren vorfindet und beim Gebrauche des Fusses bei seiner Retraction von grosser Wichtigkeit ist. Eine mediane Fussdrüse ist mir unbekannt geblieben. Der Mantelrand setzt sich ohne Unterbrechung um den ganzen Gehäuserand fort (Fig. 1, *mr*) und ist von keiner besonderen Mächtigkeit. Er führt auch keine Fortsatzbildungen, mögen sie wie immer gestaltet sein.

Man kann leicht die Beobachtung machen, dass das kuppelförmig zugespitzte Kiemenhöhlendach (Fig. 2), in welches sich von vorne aus dem Gehäusemuskel weissglänzende Muskelfasern fortsetzen, bei Thieren, die weniger contrahirt waren, nicht bis zur Spitze des Gehäuses reicht, vielmehr zwischen jener und letzterem ein Hohlraum übrig bleibt. Bei Exemplaren, die stark contrahirt waren und bei denen der Gehäuserand bis zur Fusssohle reichte, war dieses aber nicht der Fall. *Siphonaria* kann sich somit nach Art der Patellen dem Felsen derart andrücken, dass das Gehäuse das Thier vollständig verdeckt. Aus diesem Grunde scheint

mir auch die geringe Ausbildung des Kopfes (Fig. 1, 3), oder wohl richtiger gesagt, dessen Rückbildung erfolgt zu sein. Dieser ist bei stark contrahirten Thieren, da er durchaus keine Lappenbildungen und Taster besitzt und nur durch einen lippenförmigen Wulst um die Mundöffnung herum vorgestellt wird (Fig. 3), kaum zu beobachten. Taster fehlen somit vollständig, und wie ich gleich hier bemerken möchte, liegen die Augen tief unter dem Epithel.

Nervensystem.

Der Schlundring umgreift unmittelbar an jener Stelle den Vorderdarm, wo dessen dünner Abschnitt in den weiten übergeht (Fig. 16). Er lässt sich unschwer lospräpariren und von seinen Hüllen befreien. Um letzteres leichter erreichen zu können, legte ich den lospräparirten Schlundring in ein Gemisch von Glycerin und Essigsäure, welches ich unter Zusatz von etwas Salzsäure um das Achtfache verdünnte. In dieser Mischung lag der Schlundring 6—7 Stunden lang, wonach man die Hüllen mit Leichtigkeit entfernen konnte.

Ich untersuchte drei Schlundringe, welche nur bezüglich der Cerebralcommissur individuelle Abweichungen aufwiesen.

Die Cerebralganglien (Fig. 5, 6. *Cy Cy'*) sind nicht allzu gross, nicht rund und von innen nach aussen zu etwas abgeplattet. Sie werden miteinander durch eine lange Cerebralcommissur (*cc*) verbunden. Diese war in zwei Fällen so lang, wie auf den Abbildungen dargestellt wurde, in einem Falle aber etwa um ein Drittel kürzer. Die nächsten Verwandten der Siphonarien, die Umbrellen, weisen bezüglich der Länge der Cerebralcommissur zwar untereinander Schwankungen auf, doch nirgends erreicht sie eine solche Länge wie bei *Siphonaria*, wie denn überhaupt mit Ausnahme von *Philine aperta* L. wohl nirgends bei den Opisthobranchiern eine so lange Cerebralcommissur auftritt. Bei den Umbrellen dürfte nach Vayssière¹⁾ die längste Cerebralcommissur bei *Tylodina citrina* Joannis zu finden sein, während bei der Gattung *Umbrella*, sowohl nach diesem Autor wie auch nach G. Moquin-Tandon²⁾, die Cerebralganglien fest aneinander lagern.

¹⁾ M. A. Vayssière, „Recherches zool. et anat. sur les mollusques opisthobranches du golfe de Marseille“. Annales du musée d'hist. nat. de Marseille. Zoologie, Tom. II.

²⁾ G. Moquin-Tandon, „Recherches anatomiques sur l'Umbrelle de la Méditerranée“. Paris 1870.

Aus dem vorderen Rande der Cerebralganglien treten unweit von einander zwei starke Nervenbündel ab (Fig. 5, I, II), welche alsbald in zahlreiche Aeste zerfallen. Diese verhalten sich ganz so, wie dieses für andere Opisthobranchier schon längst ausführlich bekannt ist, weshalb ich hier von einer ausführlichen Beschreibung absehen möchte. Erwähnen möchte ich blos, dass zwischen dem ersten Aste des ersten Nervenbündels und demselben des zweiten eine, wie es scheint ganz constante Anastomose sich vorfindet (Fig. 5). Der Hörnerv tritt jederseits unter den Kopfnerven und oberhalb der Cerebropedalcommissur aus den Cerebralganglien und begibt sich zu einer ansehnlichen Otocyste (Fig. 6, *oc*), welche der vorderen Seite des Pedalganglions anlagert.

Die Cerebralganglien werden mit den Pedalganglien durch eine zwar etwas längere Commissur verbunden, wie die Pleurocerebralcommissur es ist, doch ist auch jene sehr kurz. Die Pleurocerebralcommissur ist auffallend kurz (Fig. 5, 6). Das rechte Pleuralganglion (*rpg*), das eine oblonge Form besitzt, ist mit dem gleichseitigen Pedalganglion, ganz ähnlich wie jenes auf der linken Seite mit dem gleichseitigen Pedalganglion, durch eine äusserst kurze Pleuropedalcommissur verbunden. Aus diesem Ganglion treten zwei sehr starke Nerven (Fig. 5, 6, *s'*) ab. Diesen entsprechend, verlässt das linke Pleuralganglion blos ein einziger feinerer Nerv (Fig. 5, *s*), dem sich aber zwei gleich starke (*p*) aus dem linken Pedalganglion fest anlagern. Der Nerv aus dem linken Pleuralganglion ist ein Mantelnerv. Von den zwei starken Nerven aus dem rechten Pleuralganglion gibt der vordere auch Aeste an den Mantel ab, während der übrige Theil zu den vorderen Theilen des Geschlechtsapparates sich begibt. Der hintere dieser zwei Nerven gibt Aeste an die Kiemen und einzelne Fasern auch an den Vorhof des Herzens ab.

Nach hinten verbindet sich das rechte Pleuralganglion durch eine äusserst kurze Commissur mit dem ihm anlagernden hinteren Eingeweideganglion (Fig. 5, 6, *hg*), dem Abdominalganglion der Autoren.

Das linke Pleuralganglion ist langgestreckt (Fig. 5, 6, *lpg*) und verbindet sich durch eine längere Commissur, als die rechtsseitige ist, mit dem hinteren Eingeweideganglion. Somit liegt das dem Schlundringe sehr stark genäherte hintere Eingeweideganglion oder Abdominalganglion nach rechts. Aus demselben treten drei fest zu einem Bündel gelagerte Nerven (*k*) ab, welche die Geschlechtsdrüse, Niere und theilweise die Leber versorgen. Doch dürften von ihr auch Nerven an den

Mittel- und Enddarm abtreten. Sonst wird der Darm auf folgende Weise innervirt. Es tritt ein stärkerer Nerv zwischen rechtem Pleuralganglion und hinterem Eingeweideganglion unmittelbar von der sie verbindenden Commissur ab (Fig. 5, 6, *h, dn*), weshalb ich anzunehmen geneigt bin, dass es sich hier um ein Nervenbündel handelt, welches sowohl Fasern aus dem rechten Pleuralganglion wie aus dem hinteren Eingeweideganglion in sich vereinigt. Nachdem sich dieser Nerv nach links gewendet, zerfällt er unter dem weiten Vorderdarme in einen nach vorne und in einen nach hinten verlaufenden Ast. Der erste innervirt den Vorderdarm, während der hintere den Magen und theilweise auch die Leber versorgt. Betrachtet man aber den wohlpräparirten Schlundring von vorne, so sieht man einen feineren Nerven auch aus dem rechten Pleuralganglion entspringen, welcher anfangs einem später zu besprechenden Nerven anlagert, dann sich aber von demselben abtrennt und zur Verbindung zwischen linkem Pleuralganglion und hinterem Eingeweideganglion sich begibt (Fig. 6, *a*). Hier aber angelangt, schliesst er sich jenem beschriebenen Darmnerven an, welchen ich den mittleren Darmnerven (Fig. 5, 6, *dn, h*) nennen möchte, und welcher nach dem Mitgetheilten einen dreifachen Ursprung besitzt. Dies erfolgt aus den beiden Pleuralganglien, was ja durch die bilaterale Innervirung des Darmes seine Erklärung findet, und aus dem hinteren Eingeweideganglion.

Betrachten wir den Schlundring abermals von vorne, so erkennen wir einen äusserst starken Nerven (Fig. 6, *v, dn*), der sich aus zwei Wurzeln, wovon eine aus dem rechten, die andere aus dem linken Pleuralganglion stammt, vereinigt. Dieser Nerv versorgt den vorderen dünneren Vorderdarmtheil. Anfangs ruft dieser mächtige, 3.56 *mm* breite Nerv durch seine Blassheit, wodurch er sich sehr von den übrigen Nerven des Schlundringes unterscheidet, den Gedanken an eine Riesenfaser wach. Bei stärkerer Vergrösserung erkennt man jedoch, dass er aus Fasern zusammengesetzt ist, welche sich durch ihre besondere Feinheit denen der anderen Nerven gegenüber unterscheiden (Fig. 10).

Die Commissuren zu den vorderen Eingeweideganglien (Fig. 5, 6, *cs, cs'*) verlassen die Cerebralganglien, die sie aber offenbar wie bei den Prosobranchiern bloß durchsetzen und ihren Ursprung aus den Pleuralganglien nehmen, am Abgange der Cerebropedalcommissuren. Sie sind mässig lang, und die vorderen Eingeweideganglien von unregelmässig ovaler Form (Fig. 5, *v, eig*). Ein feiner Nerv (II) tritt aus der Commissur zwischen den

Ganglien ab und begibt sich zum Darne, möglicherweise aber auch zur Radularscheide.

Wie überall bei den Opisthobranchiern, finden sich innerhalb des Schlundringes von Siphonaria stellenweise enorm grosse Ganglienzellen vor.

Das Auftreten solcher riesiger Nervenzellen steht im Zusammenhange mit der fortschreitenden Concentrirung des Centralnervensystemes, welche ja bei Opisthobranchiern eine mehr oder weniger starke ist, und thatsächlich finden sich solche grosse Elemente am riesenhaftesten bei Formen vor, bei denen der Schlundring die grösstmögliche Concentration erreicht hat, wie bei *Doris*, noch mehr bei *Doriopsis*, insbesondere aber bei *Tethys*, wo sie bereits mit freiem Auge sichtbar sind.

Ogleich die warzig-rauhe Oberfläche des Pedal- und des hinteren Eingeweideganglions auf grosse Ganglienzellen schliessen lässt, so findet man die grössten doch in den Cerebral- und Pleuralganglien. Im Cerebralganglion (Fig. 5) sind es drei ganz constante Zellen, die an Glycerinpräparaten mit der Lupe deutlich erkennbar sind. Zwei liegen hintereinander am linken Rande, während einer von innen aus der Wurzel der Cerebralcommissur genähert ist. An der oberen Fläche des Pleuralganglions liegen zwei andere grosse Ganglienzellen fest aneinander. Soweit es sich an Totalpräparaten überhaupt verfolgen lässt, habe ich die dickeren Fortsätze dieser Zellen verfolgt. Zu diesem Zwecke hob ich die untere Hälfte des linken Cerebral- und Pleuralganglions mit einem feinen Scalpell ab, wodurch das Glycerinpräparat noch durchsichtiger wurde (Fig. 8). Von den zwei grossen Zellen des Pleuralganglions (*lpg*) setzt sich die hintere mit einem dicken Fortsatz in die Pleurocerebralcommissur fort, während die vordere einen von dem erstbeschriebenen Fortsatze gekreuzten, mächtigen Fortsatz in den abgehenden Mantelnerven (*s*) entsendet. Am Cerebralganglion war die vordere, am äusseren Rande gelegene Ganglienzelle mit zwei mächtigen Fortsätzen versehen, von denen der innere sich in die Cerebralcommissur, der oppositipole und äussere in den ersten (I) der Cerebralnerven sich begab. Die hintere dieser grossen Zellen war auf diesem Präparate sehr tief gelegen, so dass ich keine sicheren Beobachtungen machen konnte, doch glaube ich annehmen zu dürfen, dass sie einen starken Fortsatz in den hinteren (II) Cerebralnerven entsendet. Statt einer, waren an diesem Präparate zwei grosse Ganglienzellen am inneren Rande des Cerebralganglions vorhanden. Die Fortsätze der äusseren Zelle (Fig. 8) konnte ich nicht sehen, während die innere Zelle zwei

oppositipole, grosse Fortsätze aufwies. Der vordere dieser Fortsätze begab sich in die Cerebralammissur, während der hintere der Pleurocerebralammissur zu verlief, doch vorher schon undeutlich wurde.

Es erübrigt uns noch die Pedalganglien zu besprechen. Diese (Fig. 5, *P*) sind von etwas nach innen zu concaver, nach aussen zu convexer Form und hängen sowohl mit den Cerebral-, als auch den Pleuralganglien durch äusserst kurze, jedoch deutliche Commissuren zusammen. Von dem äusseren Rande treten die Nerven ab. Die beiden Pedalganglien werden untereinander durch zwei Commissuren verbunden. Die vordere, dickere ist eigentlich als die Kreuzung der Wurzeln der beiden innersten Pedalnerven (Fig. 5, *a*, *a'*) aufzufassen. Die von rechts entspringt aus dem linken und jene von links aus dem rechten Pedalganglion, und ihre Kreuzungsstelle ist schon mit Lupenvergrösserung deutlich zu erkennen. Ob diese vordere Commissur jedoch auch andere Fasern, echte Commissuralfasern führt, lässt sich auf Totalpräparaten nicht entscheiden; sollten jedoch solche vorhanden sein, so dürften sie jedenfalls nur gering an Zahl sein. Solche echte Commissuralfasern, Verbindung gangliöser Centren der beiden Ganglien untereinander (solche Centren können Ganglienzellen und Ganglienzellen, centrales Nervenetz und centrales Nervenetz, welche Fälle aber nicht bekannt sind, und Ganglienzellen und centrales Nervenetz sein), scheint mir die hintere dünnere Commissur (*c'*) zum grössten Theile zu führen. Freilich lässt sich die Frage, ob auch Nervenwurzelfasern hier vorkommen, ohne Schnittpräparate nicht entscheiden. So viel scheint mir aber doch wahrscheinlich zu sein, dass diese beiderlei Fasern hier auf zwei verschiedene Commissuren vertheilt sind. Solche doppelte Pedalammissuren scheinen nicht nur den meisten anderen Opisthobranchiern, sondern auch den Umbrellen eigen zu sein, wenigstens beschreibt Vayssière zwei (Comm. ped. ant. et post.) bei *Tylodina* und *Umbrella* und ebenso G. Moquin-Tandon für *Umbrella*. Bei diesen tritt jedoch ein feiner Nerv aus der Mitte der hinteren Commissur, wie dieses ja auch bei anderen Formen der Fall ist, ab, was wohl dafür zu sprechen scheint, dass ausser echten Commissuralfasern hier auch Nervenwurzelfasern sich in der hinteren Commissur vorfinden.

Verdauungsapparat.

Um den Mund herum befindet sich eine wulstige Lippe (Fig. 3), welche eigentlich in Ermangelung von Tastern allein den Kopf äusserlich repräsentirt. Die Oberlippe ist dünn, während dagegen

die Unterlippe durch zwei ansehnliche Wülste (*v*) gebildet wird. Die sehr ansehnliche Buccalmasse (siehe von nun an Fig. 16) lagert fast ganz senkrecht zur Fussfläche. Der Munddarm ist kurz und zwei mittelgrosse, lange Buccaldrüsen münden in denselben. Zwei harte Kiefer bezeugen, dass Siphonaria eine räuberische Lebensweise führt. Der Radulasack ist kurz und dickwandig (*rs*).

Der Munddarm geht in einen ganz kurzen, dickwandigen, von oben nach unten an der hinteren Seite der Buccalmasse hinziehenden Vorderdarmabschnitt (*r*) über, welcher dann ganz plötzlich in einen weiten Abschnitt übergeht (*t*). Dieser hat die Form eines vorne weiteren, nach hinten, dem Magen zu, allmählig sich verjüngenden Sackes. An seinem vorderen Theile besitzt dieser weite Abschnitt des Vorderdarmes eine ganz ansehnliche Aussackung. Obgleich ich diesen Darmabschnitt histologisch zu untersuchen keine Gelegenheit hatte, da das Material hierzu nicht gehörig conservirt war, so kann ich nach Betrachtung mit der Lupe doch behaupten, dass es innerhalb seiner Wände zu keiner aggregirten Drüsenbildung kommt. Vielmehr ist die Wand, die Aussackung nicht ausgenommen, ganz gleichförmig dünn. Von aussen erkennt man ein schönes Gefässnetz um diesen Darmtheil herum. Bei zwei Exemplaren fand ich innerhalb dieses weiten Vorderdarmtheiles eine mir unbekannt Ophiure, welche noch ganz intact war. Wenn dieser Befund nur zu gut beweist, dass unser Mollusk ein arger Räuber sein muss, so ist es doch sonderbar, wie ein im Verhältniss zur Körpergrösse von Siphonaria so grosses Thier wie jene Ophiure ist, durch die enge Oeffnung des Vorderdarmes in den engen Magen gelangen konnte. Diese Oeffnung muss eben sehr erweiterungsfähig sein. Ich glaube, dass der weite Vorderdarmtheil eine Verdauung, ähnlich wie bei den Prosobranchiern, verrichtet, was dann auch die zahlreichen Drüsen am Vorderdarme vieler Opisthobranchier, unter denen sich insbesondere Doriopsis auszeichnet, erklären würde.

Der Mitteldarm beginnt mit einem äusserst kleinen, runden, Magen. Die Wände des Magens sind sehr dünn, und innerhalb derselben finden sich durchaus keine Hartgebilde, welcher Art sie immer sein sollen, vor. Der weite Vorderdarm geht, allmählig schmaler werdend, vorn durch eine Einschnürung vom Magen abgegrenzt, in diesen über (Fig. 16, 17). Auch an dieser Grenze konnte ich an der Magenschleimhaut keine wallartigen Falten erkennen. Bei seiner Kleinheit scheint dem Magen fast gar keine andere Function zuzukommen, als die Mündungen der paarigen Leber aufzunehmen. Die Leber selbst von graubrauner, bei anderen Exemplaren von

brauner Farbe (der Ausdruck verschiedenen Secretionsstadiums) ist, wie oben erwähnt, paarig. Beide Lebern sind von lockerem Gefüge, so dass man schon äusserlich ihren acinösen Bau ganz gut erkennen kann. Sie zerfallen in mehrere grössere Lappen. Die linke Leber (Fig. 16, 17) ist entschieden mächtiger als die rechte und deckt in situ nicht nur den Magen, sondern auch die rechte Leber zu. Die Windungen des langen Mitteldarmes liegen ihr entweder auf, oder werden sie von ihr theilweise verdeckt. Sie besteht aus einem inneren grösseren und äusseren kleineren Lappen, wobei letzterer wieder in mehrere kleinere Lappen zerfällt. Die Mündung der linken Leber ist entsprechend weiter wie jene der rechten (Fig. 17), doch ist kein längerer äusserlich wahrnehmbarer Drüsengang an den Lebern vorhanden, sondern beide lagern dem Magen fest an. Die rechte Leber zerfällt gleichfalls in zwei ungleich grosse Lappen, wobei der äussere grössere den inneren kleineren in situ verdeckt und dementsprechend einen Eindruck besitzt, in welchen der kleinere Lappen genau hineinpasst (Fig. 16, 17).

Der Magen geht plötzlich in ein dünnes, bezüglich seiner Länge recht ansehnliches Mitteldarmstück über (Fig. 16. *md*). Bekanntlich unterliegt dieser Mitteldarmtheil bezüglich seiner Länge bei den Opisthobranchiern grossen Schwankungen. Bei *Doridium* ist er ein ganz kurzes und in Folge dessen ganz gerades Rohr, bei *Aplysia* ein langer, vielfach in Schlingen gelegter Darm. Zwischen diesen Extremen gibt es alle möglichen Uebergänge. Am kürzesten ist er bei den Dermatobranchiern und am längsten bei den Tectibranchiaten, und unter diesen wird öfters in Fällen, wo er kürzer ist, dieses durch besondere Weite compensirt. Ein solches Verhältniss sehen wir bei *Pleurobranchus*. Bei den Umbrellen, zu welchen ich auch *Siphonaria* rechne, ist er von ansehnlicher Länge.

In Folge seiner Länge legt sich dieser Darmtheil bei *Siphonaria* in ganz constante Schlingen, die zum Theil von der linken Leber verdeckt werden und zum Studiren von diesem frei präparirt werden müssen (Fig. 16). Zuerst ist er für eine ganz kurze Strecke gerade, biegt dann ziemlich plötzlich nach links, auf der linken Körperseite angelangt, plötzlich abermals nach rechts und geht so, auf der rechten Körperseite sich allmählig krümmend, in einen absteigenden Theil über. Letzterer biegt, am Enddarm angelangt, nach links und geht dann allmählig in ein aufsteigendes Stück über, das auf der linken Leber gelegen, plötzlich in einen absteigenden Theil übergeht. Hinten biegt dann der Darm wieder nach oben, dann aber plötzlich nach hinten um und setzt sich so plötzlich in den weiten Enddarm fort.

Dieser weite Enddarm hat eine von links nach rechts gekrümmte, somit nach vorne concave Form, in welcher er am hinteren Körperende der Körperwand fest anliegt. Nach links von der Einmündung des Mitteldarmes ist er etwas sackförmig aufgetrieben und wohl hier am weitesten. Von dieser Weite verliert er nur wenig bis zum rechtsseitigen Theile, wo er dann, allmählig dünner werdend, in das enge Endstück, welches sich nach rechts wendet (Fig. 16 *ed*), fortsetzt. Man könnte seine Form am ehesten mit einem Trinkhorn vergleichen.

Der ganze Darm ist bis auf den Enddarm von der gewöhnlichen blassen Farbe. Umso auffallender ist die Färbung jenes Abschnittes. Man kann an ihm nach der Färbung zwei Theile unterscheiden. Der erste Theil fasst den grössten Theil des Enddarmes in sich und erstreckt sich vom Beginne desselben bis zu der Stelle, wo dieser sich zu verjüngen beginnt. Der letzte Abschnitt ist ebenso blass gefärbt wie der übrige Darmcanal, während der erstere eine sammtartige, tiefschwarze Färbung erkennen lässt. Nur an Stellen, wo er ein weniger tiefes Schwarz aufweist, schimmern röthliche Stellen durch (Fig. 16). Oeffnet man den Enddarm seiner Länge nach, so erkennt man, dass er nach innen gleichmässig schön ziegelroth gefärbt ist. Dort, wo die äussere schwarze Färbung nicht allzutief ist, schimmert dann dieses Roth durch, und daher rühren jene beschriebenen röthlichen Zeichnungen an der äusseren Darmfläche. Ich habe nun Stücke vom Enddarme in Glycerin ausgebreitet und davon das Darmepithel theilweise abgepinselt. So konnte ich erkennen (Fig. 18), dass unmittelbar unter der Muscularis ein Zellennetz sich ausbreitet, dessen Elemente, sowie ihre miteinander anastomosirenden Ausläufer in sich ein tiefschwarzes Pigment führen. Das Darmepithel selbst führt ein schönes ziegelrothes Pigment, welches eben an Stellen, wo jenes Netz weniger dickschichtig ist, durchschimmert. Dieser Färbung des Enddarmes wird ganz gewiss eine physiologisch tiefere Bedeutung zukommen.

Der dünne Abschnitt des Enddarmes zieht unter dem Kiemenhöhlenboden, hier theilweise durch eine eigenartige, offenbar mit der Strömung des Athemwassers im Zusammenhang stehende Falte desselben zugedeckt (Fig. 12. *f*), bis zum hinteren Rand der Kiemenhöhlenöffnung, um hier mit der Afteröffnung aufzuhören (Fig. 11. *av*).

Die Nieren.

Hebt man das Gehäuse von einer Siphonaria ab und hellt das Kiemenhöhlendach mit einem Gemisch von Glycerin und etwas Essig-

säure auf, so erkennt man vor der hufeisenförmigen Kiemenreihe und hinter und theilweise rechts vom Pericardium (Fig. 11—14) zwei gelblichweiss gefärbte, schöne acinöse Drüsen (*lnl*, *rn*). Dieselben werden von einander durch die hintere Kiemenarterie getrennt und die rechtsseitige Drüse liegt genau in dem Triangel drinnen, und hat somit auch eine dreieckige Form, welche durch die zwei Kiemenvenen und ihre Anastomose an der Kieme gebildet wird. Die linksseitige Drüse wird rechts von der hinteren Kiemenvene und links vom linksseitigen Kiemenreihenschenkel begrenzt und stösst mit ihrem vorderen Ende fest an das Pericard an (Fig. 11, 14). Die rechtsseitige Drüse ist die rechte Niere, die linksseitige der obere Lappen der linken Niere. Somit liegt die rechte Niere ganz und die linke zum Theil in der Wand des Kiemenhöhlendaches eingebettet. Die rechte Niere ist eine schöne acinöse Drüse mit einem kurzen Ausführungsgange. Dieser spaltet sich nach hinten zu und geht in die zwei Lappen der rechten Niere über (Fig. 11, 14, *rn*). Der eine dieser Lappen endigt nach hinten an jener Stelle, wo die hintere Kiemenvene in die der Kieme anliegende Anastomose übergeht. Dieses ist der längere Lappen. Der vordere, nach links dem Pericard zuziehende Lappen stösst beinahe an das Pericard, und zwar zwischen dem Austritte der beiden Kiemenvenen (Fig. 13 rechts). Eine Mündung in das Pericard, einen Nierentrichter, habe ich an der rechten Niere nicht auffinden können. Doch wäre es immerhin möglich, dass eine solche unter dem Austritte der beiden Kiemenvenen sich in reducirtem Zustande befindet. Wenigstens sehe ich dort zwei kleine Oeffnungen. Bezüglich der Ausmündung der rechten Niere informirt man sich am genauesten, wenn man das Kiemenhöhlendach durch einen Schnitt hinter der Kiemenreihe und einen anderen an dem vorderen Rande des Kiemenhöhlendaches vom Thiere ganz loslöst und umlegt. Werden solche Präparate nun in einem Gemisch von Glycerin und etwas Essigsäure aufgehellt, so kann man an ihnen Alles so gut beobachten, wie ich dies naturgetreu abgebildet habe (Fig. 14). Man wird da erkennen, dass an jener Stelle, wo in der Nähe des rechtsseitigen Endes der Kiemenreihe die grössten Kiemen liegen, unter der Kiemenreihe sich ein kleiner, jedoch sehr deutlicher Höcker vorfindet (Fig. 14, *x*), bis zu welchem der Ausführungsgang der rechten Niere verfolgbar ist. Dieser Höcker verbindet sich dann durch eine Falte (Fig. 14, *z*), welche zwischen den Einzelkiemen gelegen ist, mit der Kiemenarterie. Querschnitte liessen deutlich erkennen, dass eine der grössten venösen Lacunen zwischen denen, welche zwischen den Acinis der rechten Niere so

zahlreich lagern, durch diesen queren Gang mit der Kiemenarterie direct in Verbindung steht (Fig. 34, *v*) und somit das venöse Blut aus dieser Niere direct in die Kiemenarterie entleert wird. Ein Querschnitt weiter nach rechts zeigt, dass der Nierengang (Fig. 34, *ng*) durch jene beschriebene Papille (Fig. 33, *w*), welche aus Nierengewebe gebildet wird, nach aussen mündet.

Anders verhält sich die linke Niere. Diese besteht aus einem compacten, unteren, nach hinten der ganzen unteren und hinteren Pericardwand, sowie dem Kiemenhöhlenboden aufliegenden Lappen (Fig. 12, 13, *lnl*) und dem schon beschriebenen oberen Nierenlappen (Fig. 11, 14, *lnl*). Diese beiden Lappen hängen an der hinteren Pericardwand mit einander zusammen; hier vereinigen sich ihre Sammelgänge. Der Ausführungsgang mündet in Form eines kurzen, kräftigen Fortsatzes an der linken Seite des Pericardiums, überdeckt von einem Muskelbündel (welches auf Fig. 13, *m*, durchschnitten wurde), in die Kiemenhöhle. Führt man durch dieses Mündungsstück, welches am Kiemenhöhlenboden fest angewachsen ist, Sonden ein, so wird man bei vorsichtiger Behandlung die eine (*a*) in das Lumen der linken Niere, die andere in die Mündung der Niere in das Pericard (*b*) leicht einzuführen im Stande sein. Somit ist der Gang des Nierentrichters der linken Niere sehr kurz und zweigt sich vom Endgange der Niere ab. Die Trichtermündung befindet sich in der linken Ecke des Pericardes, unweit von der Herzkammer entfernt.

Die rechte Niere, wie auch der obere Lappen der linken Niere sind von demselben Baue, wovon sich der untere Lappen der rechten Niere nur dadurch unterscheidet, dass er, da er dem muskulösen Kiemenhöhlenboden fest anliegt, von zahlreichen Muskelzügen durchsetzt wird. Hierdurch wird es verhindert, dass man den linken Lappen vom Kiemenhöhlenboden lospräparirt. Querschnitte zeigen aber, dass er von acinösem Baue ist, wobei die einzelnen Läppchen von zahlreichen Muskelzügen und von venösen, wandlosen, wie arteriellen, mit einem Endothel versehenen Gefässen umgeben, respective von einander getrennt werden (Fig. 35). Gegen die Körperhöhle zu wird diese von jenem Lappen der Niere zuerst durch eine längs- (*lm*), dann durch eine quergestellte Muskelschicht getrennt (*qm*). Der Bau des oberen Lappens der linken Niere, sowie die rechte Niere sind bis auf die mächtigen Muskelbündel, wie erwähnt, genau so gebaut wie der untere Lappen der linken Niere. Die Gefässe sind eben so zahlreich wie dort. Ueberall ist das Drüsenepithel ein äusserst helles, niedrig cubisches (Fig. 32), mit hellen

Secretbläschen versehenes. Diese enthalten rosettenförmig angeordnete Secretkörnchen von tiefschwarzer Farbe.

Aus diesen Untersuchungen resultirt somit, dass *S. gigas* paarige Nieren besitzt, wenngleich es sich auch nicht leugnen lässt, dass die rechte Niere in Rückbildung begriffen ist.

Geschlechtsapparat.

Die unpaare Zwitterdrüse liegt als ein graubraunes, compactes Gebilde ganz ventralwärts in der Körperhöhle, nach unten und etwas rechts der rechten Leber fest an. Demzufolge ist sie nach oben zu etwas schalenförmig ausgehöhlt und nach unten zu etwas ausgebuchtet (Fig. 19, *Zd*). Die histologische Untersuchung zeigt, dass die männlichen Geschlechtsproducte insoferne von den Eiern getrennt sind, als in demselben Follikel entweder ausschliesslich Eier oder blos Sperma producirt wird (Fig. 22) und somit der sowohl bei anderen Opisthobranchiern (z. B. *Phyllirhoe*) wie bei Pulmonaten beobachtete Fall, dass in einem und demselben Follikel sowohl Eier, wie auch Sperma producirt wird, hier nicht vorkommt. Der gemeinsame Ausführungsgang (*a*) ist nicht allzu lang, überall gleich weit und überall gleich eng; er legt sich nur zu Beginn in einzelne unansehnliche Windungen. Er liegt der Eiweissdrüse fest an und theilt sich bald darauf in den weiblichen, rechtsseitigen und männlichen, linksseitigen Geschlechtsgang. Der gemeinsame Ausführungsgang ist dort, wo er gerade ist und der Eiweissdrüse aufliegt, braungelb punktirt. Untersucht man denselben auf in Glycerin aufgehellten Präparaten im optischen Längsschnitte bei mässiger Vergrösserung, so erkennt man seiner ganzen Länge nach, nach rechts sowohl wie nach links, kleine platttubulöse Drüsen innerhalb seiner Wandung (Fig. 21). Da dieselben von einer bindegewebigen Schichte überdeckt werden, so ragen sie über die Wand des Ganzen nicht hervor. Sie sind kleine, bohnenförmig abgeplattete Drüsen mit weitem Lumen und engem, ganz kurzem Ausführungsgange. Da dieser Ausführungsgang ganz kurz ist, so lagern die Drüsen beerenförmig fest aneinander und dem Gange an. Auf Schnitten erkannte ich, dass das Drüsenepithel ein zartes cylindrisches ist. Die Elemente haben einen runden basalständigen Kern, und der Zelleib birgt viele runde, gelbbraune Kügelchen in sich. Flimmern fehlen auch den Epithelien des gemeinsamen Ausführungsganges. Drüsige Wände kommen in höherem Grade diesem Abschnitte des gemeinsamen Ausführungsganges nach G. Moquin-Tandon auch der Umbrella

zu, und wenn wir uns bei den übrigen Opisthobranchiern umsehen oder die bezüglichen Publicationen berücksichtigen, so finden wir, dass sich dieses überall so verhält. Bei den Aeolidiern, Doridiern etc. bilden das Mittelstück des gemeinsamen Ausführungsganges drüsige Wände und ebenso bei *Aplysia*, während sich derselbe bei *Thetys* in zahlreiche Schlingen legt.

Als bald nun spaltet sich der gemeinsame Geschlechtsgang in den männlichen und den weiblichen Ausführungsgang. Der männliche ist anfangs eng, wird dann allmähig etwas weiter, welche Weite er bis zu seiner Mündung beibehält. Er ist fast ganz gerade. Es kommt hier nicht zu jener drüsigen Aggregation, welche bei zahlreichen Opisthobranchiern bekannt ist und von R. Bergh als Prostata angesprochen wird. Auch dort tritt er in verschiedener Form auf, so ist er retortenförmig an dem Ausführungsgange angebracht bei *Pleurobranchus*, *Thetys* u. s. w., oder es tritt bloß eine drüsige Verdichtung von grösserer Länge am Ausführungsgange auf (*Doriopsis*). Ob also auch bei *Siphonaria* innerhalb der Wand des Ausführungsganges, etwa wie bei *Doriopsis*, nur in geringerem, äusserlich nicht wahrnehmbarem Grade Drüsen auftreten, vermag ich ohne Untersuchung von Querschnitten nicht zu entscheiden.

Die Mündung des männlichen Geschlechtsganges findet unterhalb und nach innen zu vom weiblichen Geschlechtsgange, in unmittelbarer Nähe desselben, statt. Beide liegen am rechten Lippenwinkel, zwischen Fuss und diesem. Die Stelle jedoch, wo diese Mündungen liegen (Fig. 3, *wm. mu*), gehört nicht mehr dem Fusse an. Der weibliche Gang mündet an einer kleinen Papille (Fig. 19, *wm*), der männliche mit einer etwas weiteren Oeffnung und der nach innen eingestülpte Penis (Fig. 19, *p*) liegt an der linken Seite an der Mündung, dem männlichen Geschlechtsgange fest an.

Da der Penis manche eigenartige Structurverhältnisse aufweist, so möge eine Beschreibung hier Platz finden.

Den Penis beobachtete ich immer in eingestülptem Zustande, weshalb ich seine Form während der Function nur aus den untersuchten Querschnitten mir combiniren kann.

Während der Einstülpung legt er sich vermöge seiner Länge in Schlingen (Fig. 7, 19. *p*). Anfangs, von der männlichen Geschlechtsmündung an, ist er dünn, doch ist hier sein Gewebe äusserst dehnbar. Darauf wird er plötzlich sehr dick (Fig. 7), um sich dann bis zu seinem Ende allmähig zu verjüngen. Da das Material hierzu günstig war, versuchte ich auf Querschnitten mich über den Penis zu informiren. Ich will hier gleich einen Quer-

schnitt aus der dicksten Stelle des eingestülpten Penis vorführen. Die von der männlichen Geschlechtsöffnung abwärts gelegene Wand war sehr dünn (Fig. 27, *w*) und bestand ausser der niedrigen Epithelschichte aus einer Muskelschichte, in welcher Längsfasern mit Querfasern untermischt sich vorfanden. Diese Wand veränderte ihr Aussehen linkerseits nur dadurch, dass hier anscheinend die Muskelschichte dicker wurde und das Epithel auf seinem Grundgewebe in Längsfalten sich legte (*u*). Thatsächlich war jedoch hier ein äusserst cavernöses, mit Muskelgewebe untermischtes, subepitheliales Gewebe vorhanden, und nur in dem schlaffen eingestülpten Zustande gestattete es die Längsfaltung an seiner Aussenfläche (Innenfläche während der Einstülpung). Von hier an nun war die Wand bis zur Stelle, wo abermals die dünne Wand des Penis begann, äusserst dick. Diese dicke Wand liess zwei Theile an sich unterscheiden. Der erste Theil (Fig. 27, *cc*) wurde zu seinem Ende plötzlich dünn, um in einen noch dickeren überzugehen (*de*). Letzterer bildet eine Rinne (*r*), während ersterer dem eingestülpten Lumen zu eine convexe Oberfläche aufweist. Die Rinne halte ich in Folge ihrer Textur auch im ausgestülpten Zustande des Penis für ein constantes Gebilde, während die andere dicke Wand sich dehnen kann. Beide dieser Theile sind drüsiger Natur. Die Rinne möchte ich die Penisrinne, die andere drüsige Wand die Drüsenwand des Penis nennen, womit ich die drüsige Natur der Penisrinne nicht abspreche, vielmehr behaupte. Die Penisrinne weist zwei Zonen an sich auf. Die äussere Zone ist bei schwacher Vergrösserung als eine helle breite Schichte auffällig, während die innere Zone äusserst grobkörnig ist. Die grobe Körnelung färbt sich sehr intensiv mit Carmin. Die ganze Schichte wird durch radiäre Streifen in Parcellen getheilt (Fig. 27, *de*), innerhalb welcher man, im eingestülpten Stadium des Penis nach aussen zu, grosse, rundovale Körperchen wahrnimmt, welche unsomewhat auffallen müssen, da sie eine schöne Rosafärbung annehmen, während doch das umliegende Gewebe beinahe ungefärbt bleibt. Betrachtet man nun dieses Gewebe bei etwas stärkerer Vergrösserung, so wird man bei der enormen Dicke der Schichte von 4·5 Mm. darüber im höchsten Grade überrascht sein müssen, dass man es hier mit einem einschichtigen Drüsenepithel zu thun hat.

Gewiss gehören diese Zellen (Fig. 27) zu den mächtigsten im Thierreiche. Ihr Zellkern ist zumeist oval, doch seltener auch biscuitförmig (rechts) und sieht ganz so aus, wie der Kern einer Ganglienzelle. Man erkennt in ihm nämlich ein schönes chroma-

tophiles Mytomnetz und einen sehr deutlichen grossen Nucleolus. Der übrige Kern färbt sich mit Carmin überhaupt gar nicht. Der Zellkörper ist bis an sein distales Ende „gleichförmig granulirt“, und erst an seinem, dem Lumen zugekehrten Ende reiht sich das Protoplasma nach Art vieler Drüsenzellen in Längsreihen an. Zwischen und in diesen Längsreihen findet man grössere helle Bläschen, welche auch in der Rinne anzutreffen sind. Eine andere Einlagerung hierselbst bilden die schon erwähnten, mit Carmin sich intensiv tingirenden groben Körner, welche sich innerhalb der Rinne zu einem zähen Secret sammeln.

Diese Zellschichte wird von der Muscularis durch eine zellkernreiche Propria abgegrenzt, die sich eine Strecke weit selbst zwischen die Zellen vorschiebt.

Die „drüsige Wand“ des Penis (Fig. 27, *cc*) verräth bei schwacher Vergrösserung eine netzförmige Structur, die sich jedoch bei stärkeren Vergrösserungen (Fig. 31) als eine dicke Schichte von tubulösen Drüsen documentirt. Zwischen den Tubulis findet sich Muskelgewebe vor, welches sich an der Muscularis der Peniswand in zahlreiche Blutlacunen spaltet. Das Epithel dieser tubulösen Drüsen ist ein cubisches, mit recht ansehnlichen basalständigen, runden Zellkernen. An diesem Drüsenepithel konnte ich zweierlei Secretionsstadien unterscheiden. Das Einemal war das Protoplasma gleichmässig vertheilt und im Zelleibe fand sich ein helles, in zahlreiche grosse Körner getheiltes, nicht färbbares Stoffwechselproduct vor (Fig. 30). Im anderen Falle war das Protoplasma am distalen Zellende in Reihen gruppiert, und innerhalb der Zelle fand ich ein braungelbes, gekörnertes Pigment vor (Fig. 29). Am Zellkerne konnte ich weder chemische, noch gestaltliche Veränderungen constatiren, und auch seine Grösse blieb vollständig unverändert.

Die PenISRinne erstreckt sich nicht bis zum Penisende, sondern hört früher schon plötzlich auf. Nach aussen, der männlichen Geschlechtsmündung zu, verstreicht die Rinne, allmählig niedriger werdend, ganz. Die „drüsige Peniswand“ setzt sich nun zwar bis zur Penisspitze fort, doch hört sie der männlichen Geschlechtsmündung zu mit dem Verstreichen der PenISRinne auch auf. Es findet sich zwischen der PenISRinne und der männlichen Geschlechtsmündung eine Stelle vor, wo nur ein gewöhnliches niedriges Cylinderepithel, aber ein äusserst dehnbares subepitheliales Gewebe den Penis bildet. Nach diesen Beobachtungen habe ich mir nun den Penis so, wie ich mir ihn in ausgestülptem Zustande vorstelle.

abgebildet (Fig. 9). Wenn wir nun nach alldem nach der Function der einzelnen Theile des Penis fragen, so dürfte man die einzelnen Wandtheile desselben etwa wie folgt in Anspruch nehmen. An der männlichen Geschlechtsöffnung (Fig. 9, *mgj*) erfolgt bei eingetretener Function die Entleerung des Samens, welcher unbedingt in die Samenrinne gelangen muss und hier durch die drüsige Beschaffenheit desselben sich anklebt. So wird der Penis in die weibliche Geschlechtsöffnung eingeführt, wobei die „drüsige Wand“ des Penis weiter nichts zu besorgen hätte als die Schlüpfrighaltung der Penisoberfläche. Zukünftige Untersuchungen mögen über diese Erklärungsweise entscheiden.

Der weibliche Geschlechtsgang ist nach der Spaltung des gemeinsamen Ausführungsganges anfangs eng, wird aber dann plötzlich um das Dreifache weiter (Fig. 19). Er legt sich auf der unteren Fläche der Eiweissdrüse (*ed*) nachher in zwei Schlingen. An der Stelle, wo die zweite Schlinge von der Eiweissdrüse sich abhebt, wird der weibliche Ausführungsgang noch viel dickwandiger wie zuvor und legt sich vor der Eiweissdrüse in Folge seiner Länge in mehrfache Schlingen (*c*). Dieser dicke Abschnitt des weiblichen Geschlechtsanges erhält sich dann bis zur Mündung (*em*) so. Bald nach der vielfachen Schlingenbildung dieses dickwandigen, hart sich anfühlenden Abschnittes setzt sich demselben eine äusserst dünnwandige Blase auf (*rs*) oder besser gesagt, mündet in das Innere desselben. G. Moquin-Tandon¹⁾ beschreibt bei *Umbrella* eine kugelfunde, langgestielte Blase unter dem Namen Begattungstasche (*poche copulatrice*). Als Samentasche, wohl *Receptaculum seminis* (*poche seminale*), bezeichnet er eine andere Blase hinter der ersteren. Dieser zweite Anhang kommt bekanntlich bei zahlreichen Opisthobranchiern (z. B. bei den Doridiiden) auch vor. Nur einer dieser Anhänge kommt z. B. bei den Aplysien vor. Somit kann einer dieser beiden Anhänge fehlen. Wir müssen gestehen, dass, obgleich der Geschlechtsapparat der Opisthobranchier seit langer Zeit in seiner äusseren Erseheinung ein sehr gut bekannter ist, jener Uebelstand, welcher durch die ungenaue Kenntniss seiner histologischen Verhältnisse besteht, den Vergleich der einzelnen Theile bei verschiedenen Formen erschwert. So steht es auch in dem speciellen Falle, wenn ich die Anhänge des weiblichen Geschlechtsanges der Siphonaria mit jenen der *Umbrella* vergleichen will. Immerhin glaube ich annehmen zu dürfen, dass

¹⁾ l. c.

bei Siphonaria jener hintere blasige Anhang, den G. Moquin-Tandon als Samentasche bezeichnet, fehlt. Ich habe mehrere Gründe, dieses anzunehmen. Erstens entspricht die Lage dieser Blase bei Siphonaria ganz der Lage der Begattungstasche bei Umbrella, dann aber sind auch die anderen Befunde derartig, dass sie mit den Angaben G. Moquin-Tandon's über die Begattungstasche von Umbrella übereinstimmen. Weder dieser Autor, noch ich haben histologisch diese Blase untersucht; ich unterliess es, da das Gebilde zum Schneiden nicht gut genug gehärtet war. Die Wand dieser Blase war sehr dünn und leicht zerreissbar; das Lumen wurde durch eine dunkel graubraune Masse erfüllt und nur zerstörte Spermareste waren zu erkennen. Dieser Befund stimmt mit jenem von G. Moquin-Tandon vollständig überein. Vielleicht ist die zweite Blase, die „Samentasche“, drüsiger Natur und dient dazu, den Samen zusammen zu halten. Sollte dem so sein, so liesse sich das öftere Fehlen derselben durch den Umstand erklären, dass andere drüsige histologische Differenzirungen innerhalb des weiblichen Geschlechtsganges diesen Mangel ersetzen. G. Moquin-Tandon beschreibt bei Umbrella noch eine grosse, wie es scheint, compacte acinöse Drüse, unterhalb der Eiweissdrüse in den weiblichen Geschlechtsgang mündend, unter dem Namen „glande du talon“. Auch diese fehlt bei Siphonaria. Ich glaube, dieser Mangel wird durch die drüsige Wand des dicken vorderen weiblichen Geschlechtsganges ersetzt, und somit würde bei Umbrella eine Arbeitstheilung dieses Abschnittes und Hand in Hand damit eine höhere Organisationsstufe erreicht worden sein.

Bevor ich jedoch auf die Structurverhältnisse des dickwandigen Theiles des weiblichen Geschlechtsganges mich einlassen werde, möchte ich zuvor die Eiweissdrüse besprechen. Die Eiweissdrüse war viel zu brüchig, um Schnitte aus ihr verfertigen zu können. Immerhin glaube ich aber, dürfte hier eine solche vielfache Differenzirung, wie etwa bei Aplysien und Doridiiden, nicht vorkommen; wenigstens merkt man äusserlich so etwas nicht, während man doch dort schon mit unbewaffnetem Auge die Differenzirung in drei verschiedene Abschnitte gut erkennen kann. Die Eiweissdrüse mündet am Ende der zweiten Schlinge, dort wo der dickwandige Abschnitt des weiblichen Ausführungsganges beginnt, in diesen. Die einzige Differenzirung, die ich an der Eiweissdrüse constatiren konnte, war der Fortsatz an ihrem vorderen Ende (π), ein Gebilde, welches ich sonst bei keiner Form in der Literatur erwähnt finde. Er war zusammengefaltete und mit dicken

Wandungen versehen, besass ein geringes Lumen und hing innig mit der Eiweissdrüse zusammen.

Ich will nun die histologischen Verhältnisse innerhalb des dickwandigen Endstückes am weiblichen Ausführungsgange besprechen. Dieses war so gut gehärtet, dass man gute Querschnitte anfertigen konnte. Das Lumen des Ganges selbst wird durch ein hochcylindrisches Epithel überdeckt (Fig. 36 *cp*), welches weder durch ammoniakalische Carmin-, noch durch Picrocarminfärbung seine Zellkerne erkennen liess. Ein dünner cuticularer Ueberzug ist vorhanden, doch konnte ich kein Flimmern erkennen. Bei weitem der grösste Theil der Wandung wird aber durch lange und weite, fest aneinander gelagerte tubulöse Drüsen gebildet, welche an der äusseren Wandfläche sich vielfach zusammenschlingeln. Ihre cubischen Zellen waren äusserst zart und hell. Ein runder kleiner Zellkern war gut gefärbt. Unter diesen Zellen findet man eingestreut, sogar zu mehreren aneinander liegend, andere vor (Fig. 36, *a*), deren Körper im Gegentheil zu den anderen Zellen eine gute Färbung annahmen. Diese Zellen sind offenbar nicht verschieden von den anderen und stellen blos ein anderes Stadium der Secretions-thätigkeit vor.

Herz, Kieme und Kiemenhöhle.

Das Herz lagert auf der linken Seite im vorderen Dritttheile in der Kiemenhöhle. Die Pericardwand ist mit dem Boden und gleichzeitig mit dem Dache der Kiemenhöhle innig verwachsen; nach hinten lagert ein Theil der linken Niere ihr fest an (Fig. 12, 13, 14, *pr*).

Das Herz ist seiner Längsachse nach von links nach rechts gekehrt (Fig. 11). Die Herzkammer ist dreieckig. Nach vorne zu communicirt sie mit einem äusserst weiten dünnwandigen Vorhofe, der ebenfalls eine dreieckige Gestalt besitzt (Fig. 23.) Somit besitzt das Herz noch zum Theil eine Lagerung, wie dieses bei den Prosobranchiern der Fall ist. An dem hinteren Theile der unteren Fläche der Kammer tritt ein dünnes Röhrechen mit einem recht weiten, doch schlaffen Bulbus arteriosus (*ba*) in Connex. der aus sich zwei Gefässe abgehen lässt. Der Vorhof gibt zwei Kiemenvenen ab, welche aus der vorderen Spitze des Vorhofes abtreten. Die eine dieser Venen, die vordere, tritt aus der unteren linksseitigen (*vkv*), die andere, die hintere Kiemenvene (*hkv*) aus der oberen, rechtsseitigen Fläche der Vorhofspitze ab.

Ein ähnlicher Fall, wo zwei Kiemenvenen aus dem Vorhofe abgehen, ist blos noch bei *Umbrella mediterranea* durch G. Moquin-Tandon beobachtet worden. Hier sind aber bereits die Verhältnisse insoferne modificirt, als derjenige Theil der Kiemenreihe, aus welchem die hintere Kiemenvene das Blut dem Herzen bei *Siphonaria* zusandte, hier sich rückgebildet hat und somit auch diese Vene nunmehr nur noch vom Manteldache, wo möglicherweise noch etwas Respiration stattfindet, etwas Blut dem Herzen zusenden würde. In Folge dessen ist hier auch an der hinteren Arterie, wie ich aus der Beschreibung G. Moquin-Tandon's entnehme, eine hochgradige Rückbildung eingetreten.

Hebt man das Gehäuse von dem Alkoholthiere einer *Siphonaria* einfach ab und legt das Thier für einige Zeit in ein Gemisch von Glycerin und etwas Essigsäure, so wird man bereits das Verhalten der Kiemenvenen, ohne auch nur einen Schnitt mit dem Scalpelle gemacht zu haben, sehr gut beobachten können. Ebenso gut kommt es aber zur Beobachtung, wenn man vor dem Einlegen des Präparates in jenes Gemisch zuvor das Kiemenhöhlendach ausschneidet und erst nun einlegt. Dann kann man diese Verhältnisse auch von der Kiemenhöhle aus auf das Allerbeste sehen (Fig. 14). Nach alledem wäre eine Injection gar nicht nöthig, da jedoch dieses vom Vorhofe aus so vorzüglich gelingt, so möchte ich jedem Nachuntersucher schon der Schönheit des Präparates halber dazu rathen. Nach so einem Totalpräparate entwarf ich die Abbildung auf Fig. 11. Die vordere Kiemenvene (Fig. 11, 14, *vkv*) zieht in einem schönen Bogen von links nach rechts und erreicht hier das Kiemenreihende. Die hintere Kiemenvene (*hkv*) zieht zwischen der rechten Niere und dem oberen Lappen der linken Niere nach hinten, erreicht hier die Kiemenreihe und spaltet sich in zwei Aeste. Beide Aeste begeben sich, am Grunde der Kiemenreihe gelegen, der eine nach links bis zum linksseitigen Ende der Kiemenreihe, der andere nach rechts bis etwas hinter das rechtsseitige Ende der Kiemenreihe. Sofort als letzterer hier angelangt ist, verschmilzt er mit der vorderen Kiemenvene zu einem gemeinsamen Rohre, welches bis zum rechtsseitigen Kiemenreihende hinzieht und von den hier liegenden grössten Kiemen die oxydirte Hämolymphe aufnimmt. Anschliessend an die Kiemenvenen will ich hier die Kiemenreihe oder den Kiemenhalbkranz besprechen. Sie ist ein hufeisenförmiges Gebilde und erstreckt sich in dem hinteren Theile der Kiemenhöhle (Fig. 11, 14, *kr*), dem Kiemenhöhlendache fest angewachsen, von der Gegend des Afters an bis zum Pericarde. Auf dem ausgeschnittenen

Kiemenhöhlendache lässt sie sich am genauesten studiren. Die Kiemenreihe besteht naturgemäss aus einzelnen Kiemen, ähnlich wie wir dieses in den zwei Kiemenreihen der Placophoren antreffen. Wir wollen auf die einzelnen Kiemen noch zu sprechen kommen, und hier möge blos die Kiemenreihe als solche erörtert werden. Die einzelnen Kiemen sind einander an Grösse durchaus nicht gleich. An dem rechten Ende der Kiemenreihe, und zwar von hier beginnend bis zur Communication des Venensystems der rechten Niere mit der Arterie der Kiemenreihe (Fig. 14. *k'*), befinden sich die grössten Kiemen (*k*) in der ganzen Kiemenreihe vor, und in diesem kurzen Abschnitte sind wieder die grössten in seiner Mitte anzutreffen. Von jener Communication der beiden Kiemenvenen an bis zum linken Ende der Kiemenreihe am Pericardium sind die Einzelkiemen von wechselnder Grösse, und es finden sich zwischen grossen oft sehr unansehnliche vor, die beinahe nur aus einer Querfalte bestehen. Nach innen wird die Kiemenreihe von dem beschriebenen Halbkranze der Kiemenvenen, nach aussen von der gemeinsamen Kiemenarterie (Fig. 11, 14. *ka*) begrenzt.

Eine Einzelkieme der Siphonaria können wir als einen von seinen zwei Längsseiten zusammengedrückten Sack auffassen, dessen beide Seiten von oben nach unten, der Sacköffnung zu, in parallele Querfalten gelegt sind (Fig. 26). Diese parallelen Querfalten legen sich dann, zum Zwecke grösserer Flächenentwicklung, abermals in secundäre Falten (Fig. 25).

An den beiden Kanten der Kiemen finden sich die Einzelkiemenarterie (Fig. 25, 26. *a*) und die Einzelkiemenvene vor. Die Wände der Kiemenblätter selbst haben nur geringe Dicke und bestehen blos aus einer ganz unansehnlichen Muskelschichte, einer Membrana basilaris und aus einem dieser anliegenden, niedrig cylindrischen Flimmerepithel. Die Muscularis wird an den beiden Gefässtheilen dick und erreicht hier allmählig eine sogar recht ansehnliche Dicke (Fig. 25). Ein Querschnitt durch die Vene (Fig. 24, hier wurden die Flimmern des Epithels wegen Raum-mangel nicht gezeichnet) zeigt, dass die aus Quer- und Längsfasern gebildete Muscularis auf der dem Epithel zugekehrten Seite sehr compact ist (*f*). Ueber dieser liegt knapp unter dem Epithel eine Ringmuskelschichte von geringer Dicke (*f'*). Nach innen zu wird die erste Muskelschichte von vielen radiär zur Längsachse gestellten Blutlacunen durchbrochen (*u*), und hierauf folgt abermals eine dünne compacte Schichte von Muskelfasern dem

Gefässlumen zu, welche jedoch nach innen von keinem Endothel überkleidet wird.

Es erübrigt uns noch, einen Blick auf die Verhältnisse des Bodens der Kiemenhöhle, soweit sie nicht besprochen wurden, und auf diese selbst zu werfen.

Die Kiemenhöhle ist ein weiter, nach allen Seiten geschlossener Raum (Fig. 12), der einzig durch eine verhältnissmässig geringe Oeffnung mit der Aussenwelt in Verbindung steht (Fig. 11. 12, *ö*). Sie ist angemessen der Körpergestalt von oblonger Form. An ihrem Boden befindet sich, von der Mündung der linken Niere angefangen bis zum rechten Kiemenreihenende reichend, und hier auf dem Endarme gelagert endigend, eine, die Kieme von unten begleitende, hohe Falte vor (Fig. 12, *f*). Querschnitte zeigen, dass sie aus einem mit grossen Cavernen versehenen Gewebe (Fig. 15) besteht, welches von einem Flimmerepithel überdeckt wird. Die physiologische Aufgabe dieser Falte dürfte wohl darin bestehen, eine Strömung des Wassers zum Zwecke der besseren Verwendung durch die Kiemen in der Kiemenhöhle zu regeln: dieses auf die Weise, dass das Wasser hinter ihr eingeleitet wird und vor ihr wieder nach aussen abfließt.

Ich will noch eine Falte erwähnen, welche an der vorderen Begrenzung des Kiemenhöhlenausganges, vis-à-vis vom Ende der beschriebenen Falte, lagert (Fig. 12, *π*). Ihr lagert ein mit Ganglienzellen versehener Nerv. trunc. unter, doch konnte ich ihr Epithel wegen Abschürfung nicht studiren. Aus diesem Grunde kann ich eben nicht angeben, ob hier das Geruchsorgan vorliegt. Sowohl die Lage wie die Innervirung sprechen jedoch hierfür.

Allgemeine Betrachtungen.

Mit dem Mitgetheilten habe ich bewiesen, dass Siphonaria ein Opisthobranchier ist. Es würde sich hier nun weiter darum handeln, die Verwandtschaft dieses Genus unter den Opisthobranchiern festzustellen. Ich habe schon vielfach erwähnt, dass ich die nächsten Verwandten dieses Genus (und wohl auch der anderen nahestehenden Genera) in den Umbrellen erblicke. Es erübrigt uns somit diesen Vergleich nach den Angaben der Autoren über Umbrellen hier durchzuführen.

Was zuvörderst das Gehäuse betrifft, so möge mir hier gestattet sein, auf das Gehäuse der Gasteropoden überhaupt einen

Ueberblick zu werfen. Durch die Untersuchungen Patten's¹⁾ und Boutan's²⁾ wurde auf embryologischem Wege, durch meine³⁾ auf morphologischem Wege nachgewiesen, dass ein napfförmiges Gehäuse bei Prosobranchiern kein primäres ist. Patten hat bei *Patella*, Boutan bei *Fissurella* den strikten Nachweis geführt, dass auch die Larven dieser Formen ein aufgerolltes Gehäuse besitzen. Ich habe dann bei *Concheolepas* gezeigt, dass das Gehäuse dieses jungen Rhachiglossen erst durch das Felsenleben in jene patelloide Gehäuseform sich umgebildet hat und dass eben dieses Felsenleben es ist, welches eine solche Modification mit gleichzeitiger Rückbildung des Operculums zu bewirken im Stande ist. Unlängst habe ich diese Metamorphose des Gehäuses eben in Folge der Lebensart auch bei den Calyptraeen nachgewiesen. Thatsächlich hat auch vor Kurzem Lang in einer vorzüglichen Zusammenstellung⁴⁾ übersichtlich zur Anschauung gebracht, dass das napfförmige Gehäuse aus einem aufgerollten sich herausbildete. Wir finden hierüber bei allen Abtheilungen der Prosobranchier schlagende Beweise vor (bei Docoglossen, Rhipidoglossen, Taenioglossen und Rhachiglossen). Wir kennen heute jene alten Formen der Prosobranchier, welche diese mit ihren Urahnen, den Placophoren, direct verbinden, nicht, und es frägt sich auch, ob sie je gekannt werden, ob sie nicht schon längst in das Laboratorium des Paläontologen gehören. Wenn nun auch zahlreiche larvale Zustände der Patellen an jene der Placophoren anschliessen, so können wir doch nicht behaupten, dass eine directe Anreihung der Patellen an die Placophoren heute schon möglich ist. Gewiss nicht, denn die Placophoren sind auch meiner Ansicht nach durch das Felsenleben modifizierte gute Prosobranchier, welche bereits durch die ungleichen Wachstumsverhältnisse der beiderseitigen Körperhälften, wie uns dieses Bütschli für die Asymmetrie der Prosobranchier erklärte⁵⁾, beeinflusst wurden, und worauf schon

¹⁾ W. Patten, „The Embryology of *Patella*.“ Arb. a. d. zool. Inst. zu Wien. Tom. VI.

²⁾ L. Boutan, „Recherches s. l'anatomie et le developpement d. l. Fissurelle.“ Arch. de Zool. Exp. et Gén. 2^e Sér., Vol. III (Sup.).

³⁾ B. Haller, „Die Morphol. d. Prosobranch., gesammelt auf einer Erdumsegelung d. d. k. ital. Corvette *Vittore Pisani*.“ I, III. Morphol. Jahrbuch. Tom. XIV, XVIII.

⁴⁾ A. Lang, „Versuch einer Erklärung der Asymmetrie der Gasteropoden.“ Vierteljahrsschrift der naturforsch. Gesellschaft in Zürich. 1891, 36. Jahrgang.

⁵⁾ O. Bütschli, „Bemerk. ü. d. wahrscheinliche Herleitung d. Asymmetrie der Gasteropoden etc.“ Morphol. Jahrbuch. Tom. XII.

das Verhalten der Intestinalcommissuren hinweist. Sie haben ihre Kiemen eingebüsst und durch die Kranzkiemen ersetzt.

So viel steht aber fest, dass sowohl die Prosobranchier wie die Opisthobranchier, worauf ja die Larven letzter Classe hinweisen, eine symmetrische Aufrollung erfahren haben. Von diesem Stadium an beginnt die asymmetrische Entwicklung der Prosobranchier.

Prosobranchier wie Opisthobranchier waren anfangs symmetrisch gebaut und stammen gewiss von einer so gebauten hermaphroditen Urform ab, ähnlich wie sie etwa die Neomenien vorstellen.¹⁾ Die Prosobranchier sind durch heute noch lebende vermittelnde Formen allmählig asymmetrisch geworden, während die ältesten Formen der Opisthobranchier diese Symmetrie in zahlreichen anatomischen Punkten gewahrt haben und bloß die Geschlechtsverhältnisse sind es, für welche zur Zeit noch keine Anhaltspunkte bekannt sind. Ferner steht es aber auch fest, dass bezüglich des symmetrischen Baues Siphonaria für die Opisthobranchier massgebend ist (u. A. die doppelten Nieren).

Ich will aber wieder an die Thatsache anknüpfen, dass das Gehäuse auch bei den Urformen der Opisthobranchier eine symmetrische Aufrollung erfahren hat.²⁾ Diese Aufrollung lässt sich ja bis auf die Umbrellen fast überall, wo sich das Gehäuse der Opisthobranchier erhalten hat, gut nachweisen. Die Larvenstadien bezeugen dies dann vollends. Bei den Umbrellen finden wir nun bezüglich des Gehäuses Verhältnisse vor, die im höchsten Grade an Siphonaria erinnern. Unter diesen ist es aber unbestreitbar, dass die Gattung *Tylodina Rafinesque*, und meines Wissens nach *T. citrina Joannis*, am meisten bezüglich des Gehäuses an Siphonaria erinnert. Eine Andeutung der Aufrollung findet sich bei all diesen Formen an der Spitze des Gehäuses vor, was bei Siphonaria vollständig fehlt. Dieselbe ist ein nach hinten gebogener, höckerförmiger Fortsatz an der Gehäusespitze. Dieser Höcker weist nun auf die einstige Aufrollung des Gehäuses hin. Das Gehäuse aber, wie es Siphonaria besitzt, kann nur als ein durch das Felsenleben errungener Zustand betrachtet werden. Auch die Fussbildung kann lediglich auf diese Weise erklärt werden. Der Siphonaria unter den Umbrellen

¹⁾ Die Placophoren mit den Neomenien als Amphineuren zu vereinigen, halte ich schon wegen der Verschiedenheit der Geschlechtsvereinigung, resp. Trennung für durchaus unzulässig.

²⁾ Ich möchte hier die Pulmonaten nicht berühren, denn diese halte ich für Formen, welche mit Prosobranchiern eher in Connex zu bringen sind wie mit Opisthobranchiern.

steht wohl *Tylodina* am nächsten. Das Centralnervensystem schliesst am meisten jenem von *Siphonaria* an. jedoch ist die Concentration eine viel grössere. Bei allen hierauf bekannten Umbrellen sind die hinteren Eingeweideganglien dem Schlundringe auf das Höchste genähert; es sind keine langen Intestinalcommissuren wie etwa bei *Aplysien* etc. vorhanden, sondern diese Ganglien sind bei den Umbrellen zu einem unpaaren Ganzen verschmolzen und mit den Pleuralganglien derartig verbunden, dass die Intestinalcommissuren äusserlich gar nicht mehr sichtbar sind. So bei *Tylodina citrina* nach *Vayssière*.¹⁾ Bei *Umbrella mediterranea* ist sowohl nach diesem Autor, wie nach den Angaben *G. Moquin-Tandon's* das hintere Eingeweideganglion derartig einbezogen worden, dass es äusserlich gar nicht mehr kenntlich ist. Bezüglich des Schlundringes können wir somit constatiren, dass bei *Siphonaria* noch keine so grosse Concentration eintrat wie bei *Tylodina* und noch mehr bei *Umbrella*, dass somit *Siphonaria* diesbezüglich ein älteres Verhalten aufweist.

Was den Darmeanal betrifft, so ist bezüglich desselben nur eine viel grössere Verlängerung des Mitteldarmes bei *Siphonaria* zu constatiren. Die übrigen Verschiedenheiten weisen bei der *Siphonaria* aber noch ein einfacheres Verhalten auf. Ein sehr wichtiges Moment in der Anatomie von *Siphonaria* bezüglich seines phyletischen Alters ist das paarige Auftreten der Niere. Ueberall bei den *Opisthobranchiern* und somit auch bei den Umbrellen findet sich blos eine Niere vor, und somit steht *Siphonaria* in dieser Beziehung unter den *Opisthobranchiern* zur Zeit einzig da. Unbestreitbar weist allein schon dieses Verhalten ihr ein sehr hohes Alter an. Wenn wir von *Rhodope* absehen wollen, wo die Lagerung des Afters noch nicht sichergestellt ist²⁾, ist diese bis auf die *Pleurobranchen* überall eine mittelständige. Bei diesen letzten Formen wird mehr oder weniger zwar von dieser Lagerung abgewichen, jedoch selbst die Umbrellen mitgerechnet, nie in dem Grade, wie bei *Siphonaria*. Es frägt sich nun, wie ein solches Verhalten aufzufassen ist, ob die starke Krümmung des Enddarmes nach rechts und die hierdurch bedingte Lageveränderung des Afters aus der Körpermediane bei *Siphonaria* gegenüber den übrigen *Pleurobranchen* einen selbstständig erworbenen Zustand vorstellt? Die Frage deckt sich vollständig mit jener über die Anordnung der Kiemenreihe und das Verhalten

¹⁾ l. c.

²⁾ L. v. Graff, „Ueber *Rhodope Veranii*.“ *Morphol. Jahrbuch*. Tom. VIII, pag. 77.

der Kiemenhöhle. Bei Siphonaria finden wir nur eine geringe, ganz rechterseits gelegene Kiemenhöhlenmündung vor, während doch bei den Umbrellen bereits eine recht ansehnliche rechtsseitig gelegene, spaltförmige Kiemenhöhlenmündung sich vorfindet. Dieses Verhalten bei Siphonaria ist offenbar ein durch die Gattung erworbenes und lässt sich möglicherweise durch die ausschliesslich felsenbewohnende Lebensweise des Thieres am besten erklären. Bedenken wir, dass Siphonaria bei ihrer geringen Behendigkeit sich vor der Verfolgung lediglich nur dadurch zu schützen weiss, dass sie sich nach Art der Patellen fest an den Felsen drückt und sich ganz mit dem Gehäuse verdeckt, so lässt sich verstehen, warum eine grosse Kiemenhöhle erforderlich wurde und warum eine geringe Kiemenhöhlenöffnung auftreten musste. Das Thier bedarf einer grossen Kiemenhöhle, damit es für die Zeit während des Festsetzens am Felsen viel Wasser aufnehmen kann, wobei dann ein guter Verschluss der Kiemenhöhle von Bedeutung ist. Bei den Patellen hat dieses Moment eine scheinbar andere, physiologisch aber dieselbe Wirkung gehabt. Dort hat sich aus anderen Gründen keine grosse Kieme ausbilden können, und somit mussten die Kiemen bei jener Anziehung an den Felsen unzulänglich gewesen sein, wovon die Folge war, dass sie sich rückbildeten, und an ihrer statt die geeigneten Randkiemen auftraten.

Bei Siphonaria finden wir eine hufeisenförmige, nach vorne zu gebogene, aber, wenn auch modifizirt, bilateral in der hinteren Kiemenhöhle gelegene Kiemenreihe vor. Dieses, sowie die Herzstellung bei Siphonaria halte ich für ein primäreres Verhalten wie jenes der Umbrellen und überhaupt der anderen Pleurobranchen und erkläre dieses aus jenem auf folgende Weise. Die Kiemenreihe hat sich von der Stelle an, wo der rechte Ast der hinteren Kiemenvene mit der vorderen Kiemenvene verschmilzt, völlig rückgebildet, worauf das Vorkommen einer rudimentären hinteren Kiemenvene nach G. Moquin-Tandon bei *Umbrella mediterranea* hinweist. Es weist aber auch der Umstand darauf hin, dass in diesem Theil der Kiemenreihe bei Siphonaria die kleinsten, oft beinahe rudimentär erscheinenden Einzelkiemen vorkommen. Jener Theil der Kieme aber, welcher bei Siphonaria mit der vorderen Kiemenvene zusammenhängt, vergrössert sich sowohl nach vorne als nach hinten zu und wird allmähig bis zu einem bestimmten Grade von dem Kiemenhöhlendecke frei. Die nach hinten erfolgte Vergrösserung der Kiemenreihe aber. — denn bei den Umbrellen und selbst bei den übrigen Pleurobranchen müssen wir von einer Kiemenreihe sprechen, da jede dieser Kiemen einer Prosobranchier-

kieme entspricht — hat die Rückwärtswendung des Vorhofes zur Folge. In dieser Weise finden wir das Verhalten bei *Umbrella mediterranea*, wie es G. Moquin-Tandon auf seiner Fig. 3, Taf. IV. abbildet.

Wenn wir nun die Resultate zusammenfassen, so kommen wir bezüglich von *Siphonaria* zu folgendem Resultate: *Siphonaria* ist eine sehr alte Form der Pleurobranchen und steht unter diesen in nächster Verwandtschaft mit den Umbrellen. Sie zeigt letzteren gegenüber noch zahlreiche primäre Einrichtungen (Nervensystem, doppelte Nieren, die Einfachheit des Geschlechtsapparates, die Kiemenreihe und damit verbunden die doppelten Kiemenvenen¹⁾, dabei zeigt sie aber, dass sie durch das Felsenleben modificirt wurde und somit von der geraden phyletischen Richtung abgezweigt ist. Sie gehört den ältesten bekannten Opisthobranchiern an. Aus dem oben angeführten Grunde möchte ich aber die *Siphonaria* und jene Formen, die in Zukunft eine ähnliche Organisation aufweisen werden, zu einer selbstständigen Familie der Tectibranchiaten, den *semicyclobranchen* Tectibranchen, gruppiren.

Hierbei ist bezüglich der Radula, wovon ich eine Reihe (Fig. 4) abbildete, anzuführen, dass sie jener der Umbrellen entspricht. Jede Reihe besitzt bei dieser *Siphonaria* nur ein unpaares Mittelstück, und die anderen Glieder sind einander gleich.

Zum Schlusse möchte ich noch die Frage erörtern, wie die Opisthobranchie oder die Lage der Kiemen hinter dem Herzen aufzufassen sei, ob primär oder secundär. Ich glaube nämlich, gerade die Verhältnisse, wie sie bei *Siphonaria* vorliegen, dürften einiges Licht auf diese Frage werfen. Wir finden bei *Siphonaria*, dass der Vorhof vor der Herzkammer lagert, und dass das Herz eine noch ausgesprochene, wengleich etwas modificirte Lagerung aufweist, die lebhaft an die Verhältnisse der Prosobranchier erinnert. Diese Modification bestünde in der geringen Declination von der Längsachse des Körpers von links nach rechts. Von den Umbrellen ist dieses Verhalten jener Opisthobranchier, bei denen der Vorhof bereits hinter der Herzkammer lagert und somit eine ausgesprochene Opisthobranchie vorliegt, ableitbar. Es sprechen bei *Siphonaria* die Topographie der Kiemenreihe und ihrer Gefässe entschieden dafür, dass

¹⁾ Wie ich dieses noch nachzuweisen beabsichtige, gibt es Chitonen, die jederseits zwei Kiemenvenen besitzen.

die ursprünglich rechte Kiemenreihe, von links nach rechts wandernd, sich nach hinten verlagert hat. Es lässt sich die Sache eben so auffassen, dass bei der Urform der Opisthobranchier, jener Form, welche von jener der Prosobranchier sich abzweigte, aus irgend einem Grunde, ähnlich wie bei den Chitonon, die Kiemen sich vermehrten, es bildete sich jederseits eine Kiemenreihe aus. Bei Siphonaria, einer der ältesten Formen der Opisthobranchier aber hat sich die linksseitige Kiemenreihe sammt dem linken Vorhofe rückgebildet und die nun vorhandene ist die ursprünglich rechtsseitige Kiemenreihe. Die Vergrösserung der Kiemenreihe der Siphonaria von ihrem hinteren Ende aus nach links müsste, wie schon mitgetheilt wurde, als durch die Gattung oder ihre nächsten Vorfahren selbstständig erworben betrachtet werden. Von diesem Verhalten aus nun liesse sich jenes bei den übrigen Opisthobranchiern so ableiten, dass sich im Laufe der Phylogenie nur das rechte vordere Ende der Kiemenreihe, welche ja thatsächlich auch bei Siphonaria die mächtigsten Einzelkiemen trägt, sich erhielt, das hintere grössere Stück jedoch sammt der hinteren Kiemenvene sich rückbildete. Hierauf weisen die Verhältnisse bei *Umbrella mediterranea* hin, wo ja die hintere Kiemenvene sich noch in ihrer rückgebildeten Form nachweisen lässt. Die nun noch übrige Kiemenreihe würde nur allmählig nach rückwärts wandern und selbstverständlich auch die vollständige Lageveränderung des Herzens hervorrufen. Der Vorhof kommt hinter die Herzkammer zu liegen und die ausgesprochene Opisthobranchie würde erreicht sein.

Retesdorf bei Schässburg in Siebenbürgen. Ende Mai 1892.

Nachtrag.

Als ich bereits die zweite Correctur abzusenden beabsichtigte, erhielt ich durch die Güte des Herrn Verfassers Aug. Köhler's Vorläufige Mittheilung über die Anatomie von Siphonaria (aus dem XXIX. Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde), welche ich also im Texte nicht mehr berücksichtigen konnte. Ich will hier nur die wichtigsten Ergebnisse Herrn Köhler's anführen. Nach ihm ist Siphonaria ein Opisthobranchier. Die Resultate über das Centralnervensystem stimmen mit meinen im Allgemeinen überein. Jene erhabene Leiste in der Kiemenhöhle, unter welcher ich ein Ganglion liegen sah, hat Herr Köhler auf Schnitten untersucht und ein hohes Cylinderepithel darüber gefunden. Nach dem Photogramm, das er mir zusandte, ist mir die Bedeutung dieses Bildes klar, und ich schliesse mich darum Herrn

Köhler's Meinung an, wonach dieses Gebilde das Geruchsorgan ist. Augen, und zwar wohl entwickelte, hat auch er wie seine Vorgänger auf Schnitten gefunden. Diese liegen auch nach dem Photogramme ziemlich tief unter dem Epithel. Er beobachtete nur eine Leber und einen Ausführungsgang in den Magen, wie er mir jedoch brieflich mittheilte, hat er nachträglich noch eine zweite Mündung der Leber in den Magen beobachtet. Die Leber ist nach Köhler unpaarig, was meinen Resultaten ebenfalls widerspricht. Seine Resultate über den Geschlechtsapparat sind ziemlich abweichend von denen, die ich mitgetheilt habe. Da Herr Köhler noch einiges Material bis zur Veröffentlichung seiner ausführlichen Arbeit zu untersuchen beabsichtigt, möchte ich auf seine diesbezüglichen Resultate hier nicht weiter eingehen.

Herr Köhler hat *Siphonaria laeviuscula* Rv. und *redimiculum* untersucht.

Tafelerklärung.

Taf. I.

Fig. 1. Das ganze Thier von der rechten Seite. *gh* Gehäuse, *mr* Mantelrand, *f* Fuss, *m* Kopf. Natürl. Grösse.

Fig. 2. Querschnitt durch das ganze Thier hinter der Kiemenhöhlenöffnung. *kh* Kiemenhöhle, *sm* Gehäusemuskel, *mr* Mantelrand, *f* Fuss, *L* Leber, *edr* Eiweissdrüse, *ed* Enddarm, *rd* Vorderdarmweiterung, Niere schraffirt.

Fig. 3. Kopftheil. *f* Fuss, *mr* Mantelrand, *mü* Mundöffnung, *w* Mundwulst, *wm* weibliche, *mm* männliche Geschlechtsöffnung.

Fig. 4. Eine Radulareihe. (Etwas kurz.)

Fig. 5. Centrales Nervensystem. *Cy*, *Cy'* Cerebralganglien, *I*, *II* Kopfnerven, *cs*, *cs'* Commissuren zu den vorderen Eingeweideganglien *veig*, τ unpaarer Vorderdarmnerv, *lpg* rechtes, *lpg* linkes Pleuralganglion, *hg* hinteres Eingeweideganglion, *h dn*, hinterer Vorderdarmnerv, *P* Pedalganglien, *c*, *c'* deren Commissuren, *a*, *a'* Nerven von der vorderen Commissur kommend.

Fig. 6. Schlundring von vorne. *oc*, *oc'* Oocysten, *v dn* vorderer Vorderdarmnerv, α Nerv zum hinteren Eingeweideganglion. Sonst wie zuvor.

Fig. 7. Eingestülpter Penis *p*, *ve* Vas efferens, *mgö* männl. Geschlechtsöffnung. Muskeln.

Fig. 8. *Cy* Linkes Cerebral- und *lpg* Pleuralganglion; Glycerinpräparat. (Vergl. Reichert, Oc. 4, Obj. 2.)

Fig. 9. Schema des ausgestülpten Penis. *mgö* männl. Genitalöffnung, *p* Penis, *r* Penisrinne, *w* Peniswulst.

Fig. 10. Ein Stück aus dem vorderen Vorderdarmnerven. (Vergl. Reichert, Oc. 4, Obj. 2.)

Taf. II.

Fig. 11. Das Thier nach Wegnahme des Gehäuses von oben, Kiemengefäss injicirt. *kl* Kopflappen, *mr* Mantelrand, *sm* Gehäusemuskel, *kr* Kiemenkranz, *lul* oberer Lappen der linken Niere, *rn* rechte Niere, δ Kiemenhöhlenöffnung, $\alpha\delta$ Ateröffnung, *f* Fuss, *vk* vordere Kiemenvene, *hk* hintere Kiemenvene, *ka* Kiemenarterie.

Fig. 12. Das Thier von oben nach Wegnahme des Kiemenhöhlendaches. *pr* Pericardium, *luö* linke Nierenöffnung, *lu* unterer Lappen der linken Niere, *f* Falte, *ao* Afteröffnung, *k* rechtes Ende des Kiemenkranzes, *sm* Gehäusemuskel.

Fig. 13. Pericardgegend nach Herausnahme des Herzens. *pr* Pericard, *a* Sonde, in den linken Nierengang führend, *b* Sonde, durch die linke Nierenöffnung durch den Nierentrichter in das Pericard führend, *rn* Ende der rechten Niere, *sm* Gehäusemuskel.

Fig. 14. Kiemenhöhlendach herausgeschnitten und von unten (innen) gesehen, *P* Pericarddach, *Kr* Kiemenkranz, *k* rechtes Ende desselben, *ekv* vordere, *hkv* hintere Kiemenvene, *z* Mündung der rechten Niere, *ka* Kiemenarterie.

Fig. 15. Querschnitt durch die Falte in der Kiemenhöhle.

Fig. 16. Verdauungsapparat. *mö* Mundöffnung, *ao* Afteröffnung.

Fig. 17. Die beiden Leber und der Magen. Letzterer von oben geöffnet.

Fig. 18. Ein Stück aus dem Enddarme. Das rothe Epithel theilweise abgepinselt, so dass das subepitheliale Gewebe sichtbar wird. (Vergr. Reichert, Oc. 2, Obj. 6.)

Fig. 19. Geschlechtsapparat. *Zd* Zwitterdrüse, *a* gemeinsamer Ausführungsgang, *ed* Eiweissdrüse, π deren Fortsatz, *e* Eileiter, *rs* Receptaculum seminis, *wm* weibliche Geschlechtsmündung, *b* Vas efferens, *p* Penis, *mm* männliche Geschlechtsöffnung.

Fig. 20. Schnitt aus dem gemeinsamen Geschlechtsgange.

Fig. 21. Optischer Längsschnitt aus dem gemeinsamen Geschlechtsgange nach Anheftung in Glycerin.

Fig. 22. Schnitt aus der Zwitterdrüse. (Vergr. Reichert, Obj. 4, Oc. 6.)

Fig. 23. Herz. Die Pericardgrenze ist punktirt angegeben. *ekv* vordere, *hkv* hintere Kiemenvene, *ba* Bulbus arteriosus.

Taf. III.

Fig. 24. Querschnitt aus der Arterie einer Einzelkieme. *ep* Epithel, *ef* Quersfaserschichte, *f* gemischte Schichte, *n* lacunäre Schichte, *m* innerste Schichte.

Fig. 25. Querschnitt durch eine Einzelkieme. *a* Arterie, *v* Vene.

Fig. 26. Eine Einzelkieme von der Seite. *a* Arterie, *v* Vene.

Fig. 27. Querschnitt durch den Penis. *de* Rinnenwulst, *ec* Nebenwulst, *n* indifferentes Stück, *mgg* indifferentes Stück.

Fig. 28. Ein Stück aus dem Rinnenwulst des Penis. (Vergr. Reichert, Oc. 4, Obj. 6.)

Fig. 29. Ein Stück aus einem Querschnitte des Nebenwulstes (Vergr. Reichert, Oc. 2, Obj. 8.)

Fig. 30. Dasselbe von einem anderen Individuum. (Vergrößerung dieselbe.)

Fig. 31. Schnitt aus dem Nebenwulst. (Vergr. Reichert, Oc. 2, Obj. 6.)

Fig. 32. Schnitt aus der Niere. (Vergr. Reichert, Obj. 2, Oc. 8.)

Fig. 33. Querschnitt durch die Mündung der rechten Niere. Niere gelb. *w* Mündung, *eg* Ausführungsgang, *Km* Einzelkieme, *v* Kiemenkranzvene, *a* Kiemenkranzarterie, *wv* vordere Kiemenkranzvene. (Gez. m. der Cam.)

Fig. 34. Dasselbe etwas weiter nach links. *v* Verbindung der Kiemenvenenlacunen mit der Kiemenarterie. (Gez. m. der Cam.)

Fig. 35. Querschnitt durch den unteren Lappen der linken Niere. *ar* Arterien, *lm* Längsmuskelschichte, *qm* Quermuskelschichte. (Vergr. Reichert, Oc. 2, Obj. 6.)

Fig. 36. Querschnitt durch den Eileiter (Endstück). *ep* innere Auskleidung. (Vergr. Reichert, Oc. 2, Obj. 8.)

A R B E I T E N

AUS DEM

ZOOLOGISCHEN INSTITUTE

DER

UNIVERSITÄT WIEN

UND DER

ZOOLOGISCHEN STATION IN TRIEST.

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. C. CLAUS.

O. Ö. PROFESSOR DER UNIVERSITÄT UND VORSTAND DES ZOOLOGISCH-VERGL.-ANATOMISCHEN INSTITUTS IN WIEN,
DIRECTOR DER ZOOLOGISCHEN STATION IN TRIEST.

TOM. X, II. Heft.

Mit 16 Tafeln und 3 Holzschnitten.

WIEN, 1892.

ALFRED HÖLDER,

K. U. K. HOF UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER,
Rothenthurmstrasse 15.

Alle Rechte vorbehalten.

Beiträge zur Kenntniss des Baues von *Cuspidaria (Neaera) cuspidata* Olivi,

nebst

Betrachtungen über das System der Lamellibranchiaten.

Von

Professor Dr. Carl Grobben

in Wien.

(Mit 4 Tafeln.)

Es hat zuerst Dall¹⁾ die Aufmerksamkeit auf eine Eigenthümlichkeit der Gattung *Neaera* gelenkt, welche nach seinen Untersuchungen der Kiemen und Mundsegel entbehren sollte. Durch die eben angeführte Angabe Dall's angeregt, untersuchte Pelseneer²⁾ *Cuspidaria* auf diese beiden Punkte. Pelseneer kam dabei zu dem Resultate, dass die Mundsegel vorhanden sind, nur sehr klein bleiben; und bezüglich der Kiemen gelangte dieser Forscher aus dem Vergleiche mit den verwandten Formen *Lyonsiella*, *Poromya* und *Silenia* zu der Ansicht, dass die von Dall in-
zwischen³⁾ gleichfalls beobachtete muskulöse Scheidewand, welche die Mantelhöhle der Länge nach in eine dorsale und ventrale Kammer theilt, und die nach seiner Beobachtung von Oeffnungen, welche Dall nicht kannte, durchsetzt wird, die in eigenthümlicher Weise umgebildete Kieme sei. Nach dieser Besonderheit in dem

1) W. H. Dall, *Neaera*. Nature. Vol. 34, 1886, pag. 122. (Mir blos aus dem Jahresberichte bekannt.)

2) Pelseneer, Les Pélécy-podes (ou Lamellibranches) sans branchies. Compt. rend. 1888; sowie: Report of the Anatomy of the Deep-Sea Mollusca collected by H. M. S. Challenger in the years 1873—76. Zoology. Vol. XXVII, 1888.

3) W. H. Dall, Reports on the Results of Dredging by the U. S. Coast Survey Steamer „Blake“. Report on the Mollusca, part. I. in Bulletin of the Museum of comparative Zoology at Harvard College in Cambridge. Vol. XII, 1885—86.

Bau der Kieme fasste Pelseneer die Gattungen *Cuspidaria*, *Poromya* und *Silenia* in eine besondere Gruppe der Septibranchier zusammen.

Die Beobachtungen bezüglich der genannten Eigenthümlichkeiten führten zu einer Untersuchung auch der übrigen Organe sowohl von Seiten Dall's¹⁾ als insbesondere durch Pelseneer. Von dem letztgenannten Forscher besitzen wir in einer für die Morphologie, sowie die Systematik der Lamellibranchiaten wichtigen Publication²⁾ eine über alle Organsysteme sich erstreckende Beschreibung des anatomischen Baues von *Cuspidaria rostrata* Spengler, welche als die ausführlichste und beste unter den bestehenden bezeichnet werden muss.

Zur Zeit, als Pelseneer's eben angeführte Schrift erschien, hatte ich die in Triest vorkommende *Cuspidaria cuspidata* (Oliv) bereits zu untersuchen begonnen. Es stellte sich dabei mancher Befund als nicht mit den Angaben von Pelseneer in Uebereinstimmung befindlich heraus, wobei indessen zugleich der Umstand in Rücksicht kommt, dass Pelseneer eine andere Art, nämlich

¹⁾ Dall, Report on the Mollusca. Part. I, pag. 303, sowie part. II. Ibid., vol. XVIII, 1889, pag. 441 u. ff.

²⁾ Pelseneer, Contribution à l'étude des Lamellibranches. Archives de Biologie. T. XI, 1891.

In dieser und einer vorausgegangenen Schrift werden von Pelseneer auch die vier Kiemenblätter der Lamellibranchiaten richtig als blattförmige Hälften bzw. zweier Kiemen erkannt.

Es kann jedoch bei dieser Gelegenheit nicht unerwähnt bleiben, dass die Kiemen der Lamellibranchiaten bereits von R. Leuckart in dessen bekannter Schrift „Ueber die Morphologie und die Verwandtschaftsverhältnisse der wirbellosen Thiere, Braunschweig 1848“ hinsichtlich ihrer Morphologie vollständig zutreffend unter Hinweis auf die federförmige Kieme von *Solemya* aufgefasst wurden. Die bezügliche Stelle, pag. 133, bei Leuckart lautet: „Dass ebenfalls aus einer blossen Variation jener Grundform der Kiemen die scheinbar so sehr abweichende Gestalt dieser Organe bei den Conchiferen herrühre, beweist besonders deutlich das Gen. *Solemya*, in welchem die primäre Federform mit Schaft und zweizeiliger Fahne noch völlig vorhanden ist. Sehr einfach lässt hieraus die gewöhnliche Anordnung der Kiemen bei den Conchiferen sich ableiten. Die einzelnen cylindrischen Blättchen oder Strahlen der Fahne nämlich wachsen sehr bedeutend und erscheinen dann jederseits entweder als zwei nebeneinander stehende Längsreihen dünner und freier Fäden (z. B. *Pectunculus*, *Arca*) oder noch häufiger, wenn nämlich die Fäden einer jeden Reihe untereinander sich verbinden, als zwei ganz ansehnlich entwickelte häutige Blätter, die, entsprechend den beiden Seitenreihen der Fahne, jederseits in der Mantelfalte gelegen sind und den Körper zwischen sich nehmen.“ Und pag. 134: „Die beiden seitlichen Kiemenlamellen, die auf erwähnte Weise aus einer Umwandlung der Fahne am Schaft einer federförmigen Kieme hervorgehen, können auch ihrerseits wiederum mannigfache Formveränderungen eingehen.“

Cuspidaria rostrata, untersuchte, welche ich gerne zum Vergleiche herangezogen hätte, die ich mir jedoch nicht zu verschaffen vermochte. Von dieser seltenen Form lagen auch Pelseneer nur wenige Exemplare vor.

Da meine weitergeführte Untersuchung auch einige neue Beobachtungen bot und der Seltenheit des Materiales wegen jede Angabe über *Cuspidaria* erwünscht sein wird, habe ich mich zur Veröffentlichung meiner Beobachtungen entschlossen.

Die von mir untersuchte *Cuspidaria cuspidata* Olivi stammt aus der Triester Bucht. Obgleich dieselbe nicht häufig ist, scheint sie doch an der genannten Localität nicht gerade allzu selten zu sein. Durch die Bemühungen des Inspectors der k. k. zoologischen Station in Triest, Herrn Dr. Ed. Graeffe, gelangte ich in den Besitz von etwa einem Dutzend lebender Exemplare, und ich ergreife mit Vergnügen diese Gelegenheit, Herrn Dr. Graeffe an dieser Stelle meinen Dank abzustatten.

Das lebende Thier ist lebhaft gefärbt. Der Mantel, die Siphonen und das Branchialseptum sind von heller röthlicher Farbe, der Fuss gelblich. Die schwarzbraune Farbe, der Leber, sowie die braune Färbung der Niere heben sich kräftig ab.

Die Thiere wurden in conservirtem Zustande untersucht. Das Herauspräpariren derselben aus den Schalenklappen gelingt ohne Verletzungen nicht leicht. Die Zartheit des Mantels, die Brüchigkeit und starke Wölbung der Schale sind Ursache davon. Es mussten daher, um die Thiere möglichst intact zu erhalten, die Schalen auch durch Entkalkung entfernt werden. Die Thiere wurden sowohl mit Nadeln und Scheere präparirt als auch in Schnitte zerlegt.

Allgemeine Körperform, Mantel, Fuss.

Der Körper von *Cuspidaria cuspidata* erscheint stark kugelig aufgetrieben; gegen die Dorsalseite zu bildet er zwei den Umbonen entsprechende, buckelförmige Erhöhungen, gegen hinten verschmälert er sich sehr schnell in den Siphonalfortsatz (Taf. I, Fig. 1 und 2). Die beiden sehr zarten Mantellappen sind blos in ihrem hinteren Abschnitte verwachsen und verlängern sich in zwei ansehnlich lange Siphonen, welche mit Ausnahme ihres Endtheiles mit einander vereinigt sind. Ueber die Siphonen hinaus erstreckt sich noch eine von einer Duplicatur des Mantels gebildete Scheide, in welcher die Endtheile der Siphonen im Zustande der Contraction

eingeschlossen liegen, über welche dieselben jedoch im gestreckten Zustande hervorragen. Der Hinterrand dieser Scheide ist gezackt.

Der grössere ventrale Einströmungssiphos besitzt lateral und ventral je zwei, zusammen vier Tentakel, welche an einem gemeinsamen Hautsaum entspringen (vergl. Fig. 1 und 2, *T*). Der engere, auch kürzere dorsale Ausströmungssiphos ist mit drei Tentakeln an seiner Dorsalseite ausgestattet. Die Tentakel sind schlank und an ihrem Ende knopfförmig angeschwollen. In der Ausstattung der Siphonen mit Tentakeln stimmt somit *Cuspidaria cuspidata* mit der von Pelseuer untersuchten *Cuspidaria rostrata* überein.

Die Grenze des Einströmungssiphos gegen die Mantelhöhle hin wird durch einen ringförmigen muskulösen Hautsaum (Fig. 1 und 7 *Q*) bezeichnet, der eine weit öffenbare, aber auch vollkommen verschliessbare Klappe bildet und somit eine, je nach dem Contractionszustande wechselnd grosse Communicationsöffnung umrahmt.

Bezüglich der Histologie des Mantels sei hier nur Einiges angeführt.

Die äussere Oberfläche der Mantellappen wird von einem sehr niederen Pflasterepithel bedeckt, das sich blos am Schlossrande zu einem Cylinderepithel erhöht und desgleichen nahe am Mantelrande in ein Cylinderepithel übergeht. Als Eigenthümlichkeit der das Pflasterepithel zusammensetzenden Zellen sei hier die lappige Form dieser Zellen in der Flächenansicht hervorgehoben (Taf. IV, Fig. 28). Die Zellen greifen mit unregelmässigen, oft ansehnlich langen Fortsätzen zwischen einander. Der grosse, mit einem Kernkörperchen versehene Kern, sowie das feinkörnige Aussehen des Zellplasmas gehen aus der Abbildung hervor. Diese lappige Form der Epithelzellen kenne ich auch, und zwar in reicherer Ausbildung, vom äusseren Mantelepithel der *Scrobicularia piperata*, von welchem ich eine kleine Zellgruppe in Fig. 29 abgebildet habe.

Am inneren Mantelepithel, welches mit Ausnahme des Mantelrandes und eines angrenzenden Streifens gleichfalls aus Pflasterzellen besteht, habe ich eine eben solche Verzahnung der Epithelzellen in grösserer oder geringerer Entwicklung beobachtet. Eine sehr reiche Fortsatzbildung ist an den als Beispiel abgebildeten Zellen (Fig. 27) zu beobachten. Wie aus dem Vergleiche mit den bei derselben Vergrösserung gezeichneten Zellen des äusseren Mantelepithels hervorgeht, sind jene des inneren Mantelepithels viel kleiner, zeigen ein dunkelkörnigeres Plasma und einen kleineren Kern. Es fällt

ferner an denselben auf, dass die Grenzen in Spitzen auslaufen, welche ich auf intercellulare Plasmabrücken beziehen möchte. Doch möge hier nicht unerwähnt bleiben, dass dieses von mir untersuchte Epithel gleichwie das äussere Mantelepithel von conservirten Thieren stammte.

An dem ventralen Rande des inneren Mantelwulstes, ferner an dem Drüsenstreifen und der sich lateral anschliessenden Epithelpartie fand ich die Epithelzellen erhöht. Die Epithelzellen des Drüsenstreifens (Fig. 14, 15 *Dr*), sowie die erwähnten lateralwärts sich anschliessenden tragen Wimpern, während im Uebrigen die Innenfläche des Mantels keine Bewimperung zeigt. Die lateral vom Drüsenstreifen gelegenen Wimperstreifen sind bis zur Klappe des Einströmungssiphos hin zu verfolgen, gegen welche zu sie sich allmählig verlieren. Die Drüsenstreifen hören schon eine kurze Strecke hinter der Verwachungsstelle der beiden Mantellappen auf.

Im Drüsenstreifen sind zweierlei einzellige Drüsen zu unterscheiden, welche beide vermischt vorkommen und unter das Epithel in das darunterliegende Gewebe hineinragen. Erstens gibt es Drüsenzellen, deren homogener Inhalt sich in Boraxcarmin, welches zur Färbung der Schnitte verwendet wurde, gleichmässig rosa tingirte und deren Plasmastränge feinkörnig waren; und dann eine zweite Art, deren Inhalt bei der gleichen Behandlung grobe, stark gelbglänzende Körner und Stränge aufwies, meist auch wasserhelle, vacuolenartige Räume zeigte. Diese beiden Arten einzelliger Drüsen heben sich durch ihr verschiedenes Aussehen und Verhalten zu dem genannten Farbstoffe scharf von einander ab.¹⁾

Der Fuss von *Cuspidaria cuspidata* ist zungenförmig und besitzt an seinem ventralen Rande eine Furche (Fig. 3), welche nur an dem vorderen Theile des Fusses vermisst wird. In dieser Furche mündet durch einen engen Ausführungsgang eine kleine kugelige Byssusdrüse (Taf. II, Fig. 7 *B*) aus, welche ziemlich tief im Fusse gelegen ist. Byssusfäden habe ich nicht beobachtet, dagegen in der Drüse ein Klümpchen gelblichen Secretes, das auch eine Schichtung aufwies. Die Ausmündungsstelle des Byssuscanales befindet sich in dem einspringenden Winkel der ventralen Fusskante (vergl. Fig. 7). Mit Ausnahme seines Basaltheiles ist der Fuss an seiner Oberfläche bewimpert.

¹⁾ Hier sei darauf verwiesen, dass auch Ra witz zweierlei Drüsen am Mantelrande von Acephalen beobachtete. Siehe B. Ra witz, Der Mantelrand der Acephalen. II. Theil. Jenaische Zeitschr. f. Naturwissenschaften. 24. Bd., 1890, pag. 563–564.

Die Byssusdrüse wurde bisher nicht beobachtet. Zwar bezeichnet Pelseneer¹⁾ den Fuss als „byssifère“. Indessen aus dem Verweise auf seine Fig. 87, sowie der in dem Report über die Anatomie der Challenger-Mollusken gemachten Angabe, dass der Fuss eine Byssusgrube besitze, geht hervor, dass Pelseneer nur eine tiefe Grube am Fusse als Byssusgrube betrachtet, hingegen die eigentliche Byssusdrüse im Inneren des Fusses nicht gesehen hat. Desgleichen spricht Dall²⁾ gleichfalls blos von einer „small byssal groove“ am Fusse von *Cuspidaria patagonica*.

Mit der Schale hängt das Thier durch eine grosse Zahl von Muskeln zusammen. Zunächst sind die beiden Adductoren (Fig. 1, 2 und 7 *VS*, *HS*) zu nennen. Der vordere Adductor (*VS*) ist etwas kräftiger als der hintere (*HS*) und übertrifft den letzteren auch noch um Beträchtliches in der Querausdehnung. Er entwickelt sich vornehmlich in dorsoventraler Richtung, während die grösste Längenausdehnung des hinteren Schalenschliessers parallel zur Vorn-Hintenaxe des Körpers geht.

Hinter dem vorderen Adductor liegt der paarige vordere Retractor (Fig. 2 und 8 *VI*), vor dem hinteren Adductor der hintere Retractor (Fig. 2 und 7 *HI*) des Fusses. Letzterer ist schwächer als der vordere und bleibt nur eine kurze Strecke von seiner Insertion an der Schale ab paarig; dann vereinigen sich die beiderseitigen hinteren Retractoren, welche bereits mit ihren Schaleninsertionen viel näher der Medianebene als die vorderen liegen, zu einem einzigen, schräg nach vorn in den Fuss absteigenden, im Querschnitte (Fig. 16) kreisförmig begrenzten Muskel. Derselbe bildet die hintere schmale Kante des sonst kugeligen, gegen diesen Muskel hin aber sich sehr stark verschmälernden Eingeweidesackes. Von dem hinteren Retractor zweigt sich etwa auf halbem Wege in seinem Verlaufe zum Fusse dorsal ein kräftiges Bündel ab, welches zur Byssusdrüse geht und diese von allen Seiten mit seinen sich dort zerstreuenden Fasern umgibt, wie am Längsschnitte zu erkennen ist (Fig. 7 *Bm*). Dieser sich abzweigende Muskel wird als Byssusmuskel zu bezeichnen sein.

Die Retractoren gehen im Fusse in die Längsmusculatur desselben über, welche allenthalben von querverlaufenden Muskelbündeln durchsetzt wird und zu welcher auch von vorn nach hinten verlaufende Faserbündel hinzukommen.

¹⁾ Pelseneer, Contribution à l'étude des Lamellibranches, pag. 223, sowie Fig. 87, IX.

²⁾ Dall, Report on the Mollusca. Part. II, pag. 444.

Die zahlreichen den Mantelrand an die Schale befestigenden Muskelfasern verstärken sich an der Basis der Siphonen zu einem kräftigen Retractor (Fig. 1, 2 und 4 *Rt*), dessen Insertion an der Schale weit über den hinteren Adductor nach vorn reicht. Ferner ist ein schwaches Muskelbündel zu erwähnen, das in dem Winkel zwischen vorderem Retractor, vorderem Adductor und den erst später zu beschreibenden vorderen Septalmuskeln entspringt und zwischen letzteren und dem Retractor gegen den Eingeweidesack nach aufwärts zieht (Fig. 2 *m*).

Branchialseptum.

Ausser den genannten Muskeln sind bei *Cuspidaria* noch weitere Muskeln vorhanden, welche sich an der Schale inseriren. Dieselben werden mit Ausnahme der nächst verwandten Gattungen sonst bei den Lamellibranchiaten nicht beobachtet.

Nach aussen jederseits vom vorderen und hinteren Retractor entspringt an der Schale ein kräftiger Muskel. Alle diese nach der ersten Betrachtung somit in der Vierzahl vorhandenen Muskeln gehen in eine kräftige musculöse Scheidewand ein, welche unterhalb des Eingeweidesackes quer durch den Mantelraum ausgespannt liegt (vergl. Fig. 1, 3 und 8 *K*). Diese dicke musculöse Scheidewand, das Branchialseptum, ist medialwärts mit den Seiten des Körpers, lateralwärts mit dem Mantel und hinten mit der Scheidewand der Siphonen durch eine zarte dünne Haut in Verbindung und verwachsen (Fig. 7, 14, 15, 16). In Folge der allseitigen Verwachsung der musculösen Scheidewand wird die Mantelhöhle in zwei vollends getrennte Kammern geschieden, in eine ventrale, in welche der Mund, sowie der Fuss hineinragen und die mit dem Einströmungs-siphon in Verbindung steht, und in eine dorsale, in welche der Eingeweidesack hineinragt und die sich in den Analsiphon fortsetzt (Fig. 7, 5, *Mh*, *Mh'*).

Die in die eben beschriebene Scheidewand eintretenden Muskeln wurden von Dall als Septalmuskeln, von Pelseneer als Retractoren des Branchialseptums bezeichnet. Der Kürze des Ausdruckes wegen will ich die Bezeichnung Dall's verwenden.

Betrachten wir zunächst die vorderen Septalmuskeln näher (Fig. 1, 2, 8 *S*, *S'*), so finden wir deren Insertion nach aussen dicht an jener der vorderen Retractoren des Fusses. Zwischen den Ursprüngen dieser Muskeln liegt jener schon früher erwähnte schwache, dorsalwärts am Eingeweidesack nach aufwärts ziehende Muskel eingelagert.

Eine genauere Untersuchung zeigt, dass am vorderen Septalmuskel zwei bis zur Insertion getrennt verlaufende Bündel zu unterscheiden sind, ein äusseres (*S*), viel umfangreicheres und ein schwächeres inneres (*S'*). Die Insertionen beider vorderer Septalmuskelbündel liegen dicht aneinander.

Das Vorkommen zweier getrennt verlaufender Bündel am vorderen Septalmuskel ist weder von Dall noch von Pelseneer für die von diesen Forschern untersuchten *Cuspidaria*arten angegeben worden. Doch dürfte dasselbe kaum eine Besonderheit der mir vorliegenden *Cuspidaria cuspidata* bilden.

Die Insertionen der hinteren Septalmuskeln (*S''*) liegen wie jene der hinteren Retractoren des Fusses viel näher der Mittelebene, als dies bei der vorderen der Fall ist. Der hintere Septalmuskel bildet ein einheitliches Bündel.

Den Verlauf der Muskelfasern im Septum hat Dall¹⁾ in grossen Zügen beschrieben. Dall gibt an, dass die Hauptmasse der Fasern im Septum longitudinal verläuft, eine andere Reihe das Septum insbesondere hinten bogenförmig kreuze und überdies Anzeichen noch schwächerer, mehr oder weniger radiär verlaufender Fasern vorhanden seien, welche das ganze Gewebe von Muskeln untereinander und mit der Schale verbinden.

Diese im grossen Ganzen zutreffende Darstellung wird aber weiter zu vervollständigen sein.

Was zunächst den vorderen Septalmuskel, und zwar dessen äusseres umfangreicheres Bündel, anbelangt, so verläuft die Hauptmasse seiner Fasern am äusseren Rande des Muskelseptums und trifft mit den lateralen Faserbündeln des hinteren Septalmuskels zusammen (Fig. 3, 8 *S*). Auf diese Weise wird durch die äusseren Bündel des vorderen lateralen und des hinteren Septalmuskels ein kräftiger Muskelbogen hergestellt, der zwischen der vorderen und hinteren Insertion ausgespannt ist. Ausser diesen longitudinal verlaufenden Fasern gehen aber vom äusseren Bündel des vorderen Septalmuskels kleine Faserbündel in bogenförmigem Verlaufe an den Medialrand des Septums hinüber. Sie verlaufen in geschwungenen Linien schräg von vorne nach hinten über den Mitteltheil des Septums. Im Anfange des hinteren Drittheiles des Septums treffen sie mit den in entgegengesetzter Richtung geschwungen verlaufenden Muskelbündeln des hinteren Septalmuskels zusammen. Die Faserbündel des viel schwächeren inneren Bündels (*S'*) des

¹⁾ Dall, Report on the Mollusca. II, pag. 443.

vorderen Septalmuskels steigen fast senkrecht in das Septum hinab, kreuzen somit, von der Seite gesehen, die schräg nach hinten verlaufenden Fasern des äusseren Bündels des vorderen Septalmuskels, und zwar an der Innenseite (vergl. Fig. 8). Dieselben gehen in geschwungenem Verlaufe an den Innenrand des Septums und halten längs desselben eine vollkommen longitudinale Richtung ein. Hinter dem Fusse durchkreuzen sich die Faserbündel der beiderseitigen Muskeln. Dem inneren Bündel des vorderen Septalmuskels gesellen sich während seines Verlaufes die quer über die Mitte des Septums ziehenden Faserbündel des grossen lateralen Bündels des vorderen Septalmuskels, sowie jene des hinteren Septalmuskels zu. Der Verlauf des inneren Bündels des vorderen Septalmuskels ist am besten bei einer Dorsalansicht des Septums zu verfolgen, welche ich aus diesem Grunde auch beigegeben habe (Fig. 8).

Das Muskelseptum ist mit der Schale aber auch lateral durch zahlreiche schwache Muskeln (Fig. 1, 2, 8 *St*) in Verbindung, welche als laterale Septalmuskeln bezeichnet werden. Diese Muskeln entspringen beiderseits in einiger Entfernung vom Umbonaltheile, und ihre Insertionen bilden eine lange schwach S-förmig gekrümmte Linie, welche parallel zu den Buckeln verläuft. Diese Muskelserie beginnt eine kurze Strecke hinter dem vorderen äusseren Septalmuskel, auch etwa in der Höhe desselben, steigt zunächst dorsalwärts an, fällt im hinteren Dritttheile wieder ab und endet in einer Entfernung vor dem hinteren Septalmuskel, welche etwa das Doppelte der Distanz zwischen dem vorderen Ende dieser Serie und dem vorderen Septalmuskel beträgt. Von diesen zahlreichen lateralen Septalmuskeln sind der vorderste und der hinterste von grösserer Stärke; sie erreichen mehr als den doppelten Umfang der übrigen.

Die lateralen Septalmuskeln gehen längs der Innenlamelle des Mantels, sich in feinere Bündel zertheilend, in das Branchialseptum ein und verlaufen in demselben an der Dorsalseite in querer Richtung (Fig. 14, 15 *St*). Von diesen querverlaufenden Bündeln reichen zwei bis zum Fuss (vergl. Fig. 8). Das erste der beiden liegt vor der ersten Spalte des Septums und stammt von dem vordersten stärkeren lateralen Septalmuskel; das zweite an den Fuss reichende Bündel verläuft vor der zweiten Kiemenspalte und setzt sich aus Fasern der in dieser Region befindlichen lateralen Septalmuskeln zusammen. Die beiden bis an den Fuss verlaufenden Muskelbündel verursachen dorsalwärts gerichtete Erhebungen der Septalwand.

Die lateralen Septalmuskeln sind Pelseneer nicht entgangen; er nennt sie laterale Retractoren des Branchialseptums. Doch zeigen die von Pelseneer¹⁾ gegebenen Abbildungen dieser Muskeln der von ihm untersuchten *Cuspidaria* eine andere Entwicklung als bei *Cuspidaria cuspidata*. So finden sich bei *Cuspidaria rostrata* blos zwei breite Lateralmuskeln angegeben, ein vorderer und ein hinterer, bei *Cuspidaria fragilissima* drei, ein breiter vorderer und mittlerer, sowie ein schmaler hinterer.

In histologischer Beziehung erweisen sich die Muskeln des Branchialseptums mit Ausnahme der zarten lateralen als quergestreift. Schon das Querschnittsbild der Septalmusculatur ist ein von jenem der übrigen Muskeln von *Cuspidaria cuspidata* vollkommen verschiedenes. Während die Fasern der letzteren im Allgemeinen einen runden Querschnitt besitzen, insofern als nicht die Form in Folge von Aneinanderlagerung verändert ist, erscheinen die Fasern der Septalmuskeln im Querschnitt linear (Fig. 30). Es handelt sich somit im letzteren Falle um platte Fasern, wie auch Längsschnitte, sowie Zerpupfpräparate zeigen. Die Fasern der Septalmusculatur sind sehr lang; ihre Substanz ist deutlich quergestreift, wie dies aus Fig. 31 ersichtlich ist. Die Kerne der Muskelfasern, welche einzellig sind, besitzen eine schmale Spindelform. Die Querstreifung der Septalmuskeln wurde bisher nicht beobachtet; sie erscheint jedenfalls bemerkenswerth.

Das Branchialseptum wird von fünf Spaltenpaaren durchbrochen, deren Anordnung und Richtung aus Fig. 1, 3 und 8 zu ersehen ist. Die erste Spalte liegt im vordersten Theile des Septums sogleich hinter dem Munde, die beiden folgenden Paare seitlich vom Fusse, die beiden letzten Paare hinter dem Fusse. Auch ist aus den angeführten Abbildungen ersichtlich, dass die Richtung der Spalten dem Verlaufe der Musculatur folgt. Die Spalten sind ventral von schwachen Lippen umgeben; ihre dorsalen Mündungen liegen in tiefen Gruben, welche durch das Fehlen der dicken Septalmusculatur an diesen Stellen entstehen. Die Lippenränder der Spalten bilden in diese dorsalen Gruben vorspringende Klappen (Fig. 25).

Die Zahl der Spalten ist bei den bisher daraufhin untersuchten *Cuspidaria* nicht gleich. Während nach Dall²⁾ bei *Cuspi-*

¹⁾ Pelseneer, Report on the Anatomy of the Deep-sea Mollusca. Pl. IV, Fig. 1, 3 und 4; sowie: Contribution à l'étude des Lamellibranches. Pl. XXII, Fig. 96.

²⁾ Dall, a. a. O. pag. 444. Doch sei hier beigefügt, dass Dall früher die Septalspalten für Kunstproducte erklärte. Vergl. Dall, Lamellibranches sans branchies. Bull. de la Soc. Zool. de France. T. XIII, 1888, pag. 209.

daria arctica var. *glacialis* gleichfalls fünf Spaltenpaare vorkommen, wurden bei den übrigen *Cuspidarien* bloß vier Spalten jederseits beobachtet, so von Dall bei *Cuspidaria patagonica*, sowie bei *Myonera* (*Neaera*) *paucistriata*, von Pelseneer¹⁾ bei *Cuspidaria rostrata*, *C. curta*, *C. fragilissima* und *C. platensis*. Inwiefern vielleicht die Verschiedenheit in der Zahl der Spaltenpaare systematisch für eine Gruppierung in Untergattungen verwerthbar wird, muss erst eine umfassende Untersuchung aller *Cuspidarien* lehren.

Das Branchialseptum wird überall von einem niederen Pflaster-epithel bekleidet, an dessen Oberfläche sich ein cuticulares Häutchen differenzirt (vergl. Fig. 25). Wimperung fehlt. Der Zellinhalt enthält zahlreiche Körnchen eingelagert, welche Ursache der noch an Präparaten erkennbaren bräunlichen Färbung der Zellen sind. Verschieden verhält sich das Epithel in den Spalten. Den besten Einblick über die specielle Gestaltung der Spalten erhält man an Schnitten, welche senkrecht auf die Längsrichtung der Spalten geführt sind. Dann sieht man, wie bereits Pelseneer abbildete, zwei gegen die dorsale Mantelkammer vorspringende Duplicaturen, die Klappen. An diesen ist der Epithelüberzug gegenüber jenem an den übrigen Theilen des Septums etwas anders ausgebildet. Das niedere wimperlose Epithel der Ventralseite des Branchialseptums geht plötzlich in ein aus hohen Cylinderzellen bestehendes Wimper-epithel über, welches die ventrale Hälfte der Klappe bekleidet (Fig. 25). Auf dieses folgt in der dorsalen Klappenhälfte zunächst ein Cylinderepithel, welches keine Wimpern trägt, und endlich in dem obersten Theile abermals Wimperepithel, das bis an die dorsale Kante der Klappe reicht und sich dort in das gewöhnliche flache Epithel der Dorsalseite des Septums fortsetzt. Die Wimpern dieser dorsalen Wimperzellengruppe sind doppelt so lang als jene der ventralen. Die einander zugekehrten Flächen der Klappen sind demnach nicht continuirlich bewimpert, sondern in einem Streifen wimperfrei. An in Schmitte zerlegten Thieren habe ich die Beobachtung gemacht, dass bei Schluss der Septalöffnung die Klappen sich mit dem wimperfreien Theile ihrer Flächen fest aneinanderlegen, so dass mit diesem Umstande der Mangel der Bewimperung an der genannten Stelle in Zusammenhang gebracht werden kann. Die Muskeln des Septums (*Ms*) erstrecken sich fast bis in die dorsale Kante der Klappen hinein.

¹⁾ Pelseneer, Deep-sea Mollusca, pag. 24, und Contribution à l'étude des Lamellibranches, pag. 224.

Was die morphologische Bedeutung dieses Septums anbelangt, so stimme ich der von Pelseneer¹⁾ auf Grund vergleichender Studien ausgesprochenen Ansicht bei, dass dasselbe den in eigenthümlicher Weise umgewandelten Kiemen der übrigen Lamellibranchiaten entspreche, und zwar aus der inneren Lamelle der beiderseitigen Kiemen hervorgegangen sei, während die äussere Lamelle sich rückgebildet hat. Die laterale Verbindung zwischen dem Branchialseptum und dem Mantel entspricht daher dem Ursprunge der Kiemenaxe. Die Meinung Dall's²⁾, dass den Cuspidarien eine den Lamellibranchiatenkiemen gleichwerthige Kieme fehle und das musculöse Septum mit dem Siphonalseptum, welches sich bei Cuspidaria nach vorne verlängert und in besonderer Weise ausgebildet habe, homolog sei, wird durch nichts zu stützen sein; die Aequivalenz der Musculatur des Septums mit den Siphonalretractoren der übrigen Lamellibranchiaten wird durch die Existenz besonderer Siphonalretractoren bei Cuspidaria vollends widerlegt.³⁾ Endlich ist die Innervirung des Septums durch einen dem Kiemennerven entsprechenden Nervenstamm als Beweis für die Homologie des Branchialseptums mit den Kiemen der Lamellibranchiaten anzuführen.

Es ist noch die Frage zu beantworten, ob das Branchialseptum als Respirationsorgan fungirt. Die Antwort darauf kann nur verneinend lauten. Das von kräftigen Muskeln durchzogene Branchialseptum dient nicht zur Athmung, doch hat es für den Wechsel des Athemwassers immerhin grosse Bedeutung. Schon Pelseneer ist zu dieser Annahme gelangt und hat seine Vorstellung bezüglich der Function des Septums auch genauer ausgeführt. Pelseneer ist der Ansicht, dass das Branchialseptum abwechselnd contrahirt und relaxirt und dadurch ein reger Wasserwechsel in der dorsalen Mantelkammer bewirkt wird. Bei der Contraction wird unter gleichzeitigem Verschluss der Septalöffnungen das Wasser durch den Analsiphon ausgestossen, dadurch aber, wie ich hinzusetzen muss, zugleich in die ventrale Mantelkammer Wasser

¹⁾ Pelseneer, a. a. O., sowie Contribution à l'étude des Lamellibranches, pag. 243.

²⁾ Dall, Report on the Mollusca. Part. II, pag. 445 und 449.

³⁾ Dieses Septum betreffende und andere strittige Punkte zwischen Dall und Pelseneer wurden auch in zwei besonderen Publicationen erörtert, welche hier der Vollständigkeit wegen aufgeführt seien: Dall, Lamellibranches sans branches. Bull. de la Société zoolog. de France. T. 13. Paris 1888, pag. 207—209, und Pelseneer. Les Lamellibranches sans branches. Ibid., T. 14. 1889, pag. 111—113. Auf den Inhalt derselben hier näher einzugehen, scheint mir nicht nothwendig.

durch den Siphon eingezogen. Bei der Relaxation wird der Analsiphon geschlossen, die Septalspalten öffnen sich und es dringt frisches Wasser aus der ventralen Mantelkammer in die dorsale ein, wobei wahrscheinlich auch ein Verschluss des Einströmungssiphons durch die Klappe erfolgt.

Diese Vorstellung von der Function des Branchialseptums halte ich für richtig. Dass das Branchialseptum zu kräftigen Bewegungen befähigt ist, geht aus der reichen Musculatur desselben hervor; aus der Querstreifung dieser Muskeln lässt sich aber weiter auch auf eine sehr rasche Contraction derselben schliessen. Doch möchte ich glauben, dass nur von Zeit zu Zeit ein solch ausgiebiger, durch Contraction des Septums bewirkter Wasserwechsel stattfindet, dass im Uebrigen, wenn sich das Thier in Ruhe befindet, die wengleich geringe Verbreitung von Wimpern an den Spalten, sowie im Mantel und am Fuss für einen langsamen Wasserwechsel sich als ausreichend erweist. Andererseits wird aber die geringe Ausdehnung von Wimperepithelien an den die Mantelhöhle begrenzenden Flächen wieder auf einen zeitweilig nothwendigen ausgiebigeren Wasserwechsels durch Contraction des Septums hinweisen.

Auf die Bedeutung des Mantels als Athmungsorgan wird bei der Besprechung der Circulation einzugehen sein.

Darmcanal.

Der Darmcanal wurde bereits von Pelseneer richtig beschrieben. Ich werde daher nur Weniges weiter auszuführen haben.

Die Mundöffnung ist weit und wird von einer Lippe umsäumt, welche am Vorderrande des Mundes weit vorspringt. Die Mundlappen sind schwach entwickelt. Die vorderen erscheinen als kurze Läppchen an den vorderen Munddecken, die hinteren sind länger und bilden nach aussen gebogene Zipfel des hinteren Lippenrandes (Fig. 1 und 3 *Lo*).

Die Mundöffnung führt in einen weiten, bogenförmig nach der Dorsalseite aufsteigenden musculösen Oesophagus, dessen Innenwand in Längsfalten erhoben ist (Fig. 6 *Oe*). Auf den Oesophagus folgt ein sackförmiger grosser Magen (*Mg*). Die Falten, welche auch hier an der Innenwand auftreten, zeigen vornehmlich einen Längsverlauf. Das Epithel des Magens scheidet eine dicke cuticulare Schichte ab (vergl. Figur 7 und 14). Eine kurze Strecke hinter der Einmündung des Oesophagus befindet sich ventral der Anfang des Dünndarmes; und zwar liegt derselbe, wie Querschnitte zeigen,

nach der rechten Seite hin gekehrt (Fig. 14). Mit dem Darm gemeinsam entspringt der Krystallstielsack (Fig. 6 und 14 *B*), in welchem auch die als Krystallstiel bekannte Abscheidung zu finden ist. Dieser Blindsack ist kurz und liegt nach rechts und hinten vom Dünndarmanfang, von dem er durch eine frei in das Lumen vorspringende Falte (*F*) geschieden ist, welche an der Mündung in den Magen beginnt und einen parallelen Verlauf mit der Darmwand nimmt. Diese Falte verliert sich allmähig gegen ihr Hinterende, das sich an der Trennungsstelle des Darmes vom Coecum findet. Der Verlauf des Darmcanales (*D*) ist sehr einfach. Ohne Windungen zu machen, verläuft der Darm bogenförmig hinter dem Magen aufsteigend bis an die Ventralwand des hinteren Pericardialwinkels, durchsetzt diesen Winkel des Pericardiums (Fig. 7 und 21) und geht sodann parallel mit der Dorsalseite des Körpers nach hinten über den hinteren Adductor zu der in den Ausströmungssipho sich öffnenden Afterpapille (*Af*). Die vordere Hälfte des Darmes ist breiter als die hintere (Fig. 6 und 7).

Während der Oesophagus bis auf den oralen Abschnitt seiner Dorsalwand, an welchem ich eine Bewimperung vermisste, von Wimperepithel bekleidet ist, wird der Magen von einem hohen, übrigens bezüglich der Höhe den Falten entsprechend wechselnden Cylinderepithel bedeckt; das Plasma dieser Zellen ist mit gelbbraunen Körnchen im oberen Theile erfüllt. An der Oberfläche scheidet das Magenepithel eine dicke helle, geschichtete Cuticula ab, welcher bereits früher Erwähnung geschah. Das Epithel des Magens mit der dicken Cuticularbildung ist bis in den Anfang des gemeinsamen Ursprunges von Coecum und Darm zu verfolgen. Im Coecum, sowie im Darm zeigt das Epithel einen vom Magenepithel differenten Charakter. Der Darm wird von einem niedrigen Epithel bekleidet, welches an der Oberfläche mit langen feinen Wimperhaaren besetzt ist. Dieses Epithel ist durch den ganzen Darm hindurch bis zur Afteröffnung hin zu verfolgen. Im Coecum dagegen sind die Epithelzellen, wie schon Pelseneer angab, höher; sie tragen kurze dicke, stumpfe Wimpern, welche durch ihre steife Form und gleichmässige Dicke an die Stäbchen einer sogenannten Stäbchencuticula erinnern.

Als Anhangsdrüse des Darmtractus findet sich die Leber, deren sich verästelnde Schläuche den Magen von der Ventralseite unlagern (Fig. 7 und 14 *L*). Einmündungen derselben in den Magen fand ich zwei. Eine grosse Mündung liegt linkerseits von dem Ursprunge des Coecums und Darmes (Fig. 7 und 14); sie

nimmt das Secret der links, sowie hinter dem Magen gelegenen Leberschläuche, somit des grösseren Theiles der Leber auf. Eine zweite Einmündung befindet sich rechterseits etwas vor dem Coecalursprung. Diese letztere ist kleiner als die linke; durch sie wird das Secret der rechts gelegenen Leberschläuche in den Magen ergossen. Die Leber erscheint somit als ein paariges, jedoch asymmetrisch entwickeltes Organ, und zwar ist die linke Leber umfangreicher als die rechte.

Pelseneer gibt für *Cuspidaria rostrata* an, dass eine sehr kleine Zahl von Ausführungsgängen vorhanden sei, ohne aber diese Zahl genauer zu bezeichnen.

Niere.

Bezüglich des Baues der Niere bin ich zu anderen Resultaten gelangt als Pelseneer. Wenn auch die von Pelseneer und die von mir untersuchte *Cuspidaria* verschiedenen Arten angehören, erscheint es mir doch ausgeschlossen, dass so grosse Differenzen im Baue der Niere vorkommen sollten.

Bevor ich zur Beschreibung des Baues der Niere von *Cuspidaria cuspidata* eingehe, sei zunächst der auffälligen Lage dieses Organes gedacht. Während sich die Niere der Lamellibranchiaten in der Regel von dem hinteren Adductor nach vorn unter den Pericardialraum erstreckt, so dass der grösste Theil dieses Organes vom Pericardium dorsal bedeckt wird, liegt dieselbe bei unserer Form hinter dem Pericardialraum, zwischen diesem und dem hinteren Retractor (Fig. 7 *R*). Diese Lage ist aus einer Streckung des hinteren Körperabschnittes zu erklären. In Folge dessen kann man die Niere bei Betrachtung des Thieres von der Rückenseite in ganzer Ausdehnung überblicken (vergl. Fig. 2). Sie lässt sich, da sie ventral gleichfalls bloß von der Körperhaut bedeckt wird, deshalb auch in toto heraus schneiden. Nach einem solchen Präparate ist die auf Taf. III gegebene Abbildung (Fig. 20) angefertigt.

Die Niere jeder Seite hat die Form eines gelappten dorsoventral abgeflachten Sackes, welcher vorn am breitesten ist, nach hinten zu spitz zuläuft. Medial sowohl, als insbesondere lateral gehen von diesem Sacke blindsackartige Ausstülpungen aus. Von den lateralen Blindsäcken ist der vorderste der bei weitem grösste und längste; er erstreckt sich nach vorn, aussen von den Vorhöfen, soweit als diese selbst nach vorn reichen (vergl. auch Fig. 15 *R*). Die Nierensäcke beider Seiten communiciren mit einander mittelst eines im vorderen inneren Winkel entspringenden Verbindungsganges.

der, wie Längs-, sowie Querschnitte zeigen (Fig. 16, 19, 21 *R'*), dicht an der hinteren Pericardialwand und ventral von dem zwischen den beiden Nieren verlaufenden Enddarme gelegen ist.

Ventral von der Stelle, wo der Verbindungsgang beider Nierensäcke in diese einmündet, liegt die Communication der Niere mit dem Pericardium, der Wimpertrichter ¹⁾, welcher im hintersten Winkel des Pericardialraumes entspringt. Derselbe führt nicht in den grossen Nierensack, sondern in einen schmalen Canal (*r*), der ventral von dem grossen Nierensacke nach hinten verläuft und nahe dem hinteren Ende des Nierensackes in diesen einmündet. Am Längsschnitte (Fig. 12, 19 *W*) sowohl, als an Querschnitten kann man sich von dieser Thatsache überzeugen.

Die Niere von *Cuspidaria cuspidata* besteht sonach aus zwei Abschnitten: einem ventralen (*r*), welcher canalartig entwickelt ist und vom Wimpertrichter nach hinten verläuft, und einem dorsalen sackförmigen (*R*), der sich vorn nach aussen öffnet. Die Ausmündung liegt nahe dem vorderen Nierenende, eine kurze Strecke hinter dem Wimpertrichter. Wie der Querschnitt zeigt, verläuft der Ausführungsgang lateral vom ventralen Nierenabschnitt (Fig. 19 *O*).

Ein Vergleich der Niere von *Cuspidaria cuspidata* mit jener der Najaden (*Unio*, *Anodonta*), die wohl am besten bekannt sein dürfte, zeigt die volle typische Uebereinstimmung beider. Auch an der Najadenniere unterscheiden wir zwei Schenkel, einen ventralen, welcher durch den Wimpertrichter mit dem Pericardialraum communicirt, nach hinten verläuft und vor dem hinteren Adductor in den dorsalen Schenkel umbiegt; letzterer geht nach vorn und öffnet sich lateral vom Wimpertrichtercanal durch einen kurzen Ureter in die Mantelhöhle. Die dorsalen Schenkel der rechten und linken Niere communiciren vorn miteinander in gleicher Weise, wie dies bei *Cuspidaria cuspidata* beschrieben wurde.

Bei *Cuspidaria cuspidata* sind die beiden Nierenschlenkel im Vergleiche mit den bei den Najaden vorkommenden Verhältnissen sehr ungleich entwickelt. der ventrale schmal canalartig, der dorsale dagegen breit und sackartig.

¹⁾ An Stelle der guten Bezeichnung „Wimpertrichter“ für die trichterförmige bewimperte Einmündung der Molluskenniere in den Pericardialraum wird zuweilen auch der Ausdruck „Nierenspritze“ gebraucht. Ich möchte glauben, dass man von diesem Ausdrücke vollends ablassen sollte, da er mir kein glücklicher zu sein scheint. Er drückt weder die Form, noch die Function dieses Organes aus und kann höchstens, wenn man sich an den Wortlaut hält, zu einer falschen Vorstellung von der Art der Function dieses Organes führen.

Die beiden Nierenschenkel von *Cuspidaria cuspidata* erweisen sich auch in geweblicher Beziehung als verschieden.

Was zunächst die Zellen des Wimpertrichters anbelangt, so stimmen dieselben mit jenen des Pericardialepithels überein, mit dem geringfügigen Unterschiede, dass sie viel höher sind, indem sie sich bis zu Cylinderzellen erhöhen können. Sie tragen alle Wimpern. Der Zellinhalt zeigt keinerlei Einlagerungen, so wenigstens an den conservirten und querschnittenen Thieren, nach denen die Histologie nur studirt werden konnte (Fig. 26 *r*, links unten).

Die Zellen des ventralen Nierenschenkels, welcher in die Wand des dorsalen Nierensackes vollständig eingesenkt liegt, sind viel grösser als die Trichterzellen und bilden ein Epithel mit wenig gebuchteter Oberfläche (Fig. 26 *r*). Der Zellinhalt weist zahlreiche röthlichbraune Körnchen auf, welche Ursache der gleichen Färbung dieses Nierenabschnittes sind. Ob die Zellen Wimpern tragen, ist aus den Präparaten zu entscheiden nicht möglich. Man sieht, wie ich dies auch in der Abbildung möglichst naturgetreu wiederzugeben bestrebt war, unregelmässige fädige Gebilde das Lumen des Canales durchsetzen, in denen es sich vielleicht um stark veränderte feine Wimpern handelt, wenn zugleich in Betracht gezogen wird, dass die nach anderen Präparaten zweifelsohne mit Wimpern besetzten Trichterzellen in dem abgebildeten Schnitte gleichfalls keine Wimpern zeigen, so dass unter diesen Umständen auf eine Zerstörung oder Veränderung der Bewimperung geschlossen werden darf. Aus allen mir vorliegenden Schnitten ist mir wahrscheinlich geworden, dass Wimperung mindestens in dem vordersten Theile des ventralen Nierenschenkels vorkommt. Auch glaube ich an den Epithelzellen gegen das Lumen hin eine zarte cuticulare Randschichte beobachtet zu haben.

Die Epithelbekleidung des dorsalen Nierenabschnittes hat einen ganz verschiedenen Charakter. Es sind hier grosse, weit gegen das Lumen vorspringende Epithelzellen vorhanden, die nicht zu einem geschlossenen Epithel zusammenstossen, sondern bis zu ihrer Basis getrennt bleiben, so dass der ganze Zellkörper frei in das Nierenlumen vorragt. Wo diese Zellen, wie auch an einer Stelle des von mir abgebildeten Schnittes (Fig. 26 *R*), mit ihrer ganzen Seitenwand aneinander zu grenzen scheinen, handelt es sich doch blos um Aneinanderpressung. Die Epithelzellen sind an dem Wandstücke, welches über dem ventralen Schenkel liegt, niedriger. Im Zellinhalte finden sich an der gegen das Lumen gerichteten Seite grosse kugelige Einlagerungen, während die Basis der Zellen frei

von solchen bleibt; überdies liegen kleine, stärker lichtbrechende Körnchen überall im Zelleibe zerstreut.

Ein Vergleich meines Befundes mit den von Pelseneer¹⁾ über die Niere von *Cuspidaria rostrata* gemachten Angaben ergibt, dass Pelseneer den ventralen canalartigen Nierenschenkel übersehen haben müsse, da mir die Annahme nicht möglich scheint, dass der ventrale Nierenschenkel bei *Cuspidaria rostrata* fehle, wenn die nahe Verwandtschaft der beiden *Cuspidaria*-arten, sowie die im Typus übereinstimmenden Bauverhältnisse der Niere von *Cuspidaria cuspidata* mit jener anderer Lamellibranchiaten in Rücksicht gezogen wird. Aus diesem Uebersehen ist es zu erklären, dass Pelseneer den Wimpertrichter sich in den grossen Nierensack öffnen lässt.

Bezüglich der Form des dorsalen Nierenschenkels zeigt sich zwischen *Cuspidaria rostrata* und *Cuspidaria cuspidata* im Allgemeinen grosse Uebereinstimmung und sind die Unterschiede geringfügiger Natur. So ist der vorderste oralwärts reichende Nierenblindsack nach Pelseneer's Abbildungen bei *Cuspidaria rostrata* viel umfangreicher und reicht auch weiter nach vorn, als dies bei *Cuspidaria cuspidata* der Fall ist; ferner besitzt die Communication beider Nierensäcke bei *Cuspidaria rostrata* eine grössere Länge und erscheint nach vorn stark ausgezogen. Dagegen scheint die Entwicklung der übrigen Blindsäcke der Niere eine geringere als bei der von mir untersuchten Form zu sein.

Herz, Pericardium, Kreislauf, Athmung.

Die Kreislaufsorgane zeigen eine grosse Vereinfachung, wahrscheinlich im Zusammenhange mit der Vereinfachung der Athmungsorgane.

Schon Pelseneer beschrieb bei *Cuspidaria rostrata* blos ein Herz mit zwei Vorhöfen ausser den grossen Blutlacunen um die Niere und im Mantel. Doch finden wir nichts bezüglich der arteriellen Bahnen bemerkt.

Meine Untersuchungen führten mich zu dem Resultate, dass Gefässe vollständig fehlen, dass das Herz mit den beiden Atrien die einzigen hier vorhandenen Theile des sonst bei den Lamellibranchiaten hochentwickelten Gefässsystemes sind. Die Herzkammer ergiesst das Blut in einen grossen Sinus und die Vor-kammern nehmen aus Lacunen das Blut wieder auf.

¹⁾ Pelseneer, Contribution à l'étude des Lamellibranches, pag. 225—226, sowie Fig. 94 auf Taf. XXII.

Die Herzkammer liegt dorsal, etwa in halber Körperlänge, vor der Niere (Fig. 7 *V*). Sie ist dorsoventral abgeflacht. In der Ansicht von oben (Fig. 20) erweist sich ihr Mitteltheil schmal und von vorn nach hinten verlängert, die sich etwas absetzenden Seitentheile dagegen sind lateralwärts ausgezogen und verschmälern sich gegen die Vorkammern hin. Das Ostium atrioventriculare ist durch zwei Semilunarklappen verschliessbar. Die Vorkammern (*A*) sind weit und nehmen die Seitentheile des geräumigen breiten Pericardialraumes ein, in dessen Mitte die Herzkammer gelegen ist. Die Vorkammern setzen sich nun nicht bloß längs der Seitenwände dieses Raumes an, sondern erstrecken sich auch auf die Vorderwand, sowie die Hinterwand, an dieser medianwärts bis zum Wimpertrichter der Niere reichend.

In den Pericardialraum ragt weiter auch noch der Darm, jedoch bloß mit dem knieförmig gebogenen Uebergangsstücke des Mitteldarmes in den Enddarm hinein. Der Enddarm durchsetzt bei *Cuspidaria cuspidata* nicht die Herzkammer, wie dies nach Pelseneer bei *Cuspidaria rostrata* der Fall ist; doch liegt der hintere Theil des medianen Herzkammerabschnittes dorsal dem Darne auf (Fig. 20, 21 *D*).

Der Pericardialraum wird von einem Plattenepithel ausgekleidet, welches an den Präparaten stellenweise oft schwer nachweisbar ist. Ueber den Vorhöfen sehen wir den Pericardialüberzug sich drüsig entwickeln und auf diese Art eine einfache Form der Pericardialdrüse des Vorhofes¹⁾ entstehen. Die Zellen des Pericardialüberzuges an den Vorhöfen sind hoch und springen buckelförmig gegen den Pericardialraum vor. Sie bilden kein geschlossenes Epithel, indem sie bloß mit ihren Basaltheilen aneinanderstossen (Fig. 24 *Ep*). Der Zellinhalt weist gelblich glänzende Einlagerungen variirender, meist jedoch geringerer Grösse auf, zuweilen sind aber auch grössere kugelige Inbaltkörper vorhanden, sowie vacuolenartige Räume. Ausserdem enthält jede Zelle ihren Kern, der in der Regel nahe der Zellbasis gelegen ist. Zuzufolge der gelblichen, concrementartigen Einlagerungen besitzen die Vorhöfe eine gelblich-braune Färbung.

Es sei hier auch gleich der zahlreichen Zellen Erwähnung gethan, die sich den Muskeln (Fig. 24 *Ms*) der Vorhöfe angelagert finden und in ihrem Aussehen mit jenen des Pericardialüber-

¹⁾ Vergl. C. Grobben, Die Pericardialdrüse der Lamellibranchiaten. Ein Beitrag zur Kenntniss der Anatomie dieser Molluskenklasse. Arbeiten d. zool. Inst. zu Wien. Bd. VII, 1888.

zuges der Vorhöfe übereinstimmen. Diese Zellen liegen einzeln oder aber in Haufen den Muskeln an, welche in Folge dessen ein knotiges Aussehen besitzen, wie dies aus der Fig. 20 ersichtlich ist. Die grosse Uebereinstimmung dieser im Inneren der Vorhöfe gelegenen Zellen mit jenen des Pericardialüberzuges der Vorhöfe, sowie der weitere Umstand, dass diese Zellen an Schnitten zuweilen da, wo sie in einem Haufen liegen, um ein centrales Lumen angeordnet zu sein scheinen, legte die Frage nahe, ob dieselben nicht, wie es für die Zellgruppen im Inneren der Vorkammer bei *Arca*, *Pectunculus* nachgewiesen werden konnte, durch Einsenkung vom Pericardialüberzug der Atrien herzuleiten sind. Ich war, obgleich ich die Präparate auf diesen Punkt hin durchmusterte, nicht im Stande, genügend sichere Bilder für eine solche Herleitung zu finden.

Zunächst ist bezüglich der Herzkammer nachzutragen, dass blos die lateralen Theile derselben allseitig frei im Pericardialraum liegen, der Mitteltheil derselben dagegen mit der Ventralwand des Herzbeutels vereinigt ist (vergl. Fig. 7 *V*). Die Herzkammer ist an ihrer vorderen Oeffnung mit einer Klappe (*Kl*) versehen, welche der sonst bei den Lamellibranchiaten am Anfange der vorderen Aorta auftretenden Semilunarklappe¹⁾ entspricht und einen Rückfluss des Blutes zum Herzen hindern soll.

Bei *Cuspidaria cuspidata* entspringen von der Herzkammer keine Gefässe. Während die Kammer nach hinten zu blind geschlossen ist, ergiesst sie nach vorn das Blut durch die bereits erwähnte, mit der Klappe ausgestattete Oeffnung in den grossen Sinus (Fig. 7 und 14 *x*), in welchem die Eingeweide liegen. Dieser Sinus wird dorsalwärts durch eine Membran (*x'*) begrenzt, welche von dem Hinterende des Oesophagus zur Vorderwand des Pericardiums ausgespannt ist, und seitlich sich an der Leibeswand, und zwar an der Ursprungsstelle der Innenlamelle des Mantels, inserirt.

Der durch diese Membran hergestellte dorsale Abschluss des grossen Eingeweid sinus und der mit letzterem communicirenden Lacunen des Fusses bewirkt es, dass das der Herzkammer entströmende Blut sich über die Eingeweide in den Fuss hinein ergiesst. Die Blutversorgung des vorderen Manteltheiles, die sonst bei Vorhandensein eines Arteriensystems gleichfalls durch die

¹⁾ Vergl. C. Grobben, Ueber den Bulbus arteriosus und die Aortenklappen der Lamellibranchiaten. Arbeiten d. zool. Inst. zu Wien. Bd. IX, 1891, woselbst auch die übrige Literatur citirt ist.

vordere Aorta erfolgt, wurde von mir bei *Cuspidaria cuspidata* nicht klargestellt. Sie erfolgt entweder durch Lücken, welche sich in der dorsalen Begrenzungsmembran des Eingeweidesinus finden, oder aber von den hinteren Theilen des Mantels aus. Ich möchte ersteres wohl für wahrscheinlicher halten: doch war es mir Oeffnungen in jener Begrenzungsmembran aufzufinden nicht möglich. Indessen muss zugegeben werden, dass bei Untersuchung an Schnitten solche möglicherweise vorhandene kleine Lücken leicht zu übersehen sind und die Präparation eines kleinen Objectes mit der Nadel und Scheere manche Schwierigkeit und Unsicherheit mit sich bringt.

Aus dem grossen arteriellen Eingeweidesinus, sowie den Lacunen des Fusses gelangt das Blut in einen weiteren grossen Sinus (Fig. 7 und 19 *γ*), welcher am hinteren Ende des Eingeweidesackes beginnt und sich in der ganzen Ausdehnung der Niere längs der Ventralseite erstreckt. Es entspricht dieser von Pelseneer als „Sinus principal du corps“ bezeichnete Sinus dem am genauesten bei den Najaden (*Anodonta*, *Unio*) bekannten grossen Venensinus, der sich vom Ende des Eingeweidesackes zwischen den beiden Nieren bis zum hinteren Adductor ausdehnt. Bei *Cuspidaria* ist dieser Sinus nicht scharf begrenzt, was zunächst schon damit zusammenhängt, dass er zufolge der Lage der Niere hinter dem Pericardialraume nicht wie bei den Najaden dorsalwärts durch die Ventralwand des Pericardiums begrenzt wird. Doch hat dieser Venensinus bei *Cuspidaria* die gleiche Lage wie bei den Najaden zwischen beiden Nieren ventral vom Enddarm, der hier, und zwar gleichfalls in Folge der Lage des Pericardialraumes vor der Niere, direct an den Sinus grenzt, beziehungsweise in demselben liegt. Wenn der Venensinus von *Cuspidaria* sowohl seitlich als auch dorsal mit den benachbarten Lacunen in vielfacher und weiter Communication steht, so besteht in dieser Beziehung den Najaden gegenüber eine thatsächliche Differenz nur insofern, als, wie bereits erwähnt, dieser Sinus dorsalwärts nicht durch das Pericardium begrenzt wird, im Uebrigen jedoch nicht, da ja auch bei den Najaden der Venensinus seitlich mit den Gefässnetzen des Bojanus'schen Organes und des Enddarmes zusammenhängt.

An dem vorderen Eingange des Venensinus wurde bei der Teichmuschel von Keber¹⁾ eine Klappe entdeckt, die später von

¹⁾ G. A. F. Keber, Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Weichthiere. Königsberg 1851, pag. 49—50.

Langer¹⁾, Fleischmann²⁾ und Rankin³⁾ wieder untersucht wurde und nach ihrem Entdecker als Keber'sche Klappe bezeichnet wird. Die Contraction derselben bewirkt einen Verschluss des Venensinus gegen die venösen Bahnen des Fusses.

Diese Klappe besteht aus zwei kräftigen muskulösen Lippen, von denen eine dorsal, die andere ventral an dem vorderen Eingange des Venensinus gelegen ist (Fig. 22 *y'*). Die Lippen liegen bei geöffneter Venensinismündung übereinander, beim Verschlusse sieht man die ventrale Lippe etwas von hinten an die dorsale angelegt. Zu dieser Klappe gehört noch ein Muskelbündel, das hinter beiden Lippen von der Dorsal- zur Ventralwand des Sinus in der Mitte ausgespannt liegt und den Eingang in den Sinus in zwei Oeffnungen theilt. Die Klappe, beziehungsweise der Eingang des Venensinus liegt zwischen den ventralen Schenkeln des Bojanus'schen Organes und grenzt dorsalwärts an die vordere Anastomose der beiden dorsalen Schenkel des Bojanus'schen Organes (vergl. Fig. 22) an.

Ich habe die Lage und Form der Keber'schen Klappe bei *Anodonta* hier nochmals ausführlicher besprochen, sowie auch einen Durchschnitt durch die Klappe abgebildet, welcher bisher nicht gegeben wurde, um mit derselben die Befunde bei *Cuspidaria cuspidata* in Vergleich zu bringen.

Bei *Cuspidaria cuspidata* ist ein gleich gebauter Apparat an derselben Stelle wie bei den Najaden nachweisbar, und ich stehe nicht an, denselben als Keber'sche Klappe zu bezeichnen. Schnitte zeigen ventral von der Anastomose der beiden dorsalen Nierenschenkel eine Mündung der Lacunen des Fusses und des Eingeweidetasches in den grossen Venensinus (Fig. 7 und 21). An der dorsalen Begrenzung dieser Mündung liegt ein Quermuskel; ein zweiter solcher Muskel folgt etwas weiter nach hinten an der Ventralseite der Mündungsstelle; er bezeichnet den unteren, beziehungsweise hinteren Rand der Mündung. Beide Quermuskeln sind durch einen median gelegenen, zwischen ihnen schräg verlaufenden Muskel verbunden (*y'*). Wir sehen somit in der Anordnung dieser Muskeln, sowie in der Lage dieses Apparates die Einrichtungen der Keber'schen Klappe, wie sie von den Najaden eben beschrieben wurden.

¹⁾ C. Langer, Das Gefässsystem der Teichmuschel. II. Abth. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch., math.-naturw. Classe. Bd. XII, 1856, pag. 38.

²⁾ A. Fleischmann, Die Bewegung des Fusses der Lamellibranchiaten. Zeitschr. f. wiss. Zoolog. Bd. XLII, 1885, pag. 420.

³⁾ W. Rankin, Ueber das Bojanus'sche Organ der Teichmuschel (*Anodonta Cygnea* Lam.). Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. XXIV, 1890, pag. 241—242.

wiederholt. Indessen findet sich eine Differenz zwischen *Cuspidaria* und *Anodonta* bezüglich eines Punktes, welchen ich nicht unerwähnt lassen möchte, ohne dass mir dieselbe für den Vergleich von Bedeutung schiene. Diese Differenz besteht in der Lage der Cerebrovisceralcommissuren zur Venenklappe. Bei *Cuspidaria* verlaufen diese Commissuren innerhalb der von mir als Keber'sche Klappe beschriebenen Einrichtung, bei *Anodonta* dagegen sind sie ausserhalb der Klappe gelegen.

Wie bereits früher angeführt wurde, sperrt eine Contraction der Keber'schen Klappe die Lacunen des Fusses und Eingeweidesackes gegen den grossen Venensinus ab. Einen solchen Contractionszustand dieser Klappe konnte ich auch bei *Cuspidaria* beobachten. Und zwar habe ich diesbezüglich zwei in Längsschnitte zerlegte, fast gleich grosse Exemplare von *Cuspidaria* vergleichen können. Von den beiden zeigte das eine Exemplar — es ist das von mir in Fig. 21 abgebildete — die Klappe weit geöffnet, den Fuss dagegen im Zustande der Contraction. Bei dem anderen wenig grösseren Exemplare war der Fuss stark geschwellt; die Klappe befand sich in Contraction und die vordere von ihr begrenzte Eingangsöffnung des grossen Venensinus war ein und ein halbmal enger als bei dem ersten Exemplare, doch nicht vollkommen geschlossen. Letzteres Verhalten erkläre ich mir aus dem Umstande, dass das Thier beim Zusatz der Conservirungsflüssigkeit, wie auch aus der Form des Fusses zu ersehen war, Anstrengungen machte, den Fuss zu contractiren, wobei die Klappe bereits ein wenig geöffnet wurde.

Indessen schliesst bei *Cuspidaria cuspidata* diese Klappe den grossen Venensinus gegen die Lacunen des Eingeweidesackes und des Fusses nicht vollständig ab, da noch eine Verbindung des ersteren mit letzterem ventral durch den allerdings schmalen Sinus oberhalb des Retractor posterior besteht (vergl. Fig. 7). Wenn sonach der Schluss der Keber'schen Klappe bei *Cuspidaria* keine so ausgiebige Wirkung wie bei *Anodonta* und *Unio* besitzt, so wird derselbe doch immerhin von erheblicher Bedeutung für die Stauung des Blutes im Fussesinus sein, da mit demselben die weiteste Abflussbahn des Blutes nach dem grossen Venensinus zu verschlossen wird. Dazu kommt noch, dass bei der Streckung des Fusses gleichzeitig auch eine Verlängerung und Verschmälerung der ohnedies sehr schmalen Körperpartie, welcher der hintere Retractor angehört, eintritt; damit wird aber zugleich eine Verengerung des dort gelegenen Sinus einhergehen, zufolge welcher der Blutabfluss durch letzteren zum grossen Venensinus ein äusserst geringer werden dürfte.

Nach den bei anderen Lamellibranchiaten bekannten Kreislaufverhältnissen zu schliessen. fliesst nun das Blut aus dem grossen Venensinus an der Niere vorbei lateralwärts ab, und zwar bei *Cuspidaria* in die grossen Lacunen der Mantellappen (Fig. 14, 15, 16 *Ls*) dorsal vom Branchialseptum. Von der das Blut aus dem Venensinus zunächst aufnehmenden Mantelpartie ergiesst sich der Blutstrom jedenfalls sowohl in den Vordertheil als auch den Hintertheil der Mantellappen und in das musculöse Septum. Im Mantel wird das venöse Blut wieder arteriell gemacht. Es dient, wie bereits Pelseneer erkannte, die innere Lamelle des Mantels, soweit dieselbe die Blutlacunen begrenzt, zur Respiration. Das musculöse Branchialseptum hat insofern keine respiratorische Bedeutung, als es keine grösseren Blutmengen aufnimmt. Seine Bedeutung für den Wasserwechsel wurde bereits früher erörtert.

Das im Mantel arteriell gewordene Blut wird durch die Vorhöfe, deren Lumina in die Mantellacunen direct übergehen (vergl. Fig. 15), aus diesen Lacunen wieder der Herzkammer zugeführt.

Der directe Uebergang der Vorhöfe in die Mantellacunen hängt innig mit der eigenthümlichen Entwicklung der Kiemen als Branchialseptum zusammen. Betrachten wir die Verhältnisse bei den übrigen Lamellibranchiaten. Nach Langer besteht bei den Najaden — und Gleiches dürfte auch für die übrigen Lamellibranchiaten zutreffen — zwar gleichfalls eine directe Einmündung der Venennetze des mittleren Manteltheiles in die Vorhöfe; daneben ist aber überall die grössere Communication der Atrien mit den Gefässen der Kiemenaxe vorhanden. Bei *Cuspidaria* ist die Kiemenaxe (Kiemenbasis) an dem Mantel lateralwärts verschoben, so dass die Lacunen derselben in jene des Mantels einmünden. Damit ist aber auch die ursprüngliche Verbindung zwischen der Kiemenaxe und dem Vorhofe auf den Mantel übergegangen. Die Mantellacunen erscheinen nun in einem Stücke zwischen Kiemenaxe und Vorhof eingeschoben und die Vorhöfe stehen daher nur mit den Mantellacunen in Communication.

So gestaltet sich der Kreislauf bei *Cuspidaria* trotz der Vereinfachung des Gefässsystems im Wesentlichen in gleicher Weise wie bei den mit Gefässen ausgestatteten Lamellibranchiaten.

Nervensystem und Sinnesorgane.

Das Nervensystem von *Cuspidaria rostrata* ist von Pelseneer beschrieben worden. Diesen Angaben gegenüber haben meine Untersuchungen an *Cuspidaria cuspidata* nur wenige

Verschiedenheiten und einige weitere Ausführungen ergeben. Da eine genaue Abbildung über das Nervensystem von *Cuspidaria* nicht besteht, habe ich eine solche nach einem mit Nadel und Scheere hergestellten Präparate, welches durch die Untersuchung der Schnittserien controlirt und ergänzt wurde, beigegeben (Taf. II, Fig. 9).

Die Cerebralganglien (*C*) liegen hinter dem vorderen Adductor in weitem Abstände von einander und sind durch eine lange Quercommissur verbunden. Von denselben gehen vorne die Nerven in den vorderen Adductor und den Mantel, nach hinten einige kleinere Nerven zur Musculatur des Oesophagus, sowie die Cerebropedal- und die Cerebrovisceralcommissur ab. Die Cerebropedalcommissur (*C_p*) entspringt an der hinteren Innenecke des Cerebralganglions und tritt zwischen dem vorderen Retractor des Fusses und dem inneren Bündel des vorderen Septalmuskels in den Fuss ein zu den Pedalganglien (*P_g*). Diese liegen dicht aneinander, und ihre Grenze wird durch eine mediane Ringfureche bezeichnet. Von denselben gehen Nerven nach vorne und hinten in die Fussmusculation ab.

Die Cerebrovisceralcommissur (*C_v*) entspringt an der äusseren hinteren Ecke des Cerebralganglions und tritt zwischen den beiden Bündeln des vorderen Septalmuskels hindurch in den Eingeweidesack. Im Eingeweidesacke verlaufen diese beiden Commissuren neben dem Magen (Fig. 14 und 15), wenn auch stellenweise durch einen Leberschlauch von demselben getrennt, in ziemlichem Abstände von einander. Am hinteren Ende des Eingeweidesackes nähern sich die Commissuren der Mittellinie (Fig. 16 und 17) und verlaufen, allmählig nach hinten zu enger aneinander tretend, ventral von der Niere in dem grossen Venensinus zum Visceralganglion (*V_g*). Dieses Ganglion liegt (vergl. Fig. 7) unterhalb des Hinterendes des Adductor posterior vor dem After. Es ist ein einheitliches Ganglion von längsovaler Gestalt. Von der vorderen Ecke desselben entspringt der Septal- oder Kiemennerv; dieser tritt an der Medianseite des hinteren Septalmuskels in das Septum ein und verläuft in demselben dorsal, so dass er bei einer Dorsalansicht des Branchialseptums weit nach vorne zu sichtbar ist (vergl. Fig. 8, 9 *N_s*). Er gibt im Verlaufe einige grössere Seitenäste ab. In Fig. 8 und 9 ist dieser Nerv nur soweit eingezeichnet, als ich ihn in der Dorsalansicht des Septums verfolgen konnte. Doch reicht er noch weiter im Septum nach vorne.

Etwa in der Gegend des Vorderrandes des hinteren Adductors gibt der Septalnerv medialwärts einen langen nach vorne ver-

laufenden Ast (Fig. 9 *N*) ab, welcher anfänglich neben der Cerebrovisceralcommissur liegt, dann aber mehr seitlich, sowie dorsal verläuft (Fig. 16, 17). Dieser Ast ist weiter vorne an Schnitten ventral von der Niere, und zwar lateral vom unteren Nierenschenkel und dem Ausführungsgange der Niere bis in die Vorhöfe hinein zu verfolgen (vergl. Fig. 19).

Bezüglich des Ursprunges dieses Nervenstammes besteht eine Differenz zwischen meinem Funde und dem Pelseneer's bei *Cuspidaria rostrata*. Bei meiner Form sah ich diesen Nerven sich vom Septalnerven abzweigen, bei *Cuspidaria rostrata* führt Pelseneer¹⁾ in seiner Zeichnung den Abgang desselben bis zum Visceralganglion zurück.

Von der hinteren Ecke des Visceralganglions geht jederseits ein breiter Nervenstamm ab, welcher lateralwärts verläuft. Derselbe ist mit Ganglienzellen belegt; er geht alsbald in ein Ganglion (*Z*) über, von dem nach vorne und hinten ein grosser Nervenstamm für den Mantel und die Siphonen abgeht. Das Ganglion entspricht dem Siphonalganglion anderer Lamellibranchiaten.

Von Sinnesorganen sind die Gehörorgane anzuführen, welche dem Hinterende des Pedalganglions dorsal dicht ansitzen (vergl. Fig. 9 *Ot*). Es sind kugelige, von Epithel ausgekleidete Bläschen, in deren Endolymphe ein einziger grosser kugeligter Otolith gelegen ist (Fig. 13), wie zuerst von v. Ihering²⁾ beobachtet wurde. Der Otolith nimmt fast den ganzen Innenraum der Gehörblase ein, und zwischen dem Epithel und ihm bleibt nur ein sehr enger Zwischenraum übrig. An Präparaten fand ich den Otolithen zumeist viel kleiner, als dies von mir eben beschrieben und abgebildet wurde. Doch muss ich jene Fälle, wo die Otolithen sehr klein waren, auf Zerstörung derselben durch Reagentien zurückführen.

An einem herauspräparirten Pedalganglion waren die Nerven der Gehörbläschen an der Dorsalseite des Ganglions weit nach vorne bis in die Nähe der Cerebropedalcommissur zu verfolgen; doch vermochte ich den Eintritt derselben in die Commissur nicht zu sehen, indem die Nerven vorne abgerissen waren.

Bei *Cuspidaria rostrata* liegt nach Pelseneer das Otolithenbläschen dem Pedalganglion nicht dicht an, sondern ist eine Strecke hinter demselben gelegen.

¹⁾ Vergl. Pelseneer, Contribution à l'étude des Lamellibranches. Pl. XXII, Fig. 96.

²⁾ H. v. Ihering, Die Gehörwerkzeuge der Mollusken in ihrer Bedeutung für das natürliche System derselben. Erlangen 1876, pag. 22.

Als Tastorgane sind die bereits früher beschriebenen Tentakel an den Siphonen anzusehen.

Geschlechtsorgane.

Cuspidaria cuspidata ist getrennten Geschlechts. Dagegen wird *C. rostrata* von Pelseneer¹⁾ als hermaphroditisch angegeben.

Die beiden Geschlechter sind schon nach der besonderen Form der Genitaldrüse zu unterscheiden (vergl. Fig. 4 und 5), wenn auch die Lagerung und der allgemeine Bau der männlichen und weiblichen Genitaldrüse übereinstimmen.

Betrachten wir zuerst die weibliche Keimdrüse. Dieselbe ist paarig und besteht aus sackförmigen Schläuchen, welche geringe Ausbuchtungen zeigen (Fig. 4 *Ov*). Die Ovarialschläuche liegen im Eingeweidesack zu äusserst und umgeben lateral, sowie dorsal die übrigen Eingeweide (Fig. 15). Die einem Ovarium angehörigen Schläuche sind von verschiedener Länge; an dem von mir abgebildeten Exemplare waren der oberste und der unterste die längsten. Niemals sah ich die Ovarien in den vordersten Abschnitt des Eingeweidesackes reichen, so dass in Folge dessen Magen und Leber hier unbedeckt bleiben. Alle Ovarialschläuche einer Seite vereinigen sich am Hinterende des Eingeweidesackes zu einem einzigen dorsalwärts schräg aufsteigenden Gang, welcher sich in die obere Mantelkammer öffnet. Die beiden Genitalöffnungen liegen eine ansehnliche Strecke vor den Nierenöffnungen. Ich fand weiter, dass die beiderseitigen Ovarien vor der Ausmündung durch einen Quercanal miteinander verbunden sind. Wie Längsschnitte (vergl. Fig. 21 *g*) zeigen, liegt dieser Quergang ventral vom Darm an der Stelle, wo letzterer in den Pericardialraum eintritt. Ich fand das Lumen dieses Verbindungsganges sehr eng; in einem Falle lagen die Wände desselben dicht aufeinander, wahrscheinlich jedoch blos in Folge einer dorsoventralen Zusammendrückung.

Die Eier entstehen aus den die Wand der Ovarialschläuche bekleidenden Keimzellen und ragen an einem kurzen Stiele in das Lumen hinein. In dem Quergange zwischen beiden Ovarien waren heranreifende Eier nicht zu beobachten.

Abgelegte Eier fand ich bei dem in Fig. 4 abgebildeten Weibchen. Dieselben lagen in der dorsalen Mantelkammer und bleiben

¹⁾ P. Pelseneer, Sur l'existence d'un groupe entier de Lamellibranches hermaphrodites. Zoolog. Anzeiger. Nr. 353, 1891; sowie: Contribution à l'étude des Lamellibranches, pag. 226.

hier vielleicht bis zur Zeit des Auschlüpfens der sich aus ihnen entwickelnden Larven. Ich fand um die Eier eine geringe Menge einer körnigen Masse, welche möglicherweise ein die Eier verbindendes Secret vorstellt. Doch findet vielleicht auch schon früher ein Ausstossen der Eier durch den Ausströmungssipho statt, wenn die wahrscheinlich ziemlich heftigen Bewegungen des Branchialseptums in Rücksicht gezogen werden.

Was die männliche Genitaldrüse anbelangt, so stimmt dieselbe in Lage und im allgemeinen Bau, wie bereits erwähnt wurde, mit der weiblichen überein. Das Aussehen dieses Organes ist in Abhängigkeit von der Entwicklung ein variables. Um die grosse Verschiedenheit des Hodens zu verschiedenen Zeiten der Entwicklung zu zeigen, habe ich zwei Hoden abgebildet, von denen der eine (Fig. 5 *G*) mächtig entwickelt war, der andere (Fig. 11) dagegen sich in einem Involutionzustande, wahrscheinlich am Schlusse einer Brunstperiode, befand; Spermatozoen waren zwar vorhanden, doch in geringer Menge.

In voll entwickeltem Zustand (Fig. 5) bestehen die Hoden aus weiten, vielfach ausgebuchteten und mit Seitenästen versehenen, grauröthlich färbigen Schläuchen, von denen die längsten, wie beim Ovarium, die dorsalen und ventralen waren. Die Hodenschläuche jeder Seite vereinigen sich am Hinterende des Eingeweidesackes in einem schräg dorsalwärts verlaufenden Gang, welcher an gleicher Stelle wie die Ovarien in die dorsale Mantelkammer ausmündet. Wie Querschnitte (Fig. 18) zeigten, waren die Hodenschläuche stark mit Sperma gefüllt und standen in voller Entwicklung.

In dem zweiten von mir abgebildeten Falle (Fig. 11) war der Hoden wenig entwickelt, die ihn zusammensetzenden Schläuche eng und in Folge dessen weit von einander entfernt, während sich dieselben bei dem früher beschriebenen Exemplare bis zur Berührung näherten. Spermatozoen fanden sich, wie aus Querschnitten hervorging, nur in geringer Menge vor.

An Querschnitten durch den hinteren Theil des Eingeweidesackes beobachtete ich noch die Durchschnitte von Schläuchen drüsiger Natur, welche ihre Lage hinter dem Magen zwischen den Hodenschläuchen und dem gegen das Pericardium dorsalwärts aufsteigenden Darmabschnitt haben (Fig. 18 *a*). Ich reconstruirte aus einer Querschnittserie durch diese Schläuche eine vielfach verästelte tubulöse paarige Drüse, welche jederseits vor der Genitalöffnung in den Endgang des Hodens einmündet (vergl. Fig. 10 *a*). Wie beim Weibchen fand ich auch beim Männchen an gleicher Stelle einen Quergang,

welcher bezüglich seiner geweblichen Beschaffenheit mit den erwähnten Drüsenschläuchen übereinstimmte (Fig. 10 *g*).

Die Drüsenschläuche werden von einem hohen Schleimzellenepithel bekleidet (Fig. 23), und zwar enthält jede Zelle eine grosse Schleinkugel. Das Protoplasma dieser Epithelzellen erscheint auf eine Wandschicht beschränkt, der Kern liegt in der Basis. An jenem *Cuspidaria*-Männchen, dessen hochentwickelter Hoden früher beschrieben wurde, waren die Drüsenschläuche breit und ihre Lumina mit einem schwach glänzenden Secret, welches den Epithelzellen entstammt, erfüllt (Fig. 18). Bei dem zweiten Männchen, dessen Genitaldrüse sich in Involution befand, waren die Drüsenschläuche schmal und im Lumen derselben Secret nur in spärlicher Menge enthalten. Das Zusammentreffen der hohen Ausbildung der Drüse mit der vollen Entwicklung des Hodens, sowie andererseits die Coincidenz der geringen Entwicklung der Drüse mit der Involution der Keimdrüse hebe ich hervor, da später auf dieselbe zurückzukommen sein wird.

Hinsichtlich der genannten Drüsenschläuche sei hier noch angeführt, dass ich an ihrer Einmündung in den Hoden gelbbraune, concrementartige Körper von sehr verschiedener Grösse und variabler Form bei dem Männchen mit in Involution befindlichen Hoden fand (Fig. 23). Die Concremente entstehen wahrscheinlich in den Epithelzellen der Einmündungsstelle. Bei dem zweiten in voller Geschlechtsreife befindlichen Männchen vermisste ich dieselben.

In diesen Drüsenschläuchen handelt es sich um eine Anhangsdrüse des männlichen Genitalapparates, welche deshalb bemerkenswerth ist, da eine solche jedenfalls zu den seltenen Bildungen bei Lamellibranchiaten gehört.

Vergleichen wir die von Pelseneer bei *Cuspidaria rostrata* gewonnenen Resultate bezüglich dieses Organes, so zeigt sich zwischen der von mir gegebenen Abbildung (Fig. 18) mit jenen Pelseneer's (Contribution etc., Fig. 88, 93, 95) volle Uebereinstimmung. Auch bei *Cuspidaria rostrata* finden sich an Querschnitten quer getroffene Schläuche einer reich verzweigten Drüse zu Seiten des ventrodorsal aufsteigenden Darmtheiles, desgleichen münden dieselben in den Hodenschlauch ein. Der Schluss, dass diese Schläuche nicht, wie Pelseneer sie deutete, die Ovarien, sondern die gleiche Anhangsdrüse des Hodens wie bei *Cuspidaria cuspidata* sind, ist somit vollends gerechtfertigt. Daraus folgt aber, dass auch *Cuspidaria rostrata* nicht hermaphrodi-

tisch, sondern wie *Cuspidaria cuspidata* getrenntgeschlechtlich ist.¹⁾

Da Pelseneer in den von ihm für die Ovarien angesehenen Schläuchen keine wohl entwickelten Eier fand, zog er den Schluss, dass die Ovarien nicht reif seien und somit ein protandrischer Hermaphroditismus für *Cuspidaria rostrata* anzunehmen sei. Aus meiner oben gegebenen Beschreibung dieser Schläuche ging bereits hervor, dass dieselben vom Ovarium ganz verschieden gebaut sind. Dabei möchte ich ferner auf die früher hervorgehobene Thatsache nochmals das Augenmerk richten, dass bei dem Männchen von *Cuspidaria cuspidata* mit vollentwickeltem Hoden die Anhangsdrüse gleichfalls in erhöhter Thätigkeit erschien im Gegensatz zu dem zweiten Falle, wo Involution des Hodens und verminderte Thätigkeit der Anhangsdrüse zusammentrafen. Diese Thatsache weist darauf hin, dass eine Erhöhung und Verminderung der Function im Hoden und in der Drüse parallel gehen, und dieselbe kann als weitere Stütze der functionellen Zusammengehörigkeit dieser beiden Apparate verwerthet werden.

Zum Schlusse will ich noch bemerken, dass beim weiblichen Thiere kein weiteres Organ vorhanden ist, welches für einen Hoden in Anspruch genommen werden könnte. Die beiden von Pelseneer in Schnitte zerlegten Exemplare von *Cuspidaria rostrata* waren, wie aus der Darstellung Pelseneer's hervorgeht, Männchen, und es ist nicht zu zweifeln, dass, falls Pelseneer ein Weibchen in Querschnitten vorgelegen wäre, er das Richtige erkannt hätte, obgleich andererseits schon das histologische Aussehen der Schläuche dieser Anhangsdrüse ein von einem Ovarium weit differentes ist.

Die Stellung der Septibranchier im System der Lamellibranchiaten.

Der Zusammenfassung der Gattungen *Poromya*, *Silenia* (= *Cetoconcha*) und *Cuspidaria* in eine Gruppe und der Bezeichnung dieser Gruppe nach dem hervorstechendsten Merkmale, nämlich der eigenthümlichen Umgestaltung der Kiemen zu einem von Spalten durchbrochenen muskulösen Septum, als Septibranchier kann man beipflichten.

¹⁾ Bei dieser Gelegenheit sei darauf hingewiesen, dass Pelseneer früher *Cuspidaria* in richtiger Weise als getrenntgeschlechtlich erkannte (vergl. Pelseneer, Deux nouveaux Pélécy-podes hermaphrodites, Comptes rendus, T. CX, 1890, pag. 1082), nach seiner eigenen Angabe (Contribution etc., pag. 226, Anmerkung) damals aber die vermeintlichen Ovarialschläuche übersah.

Anders steht es mit der Frage, ob der Gruppe der Septibranchier der Werth einer Unterklasse der Lamellibranchiaten zukomme. Es wird die Beantwortung dieser Frage davon abhängen, wie hoch man die Eigenthümlichkeit der Kiemenbildung im Ver-
 gleiche mit den anderen Charakteren anschlägt. Legt man der Kiemenbildung so grossen Werth bei wie Pelseener, so gelangt man zu der von diesem Forscher vertretenen Auffassung von der
 Bewerthung der Septibranchier als Unterklasse.

Ich selbst vermag dieser Auffassung nicht beizutreten. Die Septibranchier schliessen sich in anderen Merkmalen nahe an die Anatiniden an, so dass es mir nicht möglich scheint, dieselben auf das Merkmal der Kiemenbildung allein als Unterklasse zu trennen. Der Gruppe der Septibranchier kann höchstens der Werth einer Unterordnung zuerkannt werden.

Dall¹⁾ hat sich überhaupt gegen die Aufstellung einer Gruppe der Septibranchier ausgesprochen, da seiner Ansicht nach von keinem Gesichtspunkte aus eine derartige Zusammenfassung der in diese Gruppe gezählten Formen berechtigt erscheint, und ordnet diese Formen in zwei Familien, die der Cuspidariidae und Poromyidae, ein.

Das System der Lamellibranchiaten.

Die Untersuchung über den Bau der *Cuspidaria cuspidata* führte zu der Erörterung der Frage über die Stellung der von Pelseener gebildeten Gruppe der Septibranchier im Systeme. An dieselbe knüpft sich unwillkürlich die weitere, inwiefern die Verschiedenheit der Kieme für die Unterscheidung der grossen Abtheilungen der Lamellibranchiaten verwerthbar ist. Pelseener²⁾ hat auf Grund der Verschiedenheit in der Kiemenbildung für die Lamellibranchiaten eine Anzahl von Unterclassen aufgestellt und damit einen bemerkenswerthen Versuch, ein natürliches System der Lamellibranchiaten zu schaffen, gemacht. Die von Pelseener unterschiedenen fünf Subclassen sind folgende: 1. Protobranchiés (Nuculidae, Solenomyidae); 2. Filibranchiés (Anomiidae, Ar-

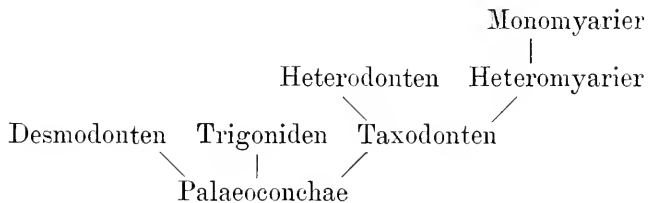
¹⁾ Dall, Report on the Mollusca, Part. II, l. c. pag. 451—452.

²⁾ P. Pelseener, Sur la classification phylogénétique des Pélécy-podes (Communication préliminaire). Bullet. scientif. de la France et de la Belgique. T. XX, 1889. Ferner: Report on the Anatomy of the Deep-sea Mollusca collected by H. M. S. Challenger in the years 1873—76. The Voyage of H. M. S. Challenger. Zoology, vol. XXVII, 1888; sowie: Contribution à l'étude des Lamellibranches. Archiv. de Biologie. T. XI, 1891.

cidae, Trigoniidae, Mytilidae); 3. Pseudolamellibranchiés (Pectinidae, Aviculidae, Ostreidae); 4. Eulamellibranchiés (Submytilacea, Tellinacea, Veneracea, Cardiacea, Myacea, Pholadacea, Anatinacea); 5. Septibranchiés (Poromyidae, Cuspidariidae).

Schon vor Pelseener wurde jedoch von Neumayr zu einer natürlichen Classification der Lamellibranchiaten die Verschiedenheit des Schlosses verwerthet. In einer wichtigen Schrift „Zur Morphologie des Bivalvenschlosses“ legte Neumayr¹⁾ in gedrängter Form die Resultate ausgedehnter Studien nieder und erscheint damit unbestritten als der Begründer eines natürlichen Systems dieser Molluskenklasse. Neumayr stellt nachstehende Ordnungen auf: 1. Palaeoconchae (Cryptodonten). 2. Desmodonten (Pholadomyiden, Corbuliden, Myiden, Anatiniden, Mactriden, Paphiden, Glycimeriden, ? Soleniden). Unterordnung Tubicolen. 3. Taxodonten (Arceiden, Nuculiden). 4. Heterodonten (Najaden, Cardiniden, Astartiden, Crassatelliden, Megalodontiden, Chamiden [Rudisten] [Tridacniden], Eryciniden, Luciniden, Cardiiden, Cyreniden, Cypriniden, Veneriden, Gnathodontiden, Telliniden, Donaciden). Unterordnung Trigoniden. 5. Anisomyarier (Dysodonten). A. Heteromyarier (Aviculiden, Mytiliden, Prasiniden, Pinniden) B. Monomyarier (Pectiniden, Spondyliden, Anomiden, Ostreiden).

Die verwandtschaftlichen Beziehungen stellte Neumayr in Form folgenden Schemas dar:



Mit diesem Stammbaumschema, sowie der Erörterung im Texte steht das von Neumayr aufgestellte System in einem Punkte in Widerspruch; es werden nämlich die Trigoniden im System als Unterordnung der Heterodonten aufgeführt, im Stammbaumschema dagegen als gesonderter Seitenzweig der Palaeoconchen dargestellt, in Uebereinstimmung mit dem Texte, wo ein wahrscheinlich selbständiger Ursprung der Trigoniden aus Palaeoconchen angenommen wird.

¹⁾ M. Neumayr, Zur Morphologie des Bivalvenschlosses. Sitzungsber. der k. Akad. d. Wissensch. in Wien. Mathem.-naturw. Classe. Bd. LXXXVIII, 1883.

In einer später folgenden Publication führte Neumayr¹⁾ den Nachweis, dass sich das Schloss der Unionen auf jenes der Trigonien zurückführen lasse und demnach sehr wahrscheinlich „die Unioniden durch den Aufenthalt in süßem Wasser abgeänderte Trigoniden darstellen“.

Eine viel ausführlichere Studie²⁾ bezüglich der Classification der Bivalven wurde nach dem leider zu früh erfolgten Tode Neumayr's aus dem handschriftlichen Nachlasse desselben durch E. Suess publicirt. In derselben finden sich nicht blos die weiteren Ausführungen, sondern auch einige Abänderungen der in der ersten Publication nur in grossen Zügen vorgetragenen Ansichten. Leider ist das Capitel über die verwandtschaftlichen Beziehungen der Anisomyarier unvollendet geblieben.

Da vorliegende Erörterung von der Frage über die Verwerthbarkeit der Kiemenbildung für die Classification der Lamellibranchiaten ausging, knüpfen die folgenden Betrachtungen an das von Pelseener aufgestellte System an.

Die erste und phylogenetisch älteste Lamellibranchiatengruppe sind nach Pelseener die Protobranchiés. Die Kiemen sind hier weit nach hinten gelegen, besitzen freie Seitenblättchen, welche nicht umgebogen sind, analog der doppelkammförmigen Kieme der Amphineuren, Cephalopoden, Rhipidoglossen und Euthyneuren. In diese Unterklasse gehören die Nuculiden und Solenomyiden, die letzteren von ersteren abstammend.

Es kann kein Zweifel darüber herrschen, dass die Zusammenfassung der Nuculiden und Solenomyiden in eine Gruppe richtig und auch die Auffassung von der Ursprünglichkeit dieser Formen eine wohlbegründete ist. Die Kiemenform ist hier eine phylogenetisch sehr alte und stimmt mit den uns bekannten ursprünglichen Kiemenformen anderer Mollusken überein. Es ergibt sich nunmehr die Frage, ob nicht die Palaeoconchen Neumayr's zu dieser Lamellibranchiatengruppe in nähere Beziehung zu bringen sind.

Als besondere Ordnung der Palaeoconchen hat Neumayr die dünnchaligen Muscheln sehr alter Ablagerungen zusammengefasst, bei denen das „Schloss zahmlos, oder nur mit ineinander-

1) Neumayr, Ueber die Herkunft der Unioniden. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien. Mathem.-naturw. Classe. Bd. XCVIII, 1889.

2) Beiträge zu einer morphologischen Eintheilung der Bivalven. Aus den hinterlassenen Schriften des Prof. M. Neumayr, mit einem Vorworte von E. Suess. Denkschriften d. mathem.-naturw. Classe d. k. Akademie d. Wissensch. in Wien. Bd. LVIII, 1891.

greifenden Auszahnungen der Schlossränder, aber nicht mit normalen Schlosszähnen versehen“, das Ligament äusserlich ist.

Bezüglich der Entwicklung der Athmungsorgane dieser Formen wird die Annahme statthaft sein, dass dieselbe mit jener der Protobranchier übereingestimmt habe. Eine einfachere Form der Kiemen kennen wir bei den Mollusken nicht, und wir werden darum voraussetzen dürfen, dass diese einfachste Kiemenform jenen alten Lamellibranchiaten zukam. Daraus würde sich die Folgerung ergeben, die Palaeoconchen den Protobranchiern einzureihen, unter denen sie eine eigene Gruppe bilden würden. Es steht eine derartige Einordnung der Palaeoconchen insofern nicht im Gegensatze zu Neumayr's Auffassungen, als ja Neumayr die Solenomyiden als directe Nachkommen, als „ein letztes, wenigstens im Baue der Schalen wenig modificirtes Ueberbleibsel der Palaeoconchen“, und zwar der Gruppe der Protomyiden, betrachtet.¹⁾ Das Vorkommen der alten Kiemenform bei *Solenomya* kann eine solche Auffassung nur stützen.

Die Subclassen der Protobranchier Pelseener's enthält ausserdem aber die Nuculiden, welche von Neumayr mit den Arciden auf Grund des übereinstimmenden Schlosses in eine Ordnung, die der Taxodonten, zusammengefasst werden.

Die Ansicht ist wohl zweifellos zutreffend, dass Nuculiden und Arciden nahe verwandt sind und diese Verwandtschaft in der Bildung des Schlosses zum Ausdruck kommt, welches sich bei den Taxodonten aus zahlreichen Zähnen zusammensetzt, die nicht in cardinale und laterale differencirt sind. Doch zeigen Nuculiden und Arciden in der Kiemenbildung einen grossen Unterschied. Die Nuculiden besitzen die ursprünglich doppelkammförmige Kieme; die Arciden dagegen sind Filibranchier, d. h. besitzen Kiemen, deren Seitenblättchen fadenförmig entwickelt und dorsalwärts umgebogen sind, so dass bei diesen Formen bereits die scheinbare Vierkiemigkeit der Lamellibranchiaten entwickelt erscheint.²⁾ In der Bildung

¹⁾ Neumayr, Beiträge zu einer morphologischen Eintheilung der Bivalven, pag. 18, 24 und 35 des Separatabdruckes.

²⁾ Ausnahmen, wie eine solche von Dall (Report on the Mollusca. Part. II, pag. 435) bei *Arca ectocomata* beschrieben wird, können nicht schwer in die Wagschale fallen. *Arca ectocomata* besitzt wohl eine Fadenkieme, ohne dass jedoch die Kiemenfilamente dorsalwärts umgebogen erscheinen; auch sollen hier die Chitinstäbe in den Filamenten fehlen. Es ist möglich, dass *Arca ectocomata* in der Bildung ihrer Kieme eine ehemalige Uebergangsform zwischen den bei den Protobranchiern und Arciden vorkommenden Verhältnissen wiederholt. Es ist mir aber im höchsten Grade wahrscheinlich, dass die Eigenthümlichkeiten der Kieme von

der Kiemen zeigen die Arciden den Nuculiden gegenüber somit einen grossen Fortschritt zu den bei den übrigen Lamellibranchiaten anzutreffenden Verhältnissen.

Die Beziehungen der Nuculiden sind somit hinsichtlich der Kiemenbildung sehr nahe zu *Solenomya*, beziehungsweise den Palaeoconchen, in der Schlossbildung dagegen zu den Arciden. Es wird nun von der Beurtheilung der grösseren Wichtigkeit des einen oder des anderen Charakters abhängen, ob die Nuculiden mit den Palaeoconchen oder mit den Arciden in eine Gruppe zu vereinen sind. Ich selbst halte in diesem Falle den Charakter der Kiemenentwicklung für wichtiger, aus dem Grunde, weil die Kiemenform der Nuculiden und von *Solenomya* jener aller übrigen Lamellibranchier gegenübersteht. Ich erachte es demnach für richtiger, die Nuculiden mit *Solenomya* und den Palaeoconchen zu vereinigen. Es kommt dabei hinzu, dass die Grenze der Nuculiden gegen die Palaeoconchen keine scharfe ist, da sich schon unter den Palaeoconchen Formen mit Anfängen eines taxodonten Schlosses finden (*Præcardiiden*).

Die Gruppe der Protobranchier wäre demnach aufrecht zu erhalten; sie zerfiel in zwei Untergruppen: 1. die Palaeoconchen, an welche *Solenomya* anzuschliessen ist, und 2. die Nuculiden.

Die weitgehende Aehnlichkeit aber, welche sonst im Bau des Thieres zwischen der von Neumayr zu den Palaeoconchen gerechneten *Solenomya* und den Nuculiden besteht, lässt die Frage aufwerfen, ob die Trennung der Nuculiden als gesonderte Untergruppe allen Palaeoconchen gegenüber zulässig ist. Es scheint mir den Thatsachen mehr zu entsprechen, entweder die Nuculiden unter die Palaeoconchen direct als gesonderte Familie gleich den übrigen Palaeoconchenfamilien einzureihen, oder, und dies dürfte das Zutreffendere sein, die Gruppe der Palaeoconchen aufzulassen und die in dieselbe gestellten Lamellibranchierabtheilungen gleich den Nuculiden als Familien der Protobranchier nebeneinander zu stellen.

Mit der Einordnung der Nuculiden unter die Protobranchier verliert die Gruppe der Taxodonten den Umfang, welchen ihr Neumayr gab, und umfasst nun blos die Arciden.

Betrachten wir nun die Subklasse der Filibranchiés, wie sie von Pelseneer aufgestellt und nach der bei den in dieselbe

Area ectocomata secundäre sind. Dafür wäre anzuführen, dass die Kiemenblättchen von *Nucula* bereits chitinige Stäbchen enthalten, sowie ferner das Vorkommen einer Fadenkieme ohne die dorsale Umbiegung der Filamente bei einer Pectinide, *Amusium Dalli*, wo dieses Verhalten jedenfalls als secundäres zu beurtheilen ist.

eingordneten Formen auftretenden Fadenkieme benannt worden ist. Zu den Filibranchiern werden von Pelseneer gegenwärtig¹⁾ die Arciden, Anomiiden, Trigoniiden und Mytiliden gestellt, während früher²⁾ von demselben Forscher blos die Arciden und Trigoniiden hier eingeordnet wurden.

Die Subklasse der Filibranchiés erscheint keineswegs als eine natürliche. Zunächst sind die Anomiiden auszuschneiden, welche mit den Ostreiden, nach Jackson's³⁾ Ansicht näher noch mit den Pectiniden verwandt und von diesen abzuleiten sind. Was die Mytiliden anbelangt, so besitzen dieselben verwandtschaftliche Beziehungen zu den Aviculiden⁴⁾ und sind nach Neumayr vom *Pterineatypus* abgezweigt⁵⁾; „wie Frech sehr richtig hervorhebt, stehen diese mit den Aviculiden während der palaeozoischen Zeit in so innigem Zusammenhange, dass man sie überhaupt kaum trennen kann.“⁶⁾ Obgleich nun die Aviculiden von Arciden (*Macrodon*) in ihrer Abstammung abzuleiten sind, besteht doch zwischen Mytiliden und Arciden, desgleichen zwischen Aviculiden und Arciden bereits ein so weiter Abstand, dass die Einordnung der Mytiliden mit den Arciden in dieselbe Gruppe nicht möglich ist, wie doch auch von Pelseneer die Aviculiden in eine andere Subklasse gebracht werden.

Aber auch die Trigoniiden können mit den Arciden und Mytiliden nicht in einer Subklasse vereint bleiben, wie sich aus der Ableitung des eigenthümlichen Schlosses der Trigoniiden ergibt. Wenn trotzdem in der Kiemenform eine Uebereinstimmung besteht, so ergibt sich unter Bezugnahme auf die von Neumayr gegebene Ableitung der Trigoniiden die Folgerung, dass hier auf die Gestalt der Kieme kein so grosser Werth gelegt werden kann.

In seiner ersten Publication hat Neumayr die Trigoniiden als Unterordnung der Heterodonten aufgefasst, im Stammbaumschema,

¹⁾ Pelseneer, Contribution à l'étude des Lamellibranches, pag. 279.

²⁾ Pelseneer, Sur la classification phylogénétique des Pélécy-podes, pag. 52.

³⁾ Rob. Tracy Jackson, Phylogeny of the Pelecypoda, the Aviculidae and their allies. Memoirs of the Boston Soc. of natur. hist. Vol. IV, 1890, pag. 362.

⁴⁾ Jackson (a. eben a. O., pag. 364) hat die Mytiliden in seinem Stammbaume der Aviculiden und Verwandten nicht aufgenommen, da seiner Ansicht nach auf Grund der Verschiedenheit der Prodissoconcha (Embryonalschale) und des sogenannten Nepionie-Stadiums (charakterisirt durch die erste Bildung des folgenden Schalentheiles) die Mytiliden als eigene Gruppe den Aviculiden und Verwandten gegenüber zu trennen sind.

⁵⁾ Neumayr, Zur Morphologie des Bivalvenschlosses, pag. 397.

⁶⁾ Siehe Neumayr, Beiträge zu einer morpholog. Eintheilung der Bivalven, pag. 101.

sowie dem erörternden Texte einen selbstständigen Ursprung der Trigoniden aus Palaeoconchen als wahrscheinlich zutreffend angenommen. In der zweiten Publication dagegen gelangt Neumayr zu dem Ergebniss, dass die Trigonien auf Heterodonten, und zwar in Uebereinstimmung mit Waagen auf *Curtonotus* zurückzuführen sind. Man kann „die *Curtonotus*-Gruppe mit sehr grosser Wahrscheinlichkeit als den Ausgangspunkt betrachten, von dem Astartiden und Trigoniden ihren Ursprung genommen haben; dabei hat die erstere Familie den Heterodontencharakter beibehalten, die letztere dagegen den Schizodontencharakter angenommen“. ¹⁾ Als „schizodont“ wird nämlich nach Steinmann's ²⁾ Vorschlag der Schlostypus der Trigonien bezeichnet, und Neumayr nimmt nicht blos diese Bezeichnung, sondern auch die Aufstellung einer besonderen Ordnung Schizodonta für die Trigonien an. In diese Ordnung sind aber, wie Neumayr dargethan hat, noch die Najaden aufzunehmen, deren eigenthümliches Schloss auf jenes der Trigoniden zurückführbar ist.

Wie sich aus dem Vorhergehenden ergibt, kann Pelseneer's Subklasse der Filibranchier nicht aufrecht erhalten werden. Nach Ausscheidung der Anomiiden, Mytiliden und Trigoniiden verbleiben nur die Arciden in derselben. Da jedoch der im Besitze von Fadenkiemen gelegene Charakter nicht den Arciden allein zukommt, erweist sich demgemäss die Belassung der Bezeichnung „Filibranchiés“ nicht als zweckmässig.

Neumayr stellt die Arciden mit den Nuculiden in seine Ordnung der Taxodonta. Nach der primitiven Form der Kieme wurden aber von mir die Nuculiden in der von Pelseneer aufgestellten Subklasse der Protobranchier belassen. Es wird bezüglich der Benennung der nunmehr blos die Arciden enthaltenden Gruppe die Wahl zu treffen sein, entweder den von Neumayr für die weitere Gruppe gegebenen Namen der Taxodonten beizubehalten oder aber einen neuen Namen zu wählen, um damit zum Ausdruck zu bringen, dass der Umfang der Gruppe ein anderer geworden ist. Mir scheint das letztere richtiger, und ich möchte mit Bezug auf die von Neumayr gewählte Bezeichnung die Ordnung, welche die Arciden umfasst, als *Eutaxodonta* benennen.

Als dritte Subklasse unter der Bezeichnung „*Pseudolamellibranchiés*“ fasst Pelseneer die Aviculiden, Pectiniden und

¹⁾ Neumayr, a. eben a. O., pag. 88.

²⁾ G. Steinmann u. L. Döderlein, Elemente der Palaeontologie. Leipzig 1890, pag. 234 u. 250.

Ostreiden zusammen. Früher wurden von Pelseener auch die Mytiliden, und wohl mit Recht, in diese Subklasse aufgenommen. Mit Aufnahme der Mytiliden entspricht die Gruppe der Pseudolamellibranchiés der von Neumayr gebildeten Ordnung der Anisomyaria, welche als eine natürliche bezeichnet werden muss. Im Hinblick darauf, dass Pelseener's Subklasse der Pseudolamellibranchiés nach der neueren Auffassung dieses Forschers nicht mehr den Anisomyaria Neumayr's entspricht, gebührt Neumayr's Bezeichnung Anisomyaria bei der Benennung dieser Gruppe der Vorzug, ganz abgesehen davon, dass Neumayr's Bezeichnung, als der älteren, die Priorität zukommt.

Nur anhangsweise sei hier bemerkt, dass die Eintheilung der Anisomyaria in Heteromyaria und Monomyaria den verwandtschaftlichen Beziehungen nicht in richtiger Weise Ausdruck gibt und meiner Ansicht nach besser aufzulassen wäre. Auch Jackson¹⁾ hat sich in diesem Sinne ausgesprochen.

Ich gelange nun zu Pelseener's vierter Subklasse, den Eulamellibranchiés. Diese wird gleichfalls nicht aufrecht erhalten werden können. Die hier vereinigten Formen zeigen rücksichtlich des Schlosses zweifellose Verschiedenheiten, und Neumayr hat das Verdienst, zuerst auf diese Verschiedenheiten aufmerksam gemacht zu haben. Nach der Bildung des Schlosses werden von Neumayr die Lamellibranchiatenformen, welche in der alten Siphoniatengruppe enthalten und bei Pelseener als Eulamellibranchier vereinigt sind, in zwei Ordnungen: Heterodonta und Desmodonta, geschieden. Bei den Heterodonten sind die Schlosszähne nur in geringer Zahl vorhanden, deutlich in cardinale und laterale geschieden, wechselständig, die Zahngruben der gegenüberliegenden Klappe ausfüllend. Bei den Desmodonten hingegen fehlen Schlosszähne oder sind unregelmässig, sich in innigem Zusammenhang mit den Ligamentträgern entwickelnd. Die Heterodonten sind von den Taxodonten (Macrodont) abzuleiten, für die Desmodonten dagegen wird von Neumayr ein besonderer Ursprung aus Palaeoconchen als wahrscheinlich angenommen.

Die Trennung der als Desmodonten zusammengefassten Formen von den übrigen, welche als Heterodonten unterschieden werden, erscheint begründet.

Zu Gunsten der Annahme eines gesonderten Ursprunges der Desmodonten aus Palaeoconchen möchte ich die Existenz einer Form

¹⁾ Jackson, a. a. O. pag. 364.

wie *Solenomya* auch noch aus einem anderen Gesichtspunkte verwerthen.

Nach Neumayr's Untersuchungen zeigen die Desmodonten die nächsten Beziehungen zu den Protomyiden unter den Palaeoconchen. andererseits gehört *Solenomya* wahrscheinlich gleichfalls in die Protomyidengruppe, oder sie wird vielleicht in eine besondere Familie der Solenomyiden zu stellen und von den Protomyiden zu trennen sein. Jedenfalls geht aus den Anschauungen, zu denen Neumayr gelangt ist, hervor, dass die Protomyiden stammverwandte Formen der Desmodonten und der Solenomyiden sind.

Mich selbst bestärkt in der Richtigkeit dieser Auffassung und damit eines getrennten Ursprunges der Desmodonten aus Palaeoconchen ein Gesichtspunkt, den ich gelegentlich der Untersuchung der Stammesverwandtschaft der Crustaceen verwerthete.

Es wurde dort¹⁾ gezeigt, dass sich die heute lebenden Krebse auf den *Estheriatypus*, *Apustypus* und *Branchipustypus* zurückführen und demnach von drei diesen Typen entsprechenden Stammformen, die selbst aber wieder von einer gemeinsamen Urform abstammen, ableiten lassen. Die Existenz von drei im Habitus so differirenden Enphyllopodentypen und die Zurückführbarkeit aller übrigen heute lebenden Crustaceen auf diese drei Enphyllopodentypen wurden als sich gegenseitig stützende und einer solchen Ableitung günstige Thatsachen bezeichnet. Dabei wurde von der durch A. Lang²⁾ und Hatschek³⁾ ausgesprochenen Ansicht ausgegangen, dass man nur dann, wenn ein Entwicklungsstadium höherer Thiere eine grosse Uebereinstimmung mit dem ausgebildeten Zustande niederer Thiere zeigt, mit grosser Wahrscheinlichkeit schliessen könne, dass dieselbe einer ähnlichen Stammform entspricht. Es ergibt sich aber aus der Existenz von Entwicklungsstadien, welche wir als phyletische erkennen, weiter der Schluss, dass ähnliche Zustände als geschlechtsreife Thiere nicht nur lange Zeit hindurch, sondern offenbar in grosser Verbreitung gelebt haben müssen. Die Ansicht von einer ehemals grossen Verbreitung einer solchen Form wird wieder gestützt durch das Heraufreichen von mit phyletischen

¹⁾ C. Grobben, Zur Kenntniss des Stammbaumes und des Systems der Crustaceen. Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wissensch. in Wien. Mathem.-naturw. Classe. Bd. CI. 1892. pag. 31 u. ff.

²⁾ A. Lang, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. I. Abtheilung. Jena 1888 pag. 116. Siehe auch: Mittel und Wege phylogenetischer Erkenntniss. Jena 1887. (Von mir damals übersehen.)

³⁾ B. Hatschek, Lehrbuch der Zoologie. 1. Lfg., 1888, pag. 25—26.

Entwicklungszuständen baulich übereinstimmenden Thiertypen bis in die Gegenwart. Aus der Anwendung dieser Sätze wurde nun ein weiterer Anhaltspunkt für die Ableitung der Krebse von den drei Euphyllopodentypen gewonnen. „Wenn wir,“ so wurde dort geschlossen, „in der heutigen Lebewelt drei im Habitus auffällig verschiedene Euphyllopodentypen haben und alle übrigen heute lebenden Krebse gewisse Uebereinstimmungen mit diesen drei Typen zeigen, so hat dadurch meiner Ansicht nach nicht nur die Auffassung an Wahrscheinlichkeit gewonnen, dass diese drei Euphyllopodentypen Reste ehemals sehr verbreiteter Crustaceen repräsentiren, sondern auch die, dass die übrigen heute lebenden Krebse auf solche drei Typen zu beziehen sind.“

In Anwendung dieses Satzes auf die Desmodonten können wir ebenso sagen: Wenn wir heute Lamellibranchier kennen, welche bezüglich ihrer Eigenthümlichkeiten auf die Abstammung von Protomyiden hinweisen, andererseits eine zweifellos alte Form wie *Solenomya*, die wahrscheinlich als directer Nachkomme oder naher Verwandter der Protomyiden angesehen werden kann, so hat nicht nur die Ansicht an Wahrscheinlichkeit gewonnen, dass *Solenomya* einen ehemals sehr verbreiteten Typus repräsentire, sondern auch die, dass die abseits stehenden und zu den Protomyen Verbindungen zeigenden Desmodonten auf jene Form zu beziehen sind. Damit hat auch die Auffassung, dass die Desmodonten gesondert aus Palaeoconchen hervorgegangen sind, eine weitere Stütze erhalten.

Wie die Euphyllopodenordnung unter den Krebsen, zeigt die Protobranchiergruppe der Muschelthiere im Habitus sehr verschiedene, dem Baue nach aber übereinstimmende Repräsentanten in der heutigen Lebewelt.

Bezüglich des gesonderten Ursprunges der Desmodonten aus Palaeoconchen, und zwar aus Protomyen, möchte ich jedoch auf die im Typischen weitgehende Uebereinstimmung der Kiemen bei Heterodonten und Desmodonten hinweisen. So wenig ich nun die Bildung der grossen Gruppen nach der Beschaffenheit der Kiemen (mit Ausnahme der einen Gruppe) für zutreffend ansehe, so bin ich doch der Ansicht, dass bei allen stammesgeschichtlichen Fragen auch die Entwicklung dieses Organes wird herangezogen werden müssen. Da, wie früher erörtert wurde, für die Palaeoconchen die doppelkammförmige Kieme, wie sie bei *Solenomya* und den Nuculiden vorkommt, vorauszusetzen ist, so muss aus dem Umstande, dass blattförmige Kiemen mit den charakteristischen dorsalwärts umgebogenen Theilen sowohl bei den aus den Taxodonten abzu-

leitenden Heterodonten, als auch bei den von Palaeoconchen besonders entsprungenen Desmodonten sich finden, auf einen diphyletischen Ursprung der Blattkieme geschlossen werden. Nicht als ob ich eine derartige zweimalige Entwicklung für unmöglich hielte, wollte ich doch auf diesen Punkt aufmerksam gemacht haben.

Wegen ihres wahrscheinlich gesonderten Ursprunges aus Palaeoconchen werden die Desmodonten allen übrigen durch die Eutaxodonten aus Palaeoconchen abzuleitenden Lamellibranchiaten, welche untereinander viel näher verwandt sind und einem gemeinsamen Stamme angehören, gegenüberzustellen sein, während eine dritte gleichwerthige Gruppe aus den Protobranchiern zu bilden sein wird. Dem stammesgeschichtlichen Verhältnisse entsprechend, wären demnach drei Subclassen der Lamellibranchiaten zu unterscheiden: 1. Protobranchia, 2. Desmodonta und 3. Ambonodonta. Die letztgenannte Subklasse umfasst alle Lamellibranchiatenformen mit Ausnahme der in der Protobranchier- und Desmodontengruppe aufgenommenen. Als Ambonodonta, d. i. Randzähler, werden sie deshalb am besten zu bezeichnen sein, da, wie Neumayr zeigte, das Taxodontenschloss, welches in dieser Reihe als das phylogenetisch älteste erscheint, auf die Randkerbung der Schalen zurückzuführen ist.

Was die letzte, fünfte Subklasse Pelseener's, die Septibranchiés, betrifft, habe ich mich über dieselbe bereits früher ausgesprochen. Die Eigenthümlichkeit in der Kiemenbildung vermag ich nicht so hoch anzuschlagen. Der Werth einer Subklasse kann dieser Gruppe demnach nicht zuerkannt werden, sondern höchstens der einer Unterordnung. Die nahen Beziehungen der zu den Septibranchiern gerechneten Cuspidariiden und Poromyiden zu den Anatiniden ergibt eine Einordnung der Septibranchier unter die Desmodonten.

Aus dieser Betrachtung ergibt sich, dass die von Neumayr in der Classe der Lamellibranchiaten gebildeten Untergruppen als natürliche anzusehen sind. Nur wenige Aenderungen, die sich grösstentheils schon aus den von Neumayr selbst aufgeklärten Verwandtschaftsbeziehungen, sowie aus den Untersuchungen Pelseener's ergeben, scheinen mir vorgenommen werden zu sollen. Die Aufstellung von Gruppen ausschliesslich nach einem Organ erweist sich auch hier wieder als unmöglich. Es gilt dies sowohl von der ausschliesslichen Verwendung der Schlosscharaktere, in höherem Maasse noch für die Lamellibranchiaten von der Verwendung der Kiemenbildung.

Nachstehendes System der Lamellibranchiaten würde ich als dem gegenwärtigen Stande der Kenntnisse am meisten entsprechend ansehen :

Classe: Lamellibranchiata.

1. Subclasse: *Protobranchiata*. Mit doppelkammförmiger Kieme, Schalenschloss zahnlos oder mit ineinandergreifenden Auszahnungen der Schlossränder, oder taxodont.
(Familien: Vlastidae, Cardiolidae, Antipleuridae, Lunulicardiidae, Praecardiidae, Siluriniidae, Protomyiidae (Solenomya), Solenopsidae, Grammysiidae, Posidonomyidae, Daonellidae¹), Nuculidae).
2. Subclasse: *Desmodonta*. Kiemen doppelblattförmig. Schlosszähne fehlen oder unregelmässig, in innigem Zusammenhang mit den Ligamentträgern sich entwickelnd.
(Pholadomyidae, Myidae, Anatinidae, Panopaeidae, Septibranchia, Mactridae, Pholadidae, Gastrochaenidae.)
3. Subclasse: *Ambonodonta*. Kiemen doppelblattförmig. Schlosszähne auf Randkerbungen der Schale zurückführbar, wechselständig; können in Folge von Rückbildung fehlen.
 1. Ordnung. *Entaxodonta*. Mit taxodontem Schloss.
(Arcidae.)
 2. Ordnung. *Heterodonta*. Mit heterodontem Schloss.
(Astartidae, Crassatellidae, Chamidae, Lucinidae, Cardiidae, Tridacnidae, Cyrenidae, Cyprinidae, Veneridae, Solenidae, Tellinidae, Donacidae.)
 3. Ordnung. *Schizodonta*. Mit schizodontem Schloss.
(Trigonidae, Najades.)
 4. Ordnung. *Anisomyaria*. Schlosszähne fehlen, wenn vorhanden, isodont oder unregelmässig. Zwei sehr ungleiche oder blos ein einziger Schliessmuskel.
(Aviculidae, Mytilidae, Pinnidae, Pectinidae, Spondylidae, Ostreidae, Anomiidae.)

Ihrer nach Neumayr wahrscheinlich gesonderten Abstammung von Palaeoconchen gemäss wären die fossilen Conocardien als 4. Subclasse anzureihen.

¹) Die hier angeführten Familien der Palaeoconchen sind die von Neumayr (Beiträge zu einer morphologischen Eintheilung der Bivalven, pag. 24) aufgestellten.

Weitere Forschungen werden manche Aenderungen mit sich bringen; vor Allem werden die verwandtschaftlichen Beziehungen der Desmodonten näher zu begründen sein. Doch muss dankbar anerkannt werden, dass die Systematik der Lamellibranchiaten durch die Arbeiten vor Allem von Neumayr, sowie von Pelseener einen grossen Fortschritt zu verzeichnen hat.

Aus den vorhergegangenen Erörterungen geht hervor, dass ich Sharp's¹⁾ Ansichten über die Stammesreihen der Lamellibranchiaten und bezüglich der in denselben eingereihten Formen nicht beipflichten kann. Nach Sharp haben *Nucula* und *Trigonia* die ursprüngliche Beschaffenheit am meisten bewahrt. Von den Arciden wären zwei Reihen abzuleiten; die eine führt zu *Ostrea*, zu dieser werden auch die Unionen gezählt, die andere über *Lucina*, *Cardium*, *Venus*, *Mya*, *Solen*, *Mactra*, *Teredo*, *Gastrochaena* und *Clavagella* zu *Aspergillum*.

Ebensowenig erscheint darnach Dall's²⁾ Eintheilung der Bivalven in die drei Ordnungen: *Anomalodesmacea*, *Prionodesmacea* und *Teleodesmacea* als den verwandtschaftlichen Beziehungen der in diesen Ordnungen vereinten Formen entsprechend. So umfasst die Ordnung der *Anomalodesmacea* folgende Unterordnungen: *Solenomyacea*, *Anatinacea*, *Myacea*, *Ensiphonacea*, *Adesmacea*; die Ordnung der *Prionodesmacea* die: *Nuculacea*, *Arcacea*, *Naiadacea*, *Trigoniacea*, *Mytilacea*, *Pectinacea*, *Anomiacea*, *Ostreacea*; die Ordnung der *Teleodesmacea* die: *Tellinacea*, *Solenacea*, *Mactracea*, *Carditacea*, *Cardiacea*, *Chamacea*, *Tridacnacea*, *Leptonacea*?, *Lucinacea*, *Isocardiacea*?, *Veneracea*.

Zum Schlusse sei noch angeführt, dass sich auch Dall²⁾ gegen die Verwerthung der verschiedenen Kiemenform zur Bildung der grossen Gruppen in der Lamellibranchiatenklasse ausgesprochen hat. Die Verschiedenheiten in meinen und Dall's Ansichten bezüglich der Verwerthbarkeit der Kiemen zur Classification gehen aus der Differenz zwischen dem von mir aufgestellten und nach meiner Auffassung dem gegenwärtigen Stande der Kenntnisse am meisten entsprechenden Systeme der Lamellibranchiaten und dem oben angeführten Systeme Dall's hervor.

¹⁾ B. Sharp, Remarks on the Phylogeny of the Lamellibranchiata. Ann. Mag. nat. hist. 6. ser., vol. II, 1888, pag. 125—128.

²⁾ Dall, On the Hinge of Pelecypods and its Development, with an attempt toward a better subdivision of the group. American Journ. of Science. Vol. 38, 1889, pag. 460.

³⁾ Dall, Report on the Mollusca. Part II, pag. 436.

Tafelerklärung.

<i>A</i> Vorkammer des Herzens.	<i>Mh'</i> Dorsale Mantelkammer.
<i>a</i> Anhangsdrüse des männlichen Geschlechtsorgans.	<i>Ms</i> Muskelfasern.
<i>Af</i> After.	<i>N</i> Nerv des Vorhofes und der Niere.
<i>B</i> Byssusdrüse.	<i>Ns</i> Septalnerv.
<i>Bk</i> Blutkörperchen.	<i>O</i> Nierenöffnung.
<i>Bl</i> Coecum (Krystalstielsack).	<i>Oe</i> Oesophagus.
<i>Bm</i> Byssusmuskel.	<i>Ot</i> Gehörbläschen.
<i>C</i> Cerebralganglion.	<i>Ov</i> Ovarium.
<i>Ce</i> Cerebralcommissur.	<i>Pc</i> Pericardialraum.
<i>Cp</i> Cerebropedalcommissur.	<i>Pg</i> Pedalganglion.
<i>Cr</i> Cerebrovisceralcommissur.	<i>Q</i> Ringförmige Klappe des Einströmungs-siphos.
<i>D</i> Darm.	<i>R</i> Niere (Bojanus'sches Organ).
<i>Dr</i> Drüsenstreifen des Mantels.	<i>R'</i> Verbindungsgang der beiderseitigen dorsalen Nierenschkel.
<i>Ep</i> Epithel der Pericardialdrüse des Vorhofes.	<i>r</i> Ventraler Schenkel derselben.
<i>F</i> Fuss.	<i>Rt</i> Retractor der Siphonen.
<i>Fl</i> Trennungsfalte zwischen Krystalstielsack und Darmanfang.	<i>S</i> Aeusseres Bündel des vorderen Septalmuskels.
<i>G</i> Männliche Genitaldrüse (Hoden).	<i>S'</i> Inneres Bündel des vorderen Septalmuskels.
<i>g</i> Verbindungsgang der beiderseitigen Genitalorgane.	<i>S''</i> Hinterer Septalmuskel.
<i>Goe</i> Geschlechtsöffnung.	<i>Sch</i> Schale.
<i>HIS</i> Hinterer Schalenschliesser.	<i>Sl</i> Laterale Septalmuskel.
<i>HR</i> Hinterer Retractor des Fusses.	<i>Sp</i> Spalten des Branchialseptums.
<i>J</i> Einströmungssiphon.	<i>T</i> Tentakel der Siphonen.
<i>J'</i> Ausströmungssiphon.	<i>V</i> Herzkammer.
<i>K</i> Branchialseptum.	<i>Vg</i> Visceralganglion.
<i>Kl</i> Klappe am Ostium arteriosum der Herzkammer.	<i>V'S</i> Vorderer Schalenschliesser.
<i>L</i> Leber.	<i>VR</i> Vorderer Retractor des Fusses.
<i>Lo</i> Mundsegel.	<i>W</i> Wimpertrichter der Niere.
<i>Ls</i> Mantellacune.	<i>x</i> Arterieller Blutsinus.
<i>M</i> Mundöffnung.	<i>x'</i> Dorsale Begrenzungsmembran des arteriellen Blutsinus.
<i>m</i> Kleines Muskelbündel am Eingeweidesack.	<i>y</i> Grosser Venensinus.
<i>Mg</i> Magen.	<i>y'</i> Keber'sche Klappe.
<i>Mh</i> Ventrale Mantelkammer.	<i>Z</i> Siphonalganglion.

Taf. I.

Fig. 1. *Cuspidaria cuspidata* Olivi, von der linken Seite gesehen. Die linke Schale ist abgenommen, ferner wurden Theile des linken Mantellappens abgetragen, um das Branchialseptum, sowie die Siphonen zur Anschauung zu bringen. Vergr. 6¹/₂.

Fig. 2. Das Thier von *Cuspidaria cuspidata*, aus den Schalen genommen, in der Dorsalansicht. Die Siphonen sind aus der Scheide vorgestreckt. Vergr. 6.

Fig. 3. Das Thier von *Cuspidaria cuspidata* von der Ventralseite gesehen. Der Mantel ist abgetragen, um das Branchialseptum in ganzer Ausdehnung zur Ansicht zu bringen. Vergr. 6¹/₂.

Fig. 4. Weibliches Thier in Seitenansicht. Die dorsale Mantelkammer durch Abtragen des Mantels geöffnet. In derselben sind abgelegte Eier bei *Mh'* zu beobachten. Vergr. 10.

Fig. 5. Männliches Thier, in gleicher Ansicht, mit voll entwickeltem Hoden. Vergr. 10.

Fig. 6. Der Darmcanal. Der Oesophagus, Magen, sowie das Coecum und der Anfang des Dünndarmes sind durch Abtragung der linken Wandtheile eröffnet. Vergr. 18.

Taf. II.

Fig. 7. Medianschnitt durch ein weibliches Thier. Vergr. 18.

Fig. 8. Das Branchialseptum, sowie die angrenzenden Theile des Körpers in der Dorsalansicht, nach Abtragung des ganzen Eingeweidesackes. Vergr. $6\frac{1}{2}$.

Fig. 9. Das Nervensystem von demselben Individuum wie Fig. 8, von der Dorsalseite gesehen. Vergr. $6\frac{1}{2}$.

Fig. 10. Die Anhangsdrüsen des männlichen Genitalorganes nebst dem Verbindungsgänge der beiden Keimdrüsen, schematisch dargestellt, nach Reconstruction aus einer Schnittserie.

Fig. 11. Der Eingeweidesack eines männlichen Thieres von der Seite gesehen. Die Keimdrüse im Involutionenzustand. Vergr. 10.

Fig. 12. Sagittalschnitt durch den Pericardialraum und die Niere, deren Wimpertrichter gerade getroffen ist. Vergr. $48\frac{1}{2}$.

Fig. 13. Otolithenblase im Sagittalschnitt. Vergr. 620.

Taf. III.

Fig. 14. Querschnitt durch den vorderen Körperabschnitt, gerade an der Stelle, wo das Coecum und der Dünndarm vom Magen abgehen und die linke Lebermündung gelegen ist. Vergr. 18.

Fig. 15. Querschnitt in der Gegend des Herzens und des hinteren Mageneudes, welches am Schnitte noch getroffen ist. Vergr. 18.

Fig. 16. Querschnitt in der Gegend des Verbindungsganges der beiderseitigen Nieren. Vergr. 18.

Fig. 17. Querschnitt in der Gegend des hinteren Schalenschliessers. Vergr. 18.

Fig. 18. Querschnitt durch das Hinterende des Eingeweidesackes eines männlichen Thieres, um die Lagerung und das Aussehen der Anhangsdrüse des Genitalapparates zu zeigen. Vergr. $48\frac{1}{2}$.

Fig. 19. Querschnitt durch die Niere in der Gegend des Verbindungsganges der beiderseitigen Nieren; stärkere Vergrößerung der Niere und der benachbarten Organe des in Fig. 16 abgebildeten Schnittes. Vergr. $48\frac{1}{2}$.

Fig. 20. Herz und Nieren in der Dorsalansicht. Der Pericardialraum ist dorsalwärts eröffnet. Seine seitliche Ausdehnung wird durch die Begrenzungslinie des dunkleren Theiles der Atrien bezeichnet. Die Atrien erscheinen, soweit sie in den Herzbeutel hineinragen, in Folge der drüsigen Differenzirung des sie bekleidenden Pericardialepithels dunkler. Vergr. 10.

Fig. 21. Medianer Sagittalschnitt durch die Umbiegungsstelle des Darmes bei seinem Durchtritt durch den Pericardialraum, nebst den benachbarten Organen. Vergr. $48\frac{1}{2}$.

Fig. 22. Der Eingang des grossen Venensinus mit der Keber'schen Klappe, sowie den angrenzenden Organen von *Anodonta*, im Sagittalschnitt; zum Vergleiche mit Fig. 21 abgebildet. Vergr. 4.

Taf. IV.

Fig. 23. Einmündungsstelle der Anhangsdrüse der männlichen Keimdrüse in deren Ausführungsgang *G*). Querschnitt. Vergr. 370.

Fig. 24. Querschnitt durch den Vorhof, um das drüsige Pericardialepithel (Pericardialdrüse des Vorhofes), sowie die im Inneren des Vorhofes gelegenen Zellhaufen zu zeigen. Vergr. 530.

Fig. 25. Sagittalschnitt durch eine Spalte des Branchialseptums. Vergr. 300.

Fig. 26. Querschnitt durch den ventralen Nierencanal, sowie die angrenzende Wand des dorsalen Nierensackes, und zwar in der Gegend des Hinterendes vom Wimpertrichter, so dass noch einige Zellen desselben getroffen sind, in der Figur links. Vergr. 530.

Fig. 27. Einige Epithelzellen des inneren Mantelepithels aus der Gegend nächst dem Drüsenwulste. Flächenansicht. Vergr. 370.

Fig. 28. Epithelzellen des äusseren Mantelepithels. Flächenansicht. Vergr. 370.

Fig. 29. Epithelzellen aus dem Mantelepithel oberhalb der Pericardialdrüse von *Scrobicularia piperata*. Flächenansicht. Lebend. Obj. Vergr. 620.

Fig. 30. Muskeln des Branchialseptums im Querschnitt. Vergr. 880.

Fig. 31. Ein Stück einer quergestreiften Muskelfaser aus dem Branchialseptum. Vergr. 880.

Beiträge
zur
Kenntniss der Süsswasser-Ostracoden.

Von
C. Claus.

I.

I. Ueber den Körper- und Gliedmassenbau der Cypriden
nebst Bemerkungen über einzelne innere Organe
derselben.

(Mit 12 Tafeln und 3 Holzschnitten.)

Der Körper- und Gliedmassenbau der Süsswasser-Ostracoden ist seit Beginn des Jahrhunderts Gegenstand vielfacher und eingehender Beobachtung gewesen. Ausser den europäischen Formen, deren Beschreibung den Inhalt zahlreicher Schriften bildet, in früheren Decennien aber oft so unvollständig und lückenhaft ausgeführt worden war, dass es unmöglich erscheint, die zu Grunde gelegenen Arten wieder zu erkennen, wurden auch Cypriden aus anderen Welttheilen, freilich zum grossen Theile nur nach flüchtigen und unzureichenden Darstellungen, bekannt. Eine Ausnahme bilden die genauen und trefflichen Beschreibungen, welche G. O. Sars¹⁾ von einigen australischen, aus eingetrocknetem Schlamm gezüchteten Arten gegeben hat. Indessen ist auch von Sars der gesammte Bau des Körpers und die Gestaltung der Gliedmassen nicht in dem Masse berücksichtigt worden, wie es einerseits der Fortschritt in der Erkenntniss der inneren Organisation möglich macht, andererseits die Begründung zuverlässiger Gattungs- und Artcharaktere erfordert.

Ich selbst hatte schon vor mehreren Jahren begonnen, mich mit dem Organismus der Süsswasser-Ostracoden eingehend zu be-

¹⁾ G. O. Sars, On some Freshwater Ostracoda and Copepoda raised from dried Australian mud. Christiania 1889.

schäftigen¹⁾, und wurde hierbei auch auf das Studium des äusseren Körper- und Gliedmassenbaues als unumgänglich verwiesen. Da ich ferner das Bestreben hatte, nicht einseitig unsere Kenntniss einzelner Organe zu fördern, sondern den gesammten Organismus der Süsswasser-Ostracoden im Vergleiche zu den Halocypriden und Cypridinen in allen Einzelheiten kennen zu lernen und durch die Vergleichung einer möglichst grossen Zahl von einheimischen und exotischen Formen die schwierige und durch die complicirte Nomenclatur überdies verworrene Systematik sicherer zu begründen, so kam es mir erwünscht, in einer kleinen Sammlung argentinischer Crustaceen, welche ich der Güte des Herrn Prof. Dr. Joh. Frenzel verdanke, eine Anzahl höchst auffallender, anscheinend der Gattung *Cypris* zugehöriger Ostracoden zu finden. Dieselben waren vor Jahresfrist aus der Laguna Peitiadu bei Cordoba gesammelt und in Weingeist so vortrefflich conservirt, dass sie sowohl auf dem Wege anatomischer Zergliederung als mittelst der Schnittmethoden eine erfolgreiche Untersuchung der Organisation in Aussicht stellten. Ein günstiger Zufall wollte, dass ich in dem reichen Materiale von Süsswasser-Ostracoden, welches ich vom Kopenhagener Museum zur Untersuchung und Bestimmung erhielt, dieselben Arten von weit entfernten Fundorten Südamerikas, von Venezuela und Caracas (Laguna di Espina), in constanten Variationen der Färbung in einer noch grösseren Zahl von Individuen wiederfand. Ich habe den Körper- und Gliedmassenbau dieser Formen eingehend untersucht und lege denselben in Verbindung mit dem der grösseren einheimischen Cyprisarten, insbesondere *Cypris pubera* und *virens*, der nachfolgenden Darstellung zu Grunde. Von den übrigen in Mitteleuropa überall verbreiteten Cypriden, die nur zum Theil der Gattung *Cypris* angehören und zum grössten Theile auf Untergattungen derselben oder auf besondere wohl unterschiedene Gattungen zu beziehen sind, habe ich nur vereinzelte Angaben vornehmlich solcher Körpertheile, deren Modificationen gute generische Merkmale liefern, aufgenommen. Die Einbeziehung des gesammten Formengebietes würde der vorliegenden Arbeit eine zu grosse Ausdehnung gegeben und die Uebersicht der Behandlung gestört haben. Ich behalte mir die detaillirtere Darstellung für eine später nachfolgende mehr systematische Arbeit über die Gattungen und Arten der europäischen Süsswasser-Ostracoden vor. In gleicher Weise soll

¹⁾ C. Claus, Ueber die Organisation der Cypriden. Anzeiger der k. Akad. der Wissensch. Mathem.-naturw. Classe. 20. März 1890, Nr. VIII. — Derselbe, Ueber den ferneren Bau des Medianauges der Crustaceen. Ebendasselbst. 14. Mai 1891, Nr. XII.

die eingehendere Behandlung der Anatomie einem späteren Abschnitt vorbehalten sein. Nur im Allgemeinen und nur insoweit werde ich auf die inneren Organe Rücksicht nehmen, als dieselben ihrer Lage und Function nach zu dem gesammten Baue und den Besonderheiten der äusseren Körpertheile in Beziehung stehen und somit auch für das Verständniss dieser unumgänglich sind.

Der Körperbau und das Lagenverhältniss der Organe im Allgemeinen.

Bekanntlich ist bei allen Ostracoden die Integumentduplicatur am Rücken des Thierleibes zu einer zweiklappigen Schale entwickelt, welche ähnlich den beiden Schalenklappen der Muschelthiere den Thierleib vollständig umschliesst. Diese für das Verständniss mancher Besonderheiten des Körperbaues bedeutungsvolle Schutzeinrichtung findet sich, wenn auch in minder ausgeprägter Form, in der Estheridengruppe unter den Phyllopoden wieder, indem hier in gleicher Weise die in der Kieferregion erhobene Hautduplicatur nicht nur den mittleren und hinteren Abschnitt des Leibes umlagert, sondern auch die Kopfregion mit ihren Gliedmassen von beiden Seiten umwächst. Bei den Estheriden vermögen wir diesen Wachsthumsvorgang noch in der ontogenetischen Entwicklung direct zu verfolgen und zu beobachten, wie sich die frühzeitig auftretende Hautfalte zuerst beiderseits nach hinten ausbreitet, dann auch nach vorn vorwächst und die eine Zeit lang — wie bei den Daphniden zeitlebens — frei vorstehende Kopfregion allmählig überwächst. Bei den Ostracoden ist dieser Process in der Ontogenie nicht mehr nachweisbar, sondern abgekürzt und vereinfacht in die embryonale Entwicklung zurückverlegt. Die Naupliuslarve trägt bereits beim Verlassen der Eihüllen beide Schalenklappen, vielleicht ein Hinweis auf den älteren Ursprung der Ostracodenschalen, welche überdies weit vollständigere Verschlusseinrichtungen besitzen als die dünnhäutigen Schalenplatten von *Estheria*, *Limnadia* und *Limnetis*. Der durch die festen und vollkommen schlussfähigen Schalen hergestellte Schutz dürfte im Verein mit der sehr reducirten Metamerenzahl den Verlust der äusseren Gliederung des Ostracodenleibes veranlassen haben, welche am Körper der Estheriden und verwandter Phyllopoden erhalten blieb.

Als Ersatz für die spurlos geschwundene äussere Segmentirung haben wir eine für die Ostracoden charakteristische Besonderheit, das Auftreten eines überaus reichen Netzes von Chitinleisten im Integument zur Stütze der durch kräftige Muskeln zu ausgiebigeren

Bewegungen befähigten Gliedmassen hervorzuhoben. Dieses zwar schon mehrfach bemerkte, aber in seinem Zusammenhang und seiner Gliederung noch nicht eingehender dargestellte Leistenwerk findet sich bei den Cytheriden und Cypriden besonders reich entwickelt, und in den zahlreichen, auf eine Reihe von Gattungen und Untergattungen zu vertheilenden Arten der letzteren nach einem einheitlichen Typus überall in fast gleicher Weise durchgeführt. Es sind Leisten im Integument der seitlichen Körperwand, welche die Stammesglieder der Extremitäten stützen und sich mit deren Chitinleisten verbinden, beziehungsweise an denselben gelenkig abgliedern, auch die als Lippen beschriebenen Erhebungen über (Oberlippe) und unter dem Munde (Unterlippe, besser Hypostom) umziehen und mit der Körperwand in fester (Oberlippe) oder beweglicher (Hypostom) Verbindung erhalten. W. Zenker¹⁾ hat diese Stäbe und Leistennetze zuerst in ihrer Bedeutung als Skeletbildungen erkannt und wenn auch unvollständig, so doch soweit es die damaligen Untersuchungsmittel gestatteten, zutreffend dargestellt und abgebildet. Ich werde dieselben bei Beschreibung der Extremitäten eingehender berücksichtigen.

Zur Orientirung über die Lagenbeziehungen der jederseits zwischen die Schalenduplicatur eintretenden Organe will ich vorausschicken, dass die Leibeshöhle mit dem Schalenraume im dorsalen Drittheil der Schalenhöhe oberhalb der transversalen Sehne des mächtigen Schalenmuskels communicirt, und dass sich diese Communication etwa über das mittlere Drittheil der Schalenlänge erstreckt. Dorsal, nahe der Medianlinie, inseriren sich an der Schalendecke ganz ähnlich wie bei den Halocypriden die schräg nach vorn und senkrecht abwärts zu den Antennen und Kiefern verlaufenden Muskeln (Taf. I, Fig. 1 und 2), sowie die schrägen in das Abdomen eintretenden und dieses nach vorn ziehenden und emporhebenden Längsmuskeln (Fig. 1 *DM*). Unterhalb und zur Seite des am Stirrand liegenden Medianauges tritt die Schalendrüse hinter dem mächtigen Antennenmuskel in den Schalenraum ein (Fig. 2), in welchem sie nach vorne umbiegend weit herab verläuft. Vor dem Emporzieher der Mandibeln findet sich die Einmündung des Leberschlauches (Fig. 2 *Loe*), der bei *Cypris* zwischen die Schalenduplicatur eingetreten ist, bei anderen Gattungen aber nicht in den Schalenraum einwächst. In der Maxillarregion treten zu den Seiten des Magens

¹⁾ W. Zenker, Anatomisch-systematische Studien über die Krebsthiere. Monographie der Ostracoden. Archiv für Naturgesch. XX, 1854, pag. 21, Taf. I, Fig. 31.

oberhalb des Leberschlauches in allen Gattungen die Ovarien, beziehungsweise die Hodenschläuche in den Schalenraum ein.

Der vordere frontale Abschnitt des längs der Rückenseite rechts und links zwischen den Schalenklappen suspendirten Thierleibes bleibt ausserordentlich kurz und stark comprimirt. Bei seitlicher Ansicht wird derselbe von einer ziemlich geradlinigen, nur wenig gebuchteten Linie begrenzt, welche vor dem Medianauge schwach gewölbt hervortritt, dann zwischen beiden Antennenpaaren, von deren Basalgliedern verdeckt, steil nach der Oberlippe herabzieht, von deren Basis sich dieselbe durch eine die rechte und linke Seite des Integuments bogenförmig umgürtende Chitinleiste, einer Querbrücke des rechts- und linksseitigen Mundgestelles, abhebt (Fig. 5 *Ql.*). Recht langgestreckt erscheint dagegen die freie Rückenseite des Abdomens, welche sich etwas schräg nach hinten abfallend und durch die schrägen Längsmuskelbündel an der Schale beweglich, bis zu den Extremitäten ähnlichen, in der Ruhelage nach vorn gerichteten Furcalgliedern erstreckt. Dicht über denselben liegt wie in einer niedrigen nieschenförmigen Einbuchtung der After, in welchen der auffallend kurze, oft schwer als solcher erkennbare Enddarm ausmündet, während vor den Furcalgliedern am Terminalfelde der Bauchfläche beim Männchen das umfangreiche paarige Begattungsorgan wie ein Extremitätenpaar hervortritt, und im weiblichen Geschlechte entsprechende Genitalwülste mit den von Chitinleisten umrahmten Genitalspalten und Begattungsporen liegen.

Zwischen der helmförmig vorragenden Oberlippe und den Genitalwülsten, beziehungsweise den männlichen Begattungsgliedern wird die Bauchfläche des Körpers grossentheils von der kielförmig vorspringenden, wohl am besten als Hypostom zu bezeichnenden sogenannten Sternalplatte gebildet, hinter welcher zwischen den beiden Beinpaaren noch ein kurzes, etwas zurücktretendes Integumentfeld folgt. Die Maxillen und Kieferfüsse, wie wir das von den Autoren meist als zweites Maxillenpaar unterschiedene Gliedmassenpaar am besten benennen, inseriren ziemlich hoch zu den Seiten des Hypostoms und liegen mit ihren Laden den Seitenflächen des letzteren auf, während die exopodialen Fächerplatten dieser Gliedmassen ihren mit Borsten besetzten Rand nach hinten kehrend, aufwärts emporgerichtet sind. Die vor den Maxillen entspringenden Mandibeln reichen mit dem Ende ihres kahnförmigen Manubriums hoch nach dem Rücken empor und halten eine schräg verticale Lage ein, indem sie mit dem charakteristisch bezahnten Ladenfortsatz in den

Atrialraum zwischen Oberlippe und dem verbreiterten, als Unterlippe bezeichneten Vorderabschnitt des Hypostoms zu liegen kommen (Fig. 1).

Von Bedeutung erscheint das Vorhandensein einer derben chitinen Endoskeletplatte, welche sich vor der Sehne des Schalen-schliessers zwischen Schlund und Bauchganglienmasse ausbreitet. Von dieser Platte entspringen zahlreiche paarig angeordnete Muskelbündel, welche zum kleinern Theil zur Schlundwand, grossentheils zu den Gliedmassen, insbesondere den Kieferpaaren verlaufen (Taf. III, Fig. 1—3, 7, Ends.).

Von grossem Interesse ist das Vorhandensein mächtiger, vom Gehirn entspringender Schalenerven, von denen der stärkere vordere zugleich mit der Schalendrüse zwischen die Schalenduplicatur eintritt und sich in mehrere Aeste, nach der Peripherie wieder in vielfach verästelte Zweige theilt, der schwächere zugleich mit dem Leberschlauch in der Region der hinteren Antenne in den Schalenraum gelangt und mit seinen Zweigen die hintere Partie der Schalenränder versorgt (Taf. XI, Fig. 7).

Diese nach der Peripherie der Schale hin reich verzweigten Nervenbäumchen, welche nach geeigneter Präparation — besonders schön bei *Cypris pubera* — sowohl in der Flächenansicht der Schale wie auf Schnitten als höchst überraschende Bilder zur Ansicht gelangen, repräsentiren im Verein mit den als Borsten und Haaren hervortretenden Cuticularanhängen des Schalenrandes einen erstaunlich entwickelten Sinnesapparat der Schale. Die peripherischen Nervenzweige stehen mit langgezogenen keulenförmigen Haufen kleiner Zellen im Zusammenhang, die wohl grossentheils Matrixzellen der Borstenanhänge entsprechen (Taf. XI, Fig. 14). Inwieweit in denselben besondere, den Nerven zugehörige Ganglienzellen oder Sinneszellen enthalten sind, dürfte schwierig zu entscheiden sein und kann an diesem Orte nicht näher erörtert werden.

Die Schalen.

Die beiden Schalenklappen, welche den Thierleib wie Muschelschalen den Körper des Weichthieres umschliessen und wegen dieser Aehnlichkeit zu der Bezeichnung „Muschelkrebse“ Anlass gaben, sind wie jene in der Mittellinie der Dorsalseite durch eine elastische, als Ligament bezeichnete Haut continuirlich verbunden. Diese gehört als mediane Differenzirung lediglich den äusseren Schalendecken an und ist nur an ihrem vorderen und hinteren Ende durch die Anheftung der inneren Schalenlamelle verstärkt, welche an diesen Stellen die seitlichen, von W. Zenker als „Leisten“ bezeichneten

Verbreiterungen veranlasst. Im Gegensatze zu den *Halocypriden*, bei denen sich das Ligament über den grössten Theil der Rückenseite erstreckt, bleibt dasselbe etwa auf das mittlere Drittel beschränkt, so dass beide Schalenklappen beim Oeffnen auch an der Rückenseite vorne und hinten mit freiem Rande auseinanderweichen.

Die für das geschlechtsreife Thier charakteristische Gestalt der Schalen zeigt im Jugendzustand von jener abweichende, in den aufeinanderfolgenden Alters- und Grössenstadien wechselnde, bereits bekannte Verhältnisse. Stets sind die Schalen jugendlicher Thiere vorne viel höher als in der hinteren Region, eine Eigenthümlichkeit, welche *W. Zenker* für einen sicheren Charakter der Jugendformen hielt, und welche ihn zu der Meinung bestimmte, dass alle Arten, deren Diagnose die Schale vorne höher als hinten bezeichnet, nach geschlechtsunreifen Arten aufgestellt seien, ein Irrthum, in welchem mit begründet liegt, dass jener Autor in der Artbestimmung so wenig glücklich war, sehr verschiedene Arten für identisch hielt und als synonym zusammenwarf.

Auch nach dem Geschlechte zeigen die Schalen mehr oder minder ausgeprägte Formunterschiede, welche neben den Geschlechtsorganen die am meisten in die Augen springenden Sexualmerkmale bilden und bei manchen Gattungen (*Notodromas*, *Candona*) in dem Masse hervortreten, dass man nach denselben sofort die männliche oder weibliche Natur des Thieres bestimmen kann. Für *Notodromas monacha* hat schon *Liljeborg* (l. c., Taf. VIII, Fig. 1 und 3) die Schalen des männlichen und weiblichen Thieres wohl unterschieden und kenntlich abgebildet, während dieselben für die Arten der Gattung *Candona* von *Brady* und *Norman*, welche in ihren beschreibenden Arbeiten der äusseren Schalenform besondere Aufmerksamkeit schenkten, und dann zutreffender von *Vávra* dargestellt worden sind.

Vielleicht ist die dorsale Lage des mächtig entwickelten Ejaculationsapparates für die meist bedeutende Höhe der männlichen Schale in der hinteren Körperhälfte von Einfluss. Im Gegensatze zu *Notodromas* erscheint der ventrale Rand an der männlichen Schale von *Candona* tiefer als an der weiblichen ausgebuchtet.

Bei *Heterocypris (incongruens)* ist die Schale des Männchens bei geringerer Grösse schlanker und gestreckter. Geringer sind die Sexualdifferenzen der Schalen von *Cyclocypris* und *Cypria*.

Indessen verhalten sich auch die rechte und linke Schalenklappe keineswegs vollkommen gleich, sondern sind von einander bald nur in

geringem Grade, bald in sehr augenfälliger, zur Unsymmetrie gesteigerter Weise verschieden. In der Regel besitzt die linke einen grösseren Umfang und umgreift mit ihrem freien Rande sowohl vorne und hinten als ventralwärts den Rand der kleineren rechten Klappe.

Sehr ausgesprochen tritt dieses Verhältniss bei der eben wegen der Ungleichheit beider Schalenklappen „incongruens“ benannten Form hervor, welche bereits von Ramdohr beschrieben worden ist. Nur bei einigen Cypriden wie *Stenocypris Malcolmsonii* (Brady) und *Herpetocypris strigata* macht sich kein merklicher Grössenunterschied in beiden Schalen geltend, und bei *Herpetocypris stanleyana* (King) übertrifft nach G. O. Sars die rechte Schale die linke an Umfang und umgreift diese vorne und hinten mit ihrem Rande. Auch bei *Pachycypris* ist die rechte Schale die grössere. Mit der Grössenverschiedenheit beider Schalen ist ganz allgemein eine differente Sculptur am Schalenrand verbunden. Zahnförmige Fortsätze, dornförmige Vorsprünge, papillenförmige Erhebungen finden sich oft nur am Rande einer der beiden Schalen (*Acanthocypris*, *Notodromas*, *Heterocypris*) oder an beiden unsymmetrisch und in verschiedener Form, Zahl und Lage (*Cypris pubera*) vor, so dass man nach der Beschaffenheit der Randsculptur die Seite, welcher die Schale angehört, zu bestimmen im Stande ist.

Schlosseinrichtungen am Hinterende hinter dem Ligamente des Rückenrandes, wie sie an den Schalen der *Halocypriden*¹⁾ auftreten, habe ich bei allen näher untersuchten *Cypriden* vermisst, ebenso fehlen Rostralfortsätze mit besonders specialisirten, falzartig in einander greifenden Randvorsprüngen. Dagegen findet sich in ganzer Länge des freien Schalenrandes die auch bei den *Halocypriden* schwach entwickelte Differenzirung vorstehender, beziehungsweise einspringender Lippen viel stärker ausgeprägt und in einer Weise ausgebildet, dass mittelst derselben beim Zusammenlegen der Schalen durch Uebergreifen des Randes der einen Schale über den der anderen ein recht vollkommener Verschluss derselben hergestellt wird. Daher kann auch der Rand beider Schalen nicht völlig symmetrisch gestaltet sein, und nicht selten ist die Asymmetrie in Bezug auf den Verlauf und die besondere Structur der Lippen eine sehr auffällende (Taf. VIII, Fig. 9, 10, Taf. IX, Fig. 3, 4, Taf. XII, Fig. 3, 7).

Fast allgemein bildet die ventrale Randzone jeder Schale in der Region des Hypostoms eine schwach concave Einbiegung, welcher

¹⁾ C. Claus, Die *Halocypriden* des Atlantischen Oceans und Mittelmeeres. Wien 1891, pag. 9–10. Taf. XXI, XXII, Fig. 1, 2, 3, Taf. XXIII, Fig. 3, 5, 9.

bei manchen Formen. z. B. bei *Cypris pubera*, eine ventrale Vorwölbung vorausgeht. Dem entsprechend erscheint die ventrale Seite der Schale mehr oder minder tief eingebuchtet, oder wie im letzteren Falle schwach S-förmig geschweift und gewinnt dadurch eine unregelmässige, mitunter nicht leicht im Detail zu bestimmende Flächenform, deren genaues Studium überdies durch das complicirte Verhalten der Randzone erschwert wird. Aber gerade die Gestaltung der Zone des freien Schalenrandes zeigt ausserordentlich wechselnde, für die Arten charakteristische Structuren, welche zur Unterscheidung und Bestimmung jener vortrefflich verwerthbar sind.

Bisher wurden dieselben kaum beachtet und bei der oft sehr detaillirten (Brad y) Beschreibung der Schale gänzlich vernachlässigt. W. Zenker bemerkte zwar, dass die sich aneinander legenden oder übereinander stehenden und in der Mundgegend gegeneinander umgekippten Ränder der Schale von festerem, härterem Gefüge sind, und dass an denselben verdickte Stellen und Lücken miteinander abwechseln, hat jedoch die Structur derselben, von welcher er (für *Cypris ornata*) auf Taf. I, Fig. 12 eine Abbildung gibt, nicht verstanden und deshalb überhaupt nicht zu deuten versucht.

Von allen Autoren war es ausschliesslich G. O. Sars, welcher bei Beschreibung australischer Süsswasser-Ostracoden auf den Schalenrand, wenn auch ohne näher auf die Structur desselben einzugehen, Rücksicht nahm. An der Schale von *Herpetocypris stanleyana* King) (l. c., pag. 37. Taf. V, Fig. 5) unterschied er zwei Lippen, von denen die innere beim Schalenabschluss den Rand der linken Schale umschliesst, während die äussere mehr oder weniger frei vorsteht. Beide werden als stark chitinisirt dargestellt, ohne pelluciden Randsaum, aber mit zahlreichen queren Gruben versehen, welche sich am Rande in zwei oder mehrere Arme theilen, und von denen an jedem ein Randhaar entspringt. Der Abstand beider Lippen wird besonders für die vordere Schalenpartie als beträchtlich bezeichnet, so dass es den Eindruck mache, als ob die Schale aus zwei übereinander gelagerten Klappen bestehe. An jungen, noch nicht geschlechtsreifen Exemplaren sind jedoch die inneren Lippen noch nicht ausgebildet und beide gleich gross. Indessen weder für die zweite australische *Herpetocypris*art, noch für irgend eine andere der *Cypriden* wird bei der eingehenden Beschreibung der zugehörigen Schalen dieser beiden Lippen Erwähnung gethan. Die Lippen haben jedoch eine weite Verbreitung; bei vielen Formen, an welchen dieselben minder leicht unterschieden werden, ist die äussere Lippe

auf eine wenig vorspringende Kante reducirt, oder ganz an die Aussenfläche der Schale gerückt, so dass sie von dem Beobachter in ihrer Bedeutung nicht erkannt wird. Indessen kann dieselbe, wie z. B. bei *Cypris ovata*, auch ganz geschwunden sein, und dann wird der Schalenrand in seinem ganzen Verlaufe von der inneren Lippe gebildet.

Die Richtigkeit dieser Deutung ergibt sich nicht nur aus dem Vergleiche der Lippenbildungen an sich, sondern auch aus dem Vorhandensein einer die innere Lippe proximalwärts begleitenden Differenzirung des inneren Schalenblattes, die bereits G. O. Sars als innere Duplicatur der Schale unterschieden hat, eine Bezeichnung, mit welcher nicht, wie man hätte erwarten sollen, das ganze innere Schalenblatt, sondern lediglich die peripherische, an die Lippe angrenzende Partie derselben gemeint war. Dieses Schalenfeld zeigt gewöhnlich bei derberer Beschaffenheit der Chitinhaut eine sehr ausgesprochene parallele Streifung oder langgezogene rhombische Felderung und ist von zwei meist scharf vortretenden Conturen begrenzt, die ich als proximale und distale Schalenlinie unterscheiden möchte. Dieselben zeigen einen ganz bestimmten, für jede Art charakteristischen Verlauf und dem entsprechend auch das von demselben begrenzte Feld eine bestimmte Gestalt. Der dem vorderen und hinteren Schalenrand zugehörige Theil dieses Zwischenfeldes ist gewöhnlich an beiden Schalen, dem schmal bleibenden ventralen gegenüber, jedoch in ungleicher Weise, verbreitert und bei manchen Arten, wie z. B. bei *Acanthocypris* und *Cypris ovata*, von ausserordentlicher Ausdehnung (Taf. XI, Fig. 1, 7). Die proximale Schalenlinie (*p. Sl.*) bietet dann das Bild einer unregelmässigen, aber bestimmt gestalteten Curve und kann auch noch von einer zweiten und dritten begleitet sein. Nach dem Rücken zu verliert sich dieselbe nahe dem vorderen und hinteren Ende des Schalenligamentes. Die distale Schalenlinie verläuft nahe der Randborte der inneren Lippe, von dieser durch ein schmales, nicht in die Incrustirung der Borte aufgenommenes structurloses Randfeld getrennt, ist aber nicht immer scharf ausgeprägt, zuweilen aber noch proximalwärts von einer parallelen zweiten und dritten Linie begleitet.

Als Beispiel für die erstere Gestaltungsweise der Schalen, bei welcher beide Lippen in ganzer Länge des freien Schalenrandes hervortreten und die Innenlippe lediglich an der Ventralseite an den Rand tritt, während sie vorne und hinten von der frei vorstehenden incrustirten und von Porencanälen für die äusseren Randborsten durchsetzten Aussenlippe weit überragt wird, mag *Pachycypris*

hervorgehoben werden (Taf. VIII, Fig. 7, 9, 10, Taf. IX, Fig. 1, 3, 4). Ganz ähnlich verhält sich die Schale von *Cypris pubera*, doch ragt hier die linke Schale über die kürzere rechte hinaus, und beide Schalen sind am vorderen und hinteren Rande mit einer Anzahl ungleich grosser Zahnhöcker bewaffnet, welche sich an der Schalendecke dicht am Rande der Aussenlippe erheben und von Poren zum Durchtritt für je eine Haarborste durchbrochen sind.

In beiden Fällen verlaufen die Schalenlinien, den vorderen und hinteren Rand der linken Schale ausgenommen, in nur geringem Abstände vom Rande der inneren Lippe, und das Zwischenfeld derselben bleibt auf eine geringe Breite beschränkt. Im Besonderen bietet der Verlauf und die Gestaltung beider Lippen und der durch dieselben gebildeten Randzone der Schale für die einzelnen Arten charakteristische Modificationen, auf die bei der Beschreibung der Arten als zuverlässige Anhaltspunkte zur Bestimmung in Zukunft Rücksicht genommen werden muss. Ich beschränke mich an diesem Orte darauf, als Beispiel *Acanthocypris bicuspis* hervorzuheben, deren Schalenrand seinem besonderen Verhalten nach in der Beschreibung dieser Art eingehender erörtert werden soll (Taf. VII, XI).

Die complicirte Structur des Schalenrandes steht aber nicht nur in Bezug zu dem Verschlusse beider Klappen und dem hierdurch dem Thiere gewährten Schutze, sondern erscheint, wie bereits oben hervorgehoben wurde, durch die reiche Ausstattung von Cuticularanhängen und mit diesen in Verbindung stehender Verzweigungen zahlreicher Schalenerven als Sitz eines feinen Tast- und Gefühlsinnes. Schon in meiner Schrift über die Entwicklung von *Cypris* habe ich langgezogene, „zu unregelmässigen kantigen Anschwellungen verdickte Stränge“ beschrieben und jene „als Gruppen kleiner Zellen“ erkannt. „von denen eine Menge feiner peripherischer Fäden entspringen, um zu den Borsten und Cuticularanhängen der Schale zu treten“. ¹⁾ Ich kann noch jetzt auf die damals gegebene, auch die Schalendrüse zur Darstellung bringende Abbildung, die bislang ganz unbeachtet geblieben ist, als zutreffend Bezug nehmen. Die Stränge sind die Hauptäste der Schalenerven, die Zellengruppen, wofür sie schon damals in Anspruch genommen wurden, die Matrixzellen der Cuticularanhänge.

Indessen wagte ich in der früheren Arbeit, bei der Schwierigkeit des Nachweises der Nervencentra, die Stränge noch nicht mit Sicher-

¹⁾ C. Claus, Beiträge zur Kenntniss der Ostracoden. I. Entwicklungsgeschichte von *Cypris*. Marburg 1868, pag. 162, Taf. I, Fig. 9a.

heit als Nerven zu deuten, während ich nunmehr nach sorgfältigerer Untersuchung und Kenntnissnahme nicht nur der Nervencentren, sondern der von diesen ausgehenden, in die Schale eintretenden Nervenstämme über die Natur derselben und ihrer Zweige als Nerven nicht mehr zweifelhaft sein kann.

So leicht es nun ist, die grösseren und kleineren den Nervenästchen anhaftenden, bald rundlichen, bald mehr oval gestreckten und distalwärts verbreiterten Zellenhaufen in der Schalenhaut aufzufinden und sich von ihrer Lage (Taf. XI, Fig. 7) zu überzeugen, so schwer wird die Deutung derselben mit Bezug auf das Verhalten derselben zu der fibrillären Substanz des Nerven. Man findet diese Zellenhaufen leicht — am besten nach Behandlung mit etwas Essigsäure — an jeder halbwegs durchscheinenden Cyprisschale schon ohne weitere Präparation bei Betrachtung der inneren Schalenlamelle, deren Hypodermis dieselben sammt den zugehörigen Nervenzweigen unmittelbar anliegen. Auch gelingt es nicht schwer, sie durch Abhebung der äusseren Schalendecke zu isoliren und auf grössere Strecken zu verfolgen (Taf. XI, Fig. 14, 14'), ebenso treten dieselben an Präparaten gefärbter Quer- und Längsschnitte hervor.

Man ist anfangs geneigt, die wie Träubchen den Nerven ansitzenden Zellenhaufen für nervöse Elemente zu halten und als Ganglien zu deuten. Indessen spricht gegen diese Deutung nicht nur die ausserordentlich grosse Zahl derselben, sondern auch die geringe Grösse der Zellen selbst, deren Plasma auf eine äusserst spärliche Schicht im Umkreis des bläschenförmigen, dicht granulirten Kernes beschränkt ist. Ueberdies zeigen die Kerne grössere Aehnlichkeit mit denen der Hypodermiszellen, welche an dem inneren Schalenblatte sehr regelmässig angeordnet sind und oft auf weite Strecken durch polygonale Umrisse von einander scharf abgegrenzt erscheinen. Längs der Randborte besitzen die Hypodermiszellen eine viel geringere Grösse, und ihre kleineren Kerne liegen dicht gedrängt in dem feinkörnigen Plasma, an welchem keine scharfen Zellgrenzen mehr zu unterscheiden sind (*Cypris virens*).

Ueber die sich aufdrängende Frage, ob nicht unter den kleinen rundlichen Elementen der traubigen Zellhaufen auch vereinzelte Nervenzellen als Sinneszellen enthalten sind, und wie sich dieselben zu den Matrixzellen der Borstenanhänge verhalten, kann ich zur Zeit keine bestimmte Auskunft geben.

Ebensowenig vermag ich zu entscheiden, ob nicht manche der von den Zellenhaufen ausgehenden haarförmigen Terminalfasern direct zur Hypodermis des Aussenblattes treten und sich somit wie

feine Stützbälkchen zwischen den Matrixzellen beider Schalenblätter verhalten. Die Stützbalken, deren Anordnung und Verlauf besonders schön auf Schnittpräparaten zu verfolgen ist, zeigen nach Stärke und Form ausserordentliche Abweichungen. Manche sind sehr dünn und zart, die meisten ziemlich derb, viele strahlen nach dem einen Ende pinselförmig in Fasern aus. Einzelne Zellen entsenden mehrere solcher Fasern und erscheinen wie verästelt, Modificationen, durch welche der innere mit Blut gefüllte Schalenraum zu einem sehr complicirten und engmaschigen Lacunensystem wird, in welchem die Schalendrüse, der Leberschlauch und die Geschlechtsdrüsen eingebettet liegen.

Ebenso charakteristisch für die Cyprisschale wie die beschriebenen traubigen Zellenhaufen und die mit denselben in Verbindung stehenden Nervenästchen ist das Vorhandensein einer umfangreichen Schalendrüse in der vorderen Schalenregion. Obwohl ich diese Drüse bereits vor einer langen Reihe von Jahren beobachtet und abgebildet habe (C. Claus, l. c., Fig. 9, 15, 17, 21, S. D.), ist derselben von keinem der späteren Autoren, welche sich mit Ostracodenanatomie und-Systematik beschäftigt haben — Vávra ausgenommen — Erwähnung gethan, so dass es begreiflich wird, wenn in einem jüngst erschienenen Lehrbuche der vergleichenden Entwicklungsgeschichte meine Angabe über die Schalendrüse von *Cypris* in Zweifel gezogen wird.

Und doch gelingt es an jedem einigermaßen gut erhaltenen Weingeistexemplar jeder beliebigen *Cypris*art bei vorsichtiger Lostrennung des Thierleibes von beiden Schalenklappen — unter Voraussetzung, dass die peripherische mittlere Zone der inneren Lamelle sammt dem Zwischenfelde mit der Schalendecke im Zusammenhange geblieben sind — schon ohne Tinctionsmittel unter schwacher Vergrößerung wenigstens die vorderen Partien des Drüsenganges mit seinen lappigen Aussackungen, an günstigen Präparaten sogar den Drüsengang sammt Drüsensäckchen ähnlich dem Bilde meiner früheren Darstellung zur Ansicht zu bringen (Taf. XI, Fig. 1, 7). Der im Schalenraum liegende Theil der Drüse beginnt oberhalb des Hepatopancreasschlauches, unterhalb und zur Seite des Medianauges (Taf. I, Fig. 2) und stellt sich als schwach geschlängelter, nicht weiter in Windungen zusammgelegter Drüsengang mit weitem, scharf begrenztem Lumen und hohem feingestreiften Plasmabelag dar, in welchem nur wenige, aber ausserordentlich grosse Kerne eingebettet liegen. In gleicher Weise verhalten sich die im Verlaufe und vornehmlich am Vorderende des Drüsenganges auftretenden lappigen Ausläufer, in welche sich das Lumen des Ganges unter blind-

geschlossenen, mehrfach ausgebuchteten Erweiterungen fortsetzt. Jede dieser seitlichen Aussackungen enthält in der dicken, zum Lumen senkrechtstreifigen Plasmawand nur einen sehr grossen Kern und entspricht demnach wohl einer einzigen durchbrochenen Zelle (Taf. I, Fig. 6, 7). Am hinteren Ende des Drüsenganges mündet das rundliche Endsäckchen (*Es*) ein, dessen Epithel weit kleinzelliger ist und sich ebenso wie jenes des Drüsenganges mittelst Tinctionsmittel intensiv färbt. Im Lumen desselben finden sich Excretionsproducte in Form gelber Kugeln abgelagert, die auch in den Drüsengang eintreten. In der Nähe des Endsäckchens beginnt auch der in die Antennen absteigende, auf Schnittpräparaten deutlich nachweisbare Gang, dessen bislang nicht beobachtete Ausmündung am Schafte der Antenne liegen dürfte. Morphologisch entspricht somit die Schalendrüse von *Cypris* der Antennendrüse, welche in die Schalenduplicatur übertreten ist, während es bei den Phyllopoden und anderen Crustaceengruppen die Kieferdrüse ist, welche unter Bildung mannigfacher Windungen des Drüsenganges in die Schale rückte. Bei *Cypris* ist die Kieferdrüse auch vorhanden, jedoch weit mehr reducirt und mit ihrem Endgange im Maxillarfusschafte gelegen.

Im Besonderen zeigt die Schalendrüse in den einzelnen Gattungen und Arten mancherlei Modificationen, auf die ich in einer später folgenden Abhandlung näher eingehen werde. Hier mag nur die mächtige Entwicklung derselben bei *Herpetocypris* (*strigata*) Erwähnung finden: der Drüsengang besteht hier nämlich aus zwei übereinanderliegenden Aesten, von denen der obere dorsale einfach schlauchförmig ist, während der untere die lappigen, durch zackige Ausläufer in dem Schalenraum befestigten Aussackungen besitzt.

Ein wichtiges, nach den Arten ungleich gestaltetes und daher zur Charakterisirung der Art verwerthbares Merkzeichen der Schale ist das Bild der Muskeleindrücke an der Innenseite der Schalendecke, vor Allem der Eindrücke des mächtigen Schliessmuskels. Die letzteren lassen sich schon bei schwacher Vergrösserung als wohl umschriebene Flecken von bestimmter Form und Anordnung unterscheiden und wurden daher auch seit langer Zeit nicht nur als solche erkannt, sondern auch ähnlich wie die Muskelimpressionen an den Schalen der Bivalven dargestellt und als Kennzeichen der Schale abgebildet.

In dieser Weise haben insbesondere Brady und Norman, welche die Diagnose der Arten vornehmlich auf die Form und Beschaffenheit der Schalen stützten, auch die Muskeleindrücke des

Schalenschliessers in ihren Abbildungen (als lucid spots) berücksichtigt, indessen mit diesen Schalenflecken umsoweniger die Erkennung und Bestimmung der Art gefördert, als nicht einmal ihre Angaben über Zahl, Form und Grösse der Flecken genau und richtig sind, ferner das Lagenverhältniss nicht entsprechend in Rücksicht gezogen wurde, es den Verfassern auch ferne lag, Anhaltspunkte zum Verständniss der für die einzelnen Arten charakteristischen Modificationen aufzufinden und die Ableitung derselben aus einer gemeinsamen Grundform zu versuchen. Es liegt aber auf der Hand, dass sich die Verschiedenheiten in Zahl, Form und Grösse dieser Muskeleindrücke aus dem verschiedenen Verhalten gleichwerthiger Bündel des Schalenschliessers ergeben, welche sich bald schwächer, bald mächtiger entwickeln, bald mehr zusammengedrängt werden, bald weiter auseinander rückten, so dass getrennte Eindrücke zusammenfliessen oder ursprünglich einfache in mehrere auseinanderweichen. Naturgemäss werden die zu verschiedenen Gattungen zu stellenden Arten auch im Verhalten des Schalenschliessers und dessen Muskelimpressionen bedeutender differiren als die näher verwandten, zu derselben Gattung gehörigen Arten, und so werden wir auch in den Muskeleindrücken der Schale Merkmale von generischem Werthe abzuleiten vermögen (Taf. XII. Fig. 1—8).

Für *Cypris* und deren Untergattungen glaube ich nach dem Verhalten zahlreicher hierauf untersuchten Arten nicht fehl zu gehen, wenn ich die Sechszahl der Impressionen als Norm betrachte. Der Umkreis dieser Eindrücke bildet ein etwas schräg gestelltes Trapezoid, dessen dorsale, zur Längsachse des Körpers etwas schräg gestellte Seite meist von dem grössten, zuweilen quergetheilten Eindruck (α , Taf. XII. Fig. 1—5) gebildet wird. Unterhalb desselben folgen drei verschieden grosse, im Dreieck gestellte Impressionen, zwei nach vorne (β , γ), eine (ε) nach hinten gelegen, und unter diesen zwei kleine (δ , ε). Noch zwei grosse, meist langgestreckte, schräg vor und unter β , γ gelegene Schalenflecken (a , b) sind von den meisten Autoren zu den Eindrücken des Schalenschliessers bezogen worden, indessen mit Unrecht. Wie ich mich bei *Cypris pubera*, *virens*, *Heterocypris incongruens* und *Herpetocypris strigata* (Fig. 7) überzeugen konnte, inseriren an denselben kurze, etwas schräg zum Innenblatte verlaufende Faserbündel, welche zwei in jenem liegende Chitinleisten fixiren. Diese (*Chl*) verlaufen von den gegenüberliegenden Enden beider Eindrücke aus convergirend nach aufwärts, um sich an dem dorsalen spitzen Ende des Manubriums der Mandibel, da, wo das

Innenblatt der Schale in das seitliche Integument des Thierleibes übergeht, anzusetzen und, wie es scheint, für gewisse Bewegungen der Mandibel als Hebel zu fungiren. Man findet diese beiden Leisten, die ich längst kannte, bevor ich ihre Beziehungen zu den beiden Schaleneindrücken (*a*, *b*) nachzuweisen vermochte, an jedem sorgfältig präparirten Objecte dem oberen spitzen Ende der Mandibel angeheftet (Taf. I, Fig. 2). Quer- und Längsschnitte lassen über die Richtigkeit der auch schon an Zupfpräparaten nachweisbaren Beziehung dieser Leisten zu den kurzen straffen Faserzügen, welche an den beiden Schalenflecken entspringen, keinen Zweifel.

Es ist hier nicht der Ort, auf die zahlreichen Modificationen der Muskeleindrücke einzugehen, welche für die Arten charakteristisch und als Merkmale von diagnostischem Werthe zu benützen sind. Nur auffallende, bei einzelnen Gattungen auftretende Abweichungen mögen kurz angedeutet werden. Vávra, welchem wir nach Zenker über die Lage und Form der Eindrücke die zutreffendsten und dem Sachverhältniss am nächsten kommenden Angaben verdanken, beschreibt für *Notodromas* drei ovale, übereinanderstehende Schalenflecken, hinter welchen sich noch ein vierter findet (Vávra, l. c. pag. 34, Fig. 7). Es sind das die Impressionen ($\alpha, \beta, \gamma, \delta$). Indessen fehlen auch die kleinen Eindrücke (δ, ε) keineswegs, und auch die Flecken *a* und *b* sind vorhanden (Taf. XII, Fig. 6). Ebenso bedarf die Beschreibung, welche derselbe Autor von den Muskeleindrücken von *Cyclocypris* (l. c. pag. 67, Fig. 21) und *Cypria* (pag. 64, Fig. 19) gegeben hat, einer Correctur. Auch hier sind es nicht vier, sondern sechs Impressionen, von denen die kleinen (δ, ε) übersehen wurden (Fig. 5). Ganz ähnlich wie *Cyclopris* (*ovum*) verhält sich *Cypria* (*punctata*), indem hier unter den grossen, in der Mitte der Schale dicht zusammengedrückten Eindrücken ($\alpha, \beta, \gamma, \delta$), die zwei kleinen (δ, ε) folgen (Fig. 5'). Um sich von diesem nicht an jedem Exemplare gleich gut zu constatirenden Thatbestand zu überzeugen, genügt es nicht, die Schalendecke von aussen sowohl nach Entfernung als bei Erhaltung der Muskeln zu untersuchen; zur Controle erscheint es nothwendig, die Muskelbündel auch von der Innenseite aus zu betrachten und deren Insertion direct nachzuweisen.

Es sind das aber keineswegs die einzigen durch Muskelansätze veranlassten Flecken der Schalendecke, vielmehr finden sich an derselben stets noch eine grössere Zahl scheinbar unregelmässig gestellter Impressionen vornehmlich nahe dem Rückenrande für die Ansätze der langen absteigenden Muskeln der Antennen, Kiefer

und des Abdomens (Taf. XII, Fig. 1, 2, 3). Auch liegen bei allen *Cypris*-Arten vor und über den vom Schalenschliesser erzeugten Eindrücken noch zwei kleinen, zu Muskelansätzen gehörige Flecken, die der Beobachtung bisher gänzlich entgangen sind. Bei *Acanthocypris* rücken die dorsalen Impressionen an der rechten Schale (Taf. XI, Fig. 1) in den kammförmigen Höcker, und ähnlich wird es sich wohl auch bei *Cyprinotus* verhalten, deren rechte Schale eine dorsale Auftreibung bildet.

Bekanntlich sind beide Schalenblätter als Chitinhäute das Product einer unterliegenden Hypodermis, deren Zellen sich an gut conservirten Objecten in ihren polygonalen Umrissen verfolgen lassen. Aber auch da, wo diese nicht mehr nachweisbar sind, liegen in dem feinkörnigen Plasma der Hypodermis die zahlreichen kleinen Zellkerne in verhältnissmässig weiten, aber regelmässigen Zwischenräumen unter der Schalenfläche angeordnet und weisen auf die regelmässige Gestaltung des Epithels hin. Auch überzeugt man sich leicht — und Querschnitte dienen zur sicheren Controle — dass es die ziemlich hohe subcuticulare Zellschicht ist, in deren Plasma sich das oft grüne oder braune, nicht selten blaue Pigment abgelagert hat, welchem die Schale vornehmlich ihre Färbung verdankt. Beide Hypodermislagen werden durch eine grosse Zahl von Stützfasern und Balken verbunden, so dass die mit Blut erfüllte Cavität zu einem mehr oder minder engmaschigen Lacunensystem wird (Taf. XII, Fig. 9).

Auch die Schalendrüse, und zwar sowohl der Drüsengang als das Endsäckchen, sind durch Stützfasern an den Blättern der Schalendecke fixirt. Dagegen liegen die contractilen Hepatopancreasschläuche, sowie die Sexualdrüsen frei in einem der Oberfläche ihrer Wand entsprechenden Blutraume der Schalencavität eingebettet. Bei grösseren Arten mit derber und stark incrustirter Schalendecke (*Cypris pubera*, *Pachycypris*) entwickeln sich die Stützbalken besonders kräftig, so dass ihre nach der Oberfläche hin ausstrahlenden Faserzweige unter der Schalendecke Bilder veranlassen, welche den bekannten „Substanzinseln“ der Branchiopoden ähnlich sind.

Sowohl die Schalendecke als die innere Schalenlamelle zeigen bei manchen Arten eine polygonale oder unregelmässig rautenförmige Felderung. Die letztere tritt besonders häufig an dem peripherischen als Zwischenfeld bezeichneten Theil des Innenblattes auf und ist für diese von beiden Schalenlinien begrenzte Zone desselben geradezu charakteristisch. Dagegen wird besonders im jugend-

lichen Alter an der äusseren Schalendecke eine regelmässige zellenähnliche Zeichnung beobachtet, die mit der Incrustirung der Chitinsubstanz undeutlich wird oder ganz verloren geht, sich aber auch an grösseren oder kleineren Partien der Schale des ausgebildeten Thieres (*Acanthocypris*) erhalten kann. Dieselbe war bereits Zenker bekannt, jedoch irrthümlich als aus Zellen bestehend gedeutet, während es sich wie in zahlreichen anderen Fällen von Cuticularabsonderungen bei Arthropoden um zellenähnliche Sculpturen handelt, welche den Grenzen der unterliegenden, als Matrix fungirenden Zellen der Hypodermis entsprechen. Beim Beginne der Incrustirung treten sehr häufig in der Peripherie der Zellencontouren kürzere und längere stäbchenförmige Ablagerungen auf, welche jene senkrecht oder schräg kreuzen und dadurch eine sternförmige, reticulirte Zeichnung der Schale veranlassen, die schon von Zenker (l. c. Taf. II, Fig. 4.5) abgebildet und auf kleine, hornige Wülste an den Zellenscheidewänden zurückgeführt worden war. Schon vor Zenker hatte Zaddach diese Schalenstructur als Artmerkmal verwerthet und mit Bezug auf dieselbe eine seiner Cyprisarten als *C. reticulata* bezeichnet, dieselbe Art, welche später J. Fischer nach dem gleichen Merkmal *C. tesselata* nannte. Die Stäbchen¹⁾ liegen jedoch nicht an allen Stellen der Schale um den Mittelpunkt der subcuticularen Zelle gleichmässig strahlig angeordnet, sondern über weite Strecken hin nach der Längsrichtung verschoben und zu grösseren longitudinalen Balken verschmolzen, so dass eine ähnliche Structur, wie sie für *Conchoecia striata* charakteristisch ist, entstehen kann. Im Zustande der fertigen Incrustirung bleibt auch von jener Structur nichts zurück, und die Chitinhaut erscheint von gleichmässiger glasiger Beschaffenheit mit glatter Oberfläche, auf der sich ziemlich dicht die verhältnissmässig langen Haarborsten erheben. Bei anderen Arten, in deren jugendlicher Schale sich die sternförmig reticuläre Zeichnung wiederholt, wird das Gefüge im incrustirten Zustand derselben feinkörnig granulirt, oder die Körnchen verschmelzen zu grösseren Schollen, welche in hellere, unregelmässig zackigen Linien auseinanderweichen (*Heterocypris incongruens*) und ein zart moirirtes Ansehen veran-

¹⁾ Ganz irrthümlich ist die Meinung, welche Brady und Norman über die beschriebenen Differenzirungen bei *C. reticulata* haben, wenn sie diese Structur auf symmetrisch angeordnete Hohlräume „Lacunae“ in der Schalensubstanz zurückführen, welche nach der Füllung mit Kalkniederschlägen obliterirten (l. c. pag. 77), wie überhaupt die auf Schalensculptur und -Structur bezüglichen Deutungen und Abbildungen dieser Autoren sehr primitiven Vorstellungen entsprungen sind.

lassen. An den stärker incrustirten dicken Schalendecken, z. B. von *Herpetocypris reptans* und *Pachycypris Leuckarti*, ist die fein granulirte, wie von Kalkkrümeln erfüllte Substanz derselben von einer Unzahl enger Porencanäle verschiedenen Calibers durchsetzt, zu denen dann noch die weiteren Porengänge der Borsten hinzukommen. In manchen Fällen ist die Oberfläche der incrustirten Schalendecke nicht glatt, sondern durch tiefe, oft reihenweise angeordnete Gruben uneben, oder besonders an der Randzone mit Papillen und Höckern versehen, welche, wie z. B. bei *Cypris pubera*, von langen, am Grunde kapselartig erweiterten Porencanälen zum Durchtritte je einer Borste durchsetzt sind. Die feinere Gestaltung dieser Porencanäle wechselt mannigfach in zahlreichen, für die Arten charakteristischen Besonderheiten, welche ebenso wie die speciellen Structurverhältnisse der Schale in dem systematischen Theile der Arbeit bei Besprechung und Charakterisirung der Arten zum Gegenstand näherer Darstellung gemacht werden.

Eine weitere Complication erfährt der Schalenbau durch das Vorhandensein einer tiefen subdermalen Lage grosser Zellen, welche bisher meist mit den Hypodermiszellen zusammengeworfen wurden. W. Zenker beschreibt dieselbe als die innere, von Pigmentkörnchen erfüllte Schalenhaut, welche der äusseren, aus Zellen bestehenden Schalenhaut Chitin und Kalk zuführe und, auf den Körper übergehend, die Eingeweide überdecke.¹⁾

Alle nachfolgenden Autoren, welche überhaupt den Schalenbau berücksichtigten, haben sich über dieses mächtige Zellenlager innerhalb der beiden Schalenblätter keine Rechenschaft gegeben. Auch Vávra scheint dasselbe mit der Matrix zu verwechseln, wenn er die Zellen der Hypodermis oder Matrix als unverhältnissmässig hoch charakterisirt und nachher die Bemerkung macht: „Zwischen den beiden Schichten Matrix und Cuticula liegen die Pigmentzellen“ (l. c. pag. 10). Diese subdermalen Zellen, die nicht nur unter der Hypodermis der Schale, vornehmlich des inneren Blattes, ein mächtiges, flächenhaft ausgebreitetes Lager bilden, sondern sich auch unter der Haut des Thierleibes an vielen Stellen, besonders an der Seitenwand des Abdomens, ausbreiten und in der Oberlippe, in dem Hypostom, sowie in den Gliedmassen und in der Furca, bald mehr vereinzelt, bald massenhaft angehäuft wiederfinden, sind von den Hypodermiszellen so gänzlich verschieden, dass eine Verwechslung mit denselben kaum möglich ist. Während die Zellen dieses regelmässig poly-

¹⁾ W. Zenker, l. c. pag. 10. Unter dieser Pigmenthaut liegen die Eingeweide etc.

gonalen Epithels überaus kleine Kerne enthalten, welche in einem feinkörnigen Plasma liegen (Taf. XI, Fig. 9 *Hρ*), sind die dicht granulirten Kerne der cubischen, cylindrischen oder unregelmässig gestalteten Subdermalzellen ausserordentlich gross und von einem sehr dichten, intensiv sich färbenden Plasma unlagert. Auch ist bei Anwendung von Doppelfärbung die Tinction beider Zellenlagen eine verschiedene. An einer mittelst Alauncarmin und Hämatoxylin gefärbten Schnittserie von *Pachycypris Leuckarti* sind die körnchenreichen Hypodermiszellen blau, die Subdermalzellen intensiv roth gefärbt. Dazu kommt die überaus wechselnde Grösse der Zellen, welche der der Kerne parallel geht und auf eine lebhaftige Wucherung derselben hinweist. In der That überzeugt man sich bei sorgfältiger Durchmusterung zahlreicher Schnitte, dass in einzelnen der grossen Zellen Theilungsvorgänge des Kernes (Taf. XII, Fig. 10) stattfinden und dass es sich um amitotische Kerntheilungen handelt, denen die Zelltheilung folgt. Obwohl es mir nicht gelang, in der Abschnürung begriffene Zellen zu beobachten, dürfte schon die Grössendifferenz und das Lagenverhältniss vieler Zellen, welche keilförmig ineinandergeschoben erscheinen, den directen Nachweis ersetzen. Innerhalb der Schalenduplicatur liegen die Subdermalzellen der Hypodermis des inneren Blattes (Taf. XII, Fig. 9 *SZ*) an, erheben sich aber hier und da mit den Stützbalken angefügten Fortsätzen bis zur Schalendecke, oder erscheinen der Quere nach in zwei Zellen getheilt, von denen die obere der Hypodermis der Schalendecke anliegt. Auf diese Weise wird an einzelnen Stellen noch eine zweite obere Lage von Subdermalzellen gebildet, so dass die Lacunen von denselben rings umlagert sind. Ueber die Bedeutung der auch im Körper und in den Gliedmassen verbreiteten Lager von Subdermalzellen habe ich mir bislang keine bestimmte Vorstellung bilden können und möchte nur im Allgemeinen eine wichtige und wesentliche Beziehung zum Stoffwechsel für wahrscheinlich halten. Möglicherweise stehen sie zu den Athmungsvorgängen in Beziehung und sind als Ersatz der fehlenden Blutzellen zu betrachten. Der an sich naheliegende Gedanke, dass es sich um eine Art Fettkörper handle, in denen Nahrungsstoffe aufgespeichert werden, um nach Bedarf wiederum in das Blut zurückzutreten, ist vielleicht auch nicht ganz von der Hand zu weisen, obwohl grossblasige, mit Fettkörperchen sich füllende Bindegewebszellen auch im Körper der Cypriden keineswegs fehlen.

Der zwischen die Schalenduplicatur eingewachsene Ovarialschlauch, welcher in schräger. von oben und vorn nach unten und

hinten gerichteter Lage, bei vielen Arten einen röthlichen oder orange gelben Streifen an der Schalendecke veranlasst, kann mit Rücksicht auf das Verhalten seines blinden, die Keimzellen einschliessenden Endabschnittes als Artmerkmal in Verwendung kommen. Nicht selten ist der bald breite und kurze, bald stark verengte und langgestreckte Endabschnitt wieder in einfacher Schlinge dorsalwärts umgebogen, oder auch wie bei *Acanthocypris* mehrfach gekrümmt. Der vorausgehende, schräg nach vorn emporsteigende Abschnitt enthält schon grössere, in mehreren und vorn in einfacher Reihe nebeneinander liegende Eier mit reichlicherem, meist gelblich-röthlichem Dotter (Taf. XII, Fig. 11). Zwischen den normal wachsenden Eizellen, welche sogleich an dem hellen Keimbläschen kenntlich sind, dessen Centrum von einem grossen, aus Chromatinkörnern zusammengesetzten rundlich-eckigen Nucleolus eingenommen wird, finden sich hier und da kleinere Zellen mit granulirtem, an Nucleolensubstanz reichem Kerne und spärlicher Plasmahülle (Fig. 11 [Ab E], 11', 12), welche dadurch die Aufmerksamkeit auf sich ziehen, dass in manchen derselben der vergrösserte Kern in Zuständen der Theilung begriffen und in einzelnen in mehrere dicht zusammengedrängte Kerne zerfallen ist. Während dieser Umgestaltung des Kernes hat sich der Protoplasmaleib der Zelle zu einer dünnen Schicht reducirt. Die Deutung ergibt sich ohne Schwierigkeit aus dem Vergleiche mit dem Inhalt des verjüngten aufwärts gebogenen Abschnittes, welcher in seinem blinden Ende die kleinen, noch gleichmässig gestalteten Keimzellen, weiter abwärts mit der Grössenzunahme derselben aber den Gegensatz der beiden Zellenformen vorbereitet, von denen die einen sich zu normalen Eizellen entwickeln, die anderen unter Veränderungen des Kernes abortiren, zu den zwischen den wachsenden Eizellen eingeschalteten Dotterbildungszellen werden, deren Plasma zu Gunsten dieser aufgebraucht und als Dottermaterial verwendet wird. Man wird an die Eibildung bei den *Cladoceren* erinnert, in deren Ovarialschlauch bekanntlich ganz regelmässige Gruppen von je drei Dotterbildungszellen und einer Eizelle wie in Kammern aufeinander folgen und das Material von vier ursprünglich gleichartigen Keimzellen zur Bildung eines Sommereies verbraucht wird. Bei den *Ostracoden* scheint sich ein ähnlicher, wenn auch minder regelmässiger Vorgang zu wiederholen. Von besonderem Interesse aber ist es, dass dem Untergang der Zelle als Eizelle und der Auflösung ihres Protoplasmas ein ungewöhnliches Wachstum des Kernes, beziehungsweise eine amitotische Theilung in mehrere Kerne parallel geht. Aehnlich dürfte die jüngst

beschriebene Veränderung der Leberzellen bei *Halocypriden*¹⁾ zu beurtheilen sein, obwohl es sich in diesem Falle mehr um eine abnorme degenerative Grössenzunahme des Kernes handelt, welcher der Verbrauch und Untergang des Zellenleibes parallel geht. Amitotische Kerntheilungen, denen ein abnorm gesteigertes Wachstum vorausgeht, sind mir in jüngster Zeit auch für die Leberzellen verschiedener Crustaceen, z. B. bei *Argulus foliaceus*, bekannt geworden und habe ich auf Grund meiner Erfahrungen die Ueberzeugung gewonnen, dass die von H. E. Ziegler und O. von Rath vertretene Meinung von der degenerativen Bedeutung der amitotischen oder directen Kerntheilung die richtige ist.

Die Antennen.

Die Antennen des ersten Paares (Taf. I, Fig. 1 und 2 A, Taf. VII, Fig. 1) inseriren sich etwas hinter und unter dem Medianauge und bestehen, wie die meisten Autoren bereits richtig angeben, sowohl bei *Cypris* als bei den anderen Gattungen der Süsswasser-Ostracoden aus 7 Gliedern. Von diesen besitzt das basale den bei weitem grössten Umfang und ist mit dem kurzen und beträchtlich verschmälerten zweiten Gliede als Stamm oder Schaft der Gliedmasse zu betrachten (Taf. I, Fig. 3, Taf. IX, Fig. 5). Die nachfolgenden fünf Glieder verjüngen sich nach dem Distalende hin allmählig und tragen mit Ausnahme des proximalen, meist beträchtlich verlängerten Gliedes lange Schwimmborsten, welche während der Bewegung schräg nach vorne emporgerichtet werden. Diese ziemlich geradlinig, doch meist in schwachem Bogen dorsalwärts gekrümmten Glieder repräsentiren die Geissel, welche sich bei den *Halocypriden* und *Cypridinen* viel schärfer vom Schaft abhebt.

Die engere Zusammengehörigkeit der beiden basalen Antennenglieder ergibt sich auch aus ihrer festeren, durch Chitinspangen des Integuments vermittelten Verbindung. Auch über das Integument der Kopffläche verläuft von der Basis des Antennenschaftes eine Chitinleiste (*L*), welche mit einer von dem Schaft der zweite Antenne aufsteigenden Leiste (*L'*) in nahezu rechtem Winkel zusammentrifft (Taf. I, Fig. 2). Cuticularanhänge trägt der Schaft nur in geringer Zahl, indem ausser zwei gablig divergirenden längeren Borsten, welche constant an der unteren (ventralen) Seite des basalen Schaftgliedes vorhanden sind, sich nur je eine oder zwei kurze Borsten an der dorsalen Seite jedes Gliedes finden.

¹⁾ C. Claus, Die *Halocypriden* des atlantischen Oceans und Mittelmeeres. Wien 1891, pag. 14, Taf. XXVI, Fig. 3—5.

Sehr beweglich ist das proximale der fünf die Geissel bildenden Glieder am Schaftende eingelenkt, so dass die Geissel dorsalwärts erhoben werden kann, in welchem Falle sie schwach concav gekrümmt zwischen den Schalen hervortritt, um bei der Beugung winkelig nach abwärts bewegt, in den Schalenraum mehr oder weniger aufgenommen zu werden (Taf. I, Fig. 2). Diese Bewegungen werden von mehreren Muskelgruppen, die man als Strecker und Beuger unterscheiden kann, ausgeführt.

Das Grössenverhältniss der fünf Geisselglieder, von denen das proximale am Distalrande nur 2 kurze Borsten trägt, während den übrigen Gliedern 7 ungleich lange und 10 die Antennen meist an Länge übertreffende und wohl überall befiederte Schwimmborsten ansitzen, bietet constante, als Artcharaktere verwerthbare Verhältnisse. Die 10 langen befiederten Schwimmborsten inseriren ebenso wie die in verschiedenen Abstufungen kürzeren Borsten an der Medianseite des Distalrandes, und zwar je zwei (α' , α'') am zweiten und (β' , β'') am dritten, vier (γ' — γ'''') am vierten und zwei (δ' , δ'') am Terminalgliede; dazu kommen noch sechs kürzere Borsten, welche auf dieselben Glieder vertheilt (α''' und α'''' , β''' und β'''' , γ'''' und δ'''') dem ventralen Rande inseriren, und eine terminale Sinnesborste (Fig. 4, 4' *Sb*). Die 10 sehr langen Fiederborsten, sowie die längeren der Nebenborsten erscheinen in der Ruhe zu einem dichten Fascikel pinselartig zusammengelegt, während der Bewegung aber dorsalwärts strahlig auseinandergespreizt. Nach S. Fischer sollte jede einzelne Borste durch Faserausstrahlungen von drei oder vier starken Muskelbündeln, welche in die Antenne eintreten, bewegt werden. W. Zenker hat diese Angabe nicht bestätigt, derselben aber auch nicht widersprochen, indem er sich äussert: „Wenn das Thier schwimmt, so stehen die gefiederten Haare nach oben und werden abwechselnd über den Rücken nach hinten geschlagen und wieder vorgezogen. Beim Zurückschlagen bietet die Antenne selbst den nöthigen Widerstand, beim Vorziehen dagegen geben die Haare nach und schwächen die vorbewegende Wirkung des Zurückschlagens sehr wenig. In dieser Art wirken die beiden oberen Antennen als Schwimmorgane.“ Sicher sind die Schwimmborsten in ihren cuticularen Becherporen überaus beweglich, indessen nicht direct durch Muskelfasern, welche sich an denselben befestigen, sondern mechanisch theils durch den rückwirkenden Wasserdruck bei der Erhebung der Antennen, theils durch die Bewegung, welche die Geisselglieder durch ihre Längsmuskeln erfahren. Die in den Stamm eintretenden Muskelbündel verzweigen sich nicht weiter in den Geisselgliedern,

die langen vom Rücken schräg absteigenden Bündel dienen zur Hebung oder Beugung des Schaftes, die im Antennenschaft selbst entspringenden Bündel enden am proximalen Geisselgliede und bewegen dieses. Die schmalen longitudinalen Züge, welche die Geissel durchsetzen, vermitteln die separaten Bewegungen der einzelnen Glieder (Taf. I, Fig. 3).

Es war mir immer höchst auffallend und unverstänlich, dass spezifische Sinnesborsten, welche an der Geissel der vorderen Antennen in allen anderen Crustaceengruppen meist zahlreich vorhanden sind und auch bei den Halocypriden und Cypridinen nicht fehlen, bei Cypris und Verwandten vermisst werden. Nachdem ich aber in jüngster Zeit die so mächtig entwickelten Nervenverzweigungen und den mit denselben verbundenen Sinnesapparat am Rande der Schalenklappen kennen gelernt, ist mir jener Mangel einigermaßen verständlich geworden. Der auch schon bei den Halocypriden vorhandene Tast- und Spürsinn der Schalenduplicatur hat bei den Süßwasser-Ostracoden, an deren vorderen Antennen die Function der Schwimmbewegung auf Kosten der Tast- und Spüranhänge zur höchsten Ausbildung gelangt ist, jenen Ausfall möglich gemacht und ist gewissermaßen für denselben als Ersatz compensirend eingetreten. Nerven für das vordere Antennenpaar sind auch bei Cypris vorhanden, doch bleiben sie überaus schwächlich und dürften fast ausschliesslich motorische Fasern zur Innervirung der Muskeln enthalten. Die in die Schale übertretenden Nervenstämme, welche vom Gehirn entspringen, sind wahrscheinlich als die entsprechenden vom Antennennerven losgelösten sensiblen Faserzüge zu betrachten. Nur ein Cuticularanhang (Taf. I, Fig. 4, *Sb*), eine mässig lange und unbefiederte, wie abgebrochen endigende Borste am Terminalglied der Geissel dürfte die Bedeutung einer Sinnesborste besitzen und ist auch unter den jüngeren Autoren, welche sich eingehender mit dem Detail der Gliedmassenborsten beschäftigt haben, von Vávra als Sensitivborste bezeichnet werden.

Während die Zahl und Anordnung der Antennenborsten bei allen Gattungen und Arten der Süßwasser-Ostracoden und der Halocypriden (ähnlich wie die der cuticularen Anhänge an den Antennen) auffallend übereinstimmt, ist die Länge und Stärke der Befiederung nach Massgabe des Schwimmvermögens äusserst verschieden und bietet verwendbare Anhaltspunkte zu generischen und specifischen Merkmalen.

Die Antennen des zweiten Paares (Taf. I, Fig. 1 und 2 *A''*) sind ihrer Form und Function nach mehr als Kriech- und

Klammergliedmassen zu betrachten und von S. Fischer ganz treffend als Antennenfüsse bezeichnet worden. Indessen fehlen denselben auch solche Anhänge nicht, welche je nach dem Masse ihrer Ausbildung die Schwimmbewegung unterstützen und sich daher bei den besser schwimmenden Arten am umfangreichsten gestalten. Man unterscheidet überall fünf Glieder (Taf. IV, Fig. 1, Taf. VIII, Fig. 3, 4, 4', Taf. IX, Fig. 6 und 6'), von denen jedoch das vorletzte Glied durch eine Quercontur in zwei untereinander nicht bewegliche Abschnitte abgegrenzt sein kann. Da sich die homologen Glieder an den nachfolgenden Rumpfgliedmassen, insbesondere an den Kriechfüßen, in modificirter Gestalt wiederholen, so erscheint es zweckmässig, dieselben bestimmter zu determiniren und nach dem Vorgange S. Fischer's eine Coxa, Femur, Tibia und Tarsus zu unterscheiden. Indessen werden wir, um den Vergleich besser durchzuführen, noch einen Trochanter und Protarsus einzuschalten haben.

Der basale Abschnitt, welcher als Coxa (*Cx*) und in seinem distalen, von Chitinspangen umrahmten, knieförmig vorspringenden Theil als Trochanter (*Tx*) unterschieden werden mag, inserirt sich an der seitlichen Kopffläche oberhalb der helmförmigen Oberlippe. Coxa und Trochanter sind von einander nicht beweglich abgesetzt, dürften aber wohl als ursprünglich getrennte Glieder auf den Stamm der Gliedmasse (Protopodit, Huxley) zurückzuführen sein. Von dem Kopftintegument ist das Grundglied dem grössten Theile seines Verlaufes nach nicht deutlich abgehoben, und weder Vorder- noch Hinterrand erscheinen in der Regel durch scharf-randige Grenzconturen abgesetzt. Es gibt jedoch auch Fälle für die schärfere Begrenzung z. B. da, wo sich an der vorderen Circumferenz des basalen Abschnittes, wie bei *Pachycypris*, ein tuberkelartiger Fortsatz erhebt (Taf. IX, Fig. 6 *Huc*). Aber auch da liegt die mediale Seite des Abschnittes nicht frei dem Kopfintegumente auf, sondern erscheint in dasselbe aufgenommen und ähnlich wie dies auch an den Coxalgliedern von Extremitäten in anderen Crustaceengruppen wiederkehrt (*Phronima*), gewissermassen in den Körper eingeschmolzen. Ueber die freie, durch die einlagernden Muskeln bauchig vorgewölbte Lateralfäche desselben verläuft überall von dem Leistensysteme des stets frei vorstehenden Trochanters aus eine lange, meist noch einen schwächeren seitlichen Ast tragende Chitinleiste (Taf. IV, Fig. *L'*), derer dorsales Ende sich an das Ende der die vordere Antenne stützenden Leiste (*L*) anlegt.

Von den vier nachfolgenden Antennengliedern, welche dem Endopoditen entsprechen dürften, setzt sich das proximale Glied

als Femur (*Fe*) unter einem dorsalwärts geöffneten, je nach dem Grade der Beugung grösseren oder kleineren Winkel knieförmig ab. An seiner Basis von einem Leistenwerk umrahmt, welches mit dem des Trochanters an mehreren Punkten beweglich articulirt und distalwärts einige Ausläufer über die Integumentflächen entsendet, trägt der Femur nahe seinem Endrande an der medialen Seite eine charakteristische Gruppe (*Bg'*) von drei wie Zinken neben einander stehenden Borsten, von denen die obere dorsale sehr lang ist, die beiden anderen in ungleichem Grade sehr verkürzt sind. Denselben gegenüber am distalen Ende des Unterrandes inserirt sich stets eine sehr lange Borste (Taf. IV, Fig. 1).

Der zweite ebenfalls langgestreckte Abschnitt des Endopoditen, die Tibia (*Tb*), verjüngt sich nach dem Ende zu beträchtlich und ist gegen den ungefähr gleichlangen Femur knieförmig, aber in umgekehrter Richtung wie dieser gegen den Trochanter, also ventralwärts gebeugt. Am ventralen Rande desselben, der Basis mehr oder minder genähert, erhebt sich die charakteristische Sinnesborste (*Sb*), die ich schon vor drei Jahrzehnten als Spürborste beschrieb. Ich unterschied an derselben einen engeren Stiel, einen etwas erweiterten Endkolben und den die Spürfunction vermittelnden, zum Stiele herantretenden Nerven.¹⁾ Seitdem ist dieser Anhang von vielen Beobachtern wieder gefunden und in derselben Weise gedeutet worden, freilich in der Regel ohne Bezugnahme auf meine frühere Beschreibung und Deutung. Ich glaubte schon damals die Function dieser und ähnlicher Cuticularanhänge bei Crustaceen in der Prüfung chemisch-physikalischer Veränderungen des Wassers, also gewissermassen in der eines Uebergangssinnes zwischen Geruch und Geschmack bestimmen zu können und bin auch jetzt noch der gleichen Meinung von der Bedeutung solcher als „Spürborsten oder Spürfäden“ zu bezeichnenden Gebilde. Nahe dem Distalrande trägt die Tibia in einer Querreihe geordnet an ihrer Medialseite sechs oft dicht befiederte Borsten (*Bg''*), welche mit Ausnahme der stets kurz bleibenden, dem Dorsalrande am nächsten stehenden Borste bei den zur Schwimmbewegung besonders befähigten Arten eine ausserordentliche Länge erreichen und über die Hakenklauen des Endgliedes hinausreichen können.

Dieses überaus charakteristische Bündel von Schwimmborsten scheint bei den mehr kriechenden als schwimmenden Formen ver-

¹⁾ C. Claus, Ueber die blassen Kolben und Cylinder an den Antennen der Copepoden und Ostracoden. Wiener naturw. Zeitschr. 1860, Bd. I, pag. 238, Taf. VII, Fig. 9 a.

kürzt (*Herpetocypris*), beziehungsweise rückgebildet (*Candona*, *Typhlocypris*) und zeigt in seiner Länge und Ausbildung des Fiederbesatzes auch innerhalb der Gattung *Cypris* mancherlei Verschiedenheiten. Weit über die Spitze der Hakenklauen hinaus reichen diese fünf Schwimmborsten bei *Notodromas*, *Cypria* und *Cyclocypris*.

Ganz allgemein findet sich an der Ventralseite des schräg abgestutzten Distalrandes eine Borste von ansehnlicher Länge.

Der nun folgende Abschnitt, der *Protarsus* (*Pts*), erscheint stets schmaler und meist auch beträchtlich kürzer als die vorausgehende *Tibia*, gegen welche derselbe in gleicher Weise winkelig bewegt werden kann. In seiner Mitte schwach eingeschnürt, nur selten durch eine quere Contur in zwei unter einander nicht bewegliche Stücke abgetheilt, trägt der *Protarsus* am oberen und unteren Rande nach vorne gerichtete Borsten, während der schräg abgestutzte Distalrand mit einer Anzahl längerer Borsten und drei nicht immer gleich langen, aber überall doppeltgekerbten Hakenklauen bewaffnet ist (Taf. IX, Fig. 6, *m*, *m'*, *l*). Von diesen gehören zwei (*m*, *m'*) der medialen und eine (*l*) der lateralen Fläche an. Die letztere inserirt dorsalwärts von dem stets kurzen und schmalen Endgliede, dem *Tarsus*, welcher einige Borsten und zwei ebenfalls feingezahnte Hakenklauen trägt (*z*, β), von denen die eine als Nebenklau (β) in der Regel beträchtlich schwächer bleibt. Das Grössenverhältniss der Hakenklauen des *Protarsus* und der Haupt- und Nebenklauen des *Tarsus* zeigt nach den einzelnen Arten Verschiedenheiten, die als Erkennungsmerkmale zur Charakterisirung zu verwenden sind. Während z. B. bei *Cypris virens*, und ähnlich bei *C. pubera* (*m'*), die dorsale der beiden medialen Hakenklauen des *Protarsus* am stärksten ist, und die laterale an Länge nur wenig zurückbleibt, dagegen die Nebenklau des *Tarsus* nicht viel über die halbe Länge der Hauptklau hinausreicht (Taf. IV, Fig. 1), erscheint die laterale bei *Cypris ovata* Zadd. (*dromedarius* Fisch.) überaus schwächig, und die untere mediale Hakenklau am kräftigsten, die Nebenklau des *Tarsus* bleibt dagegen borstenförmig.

Bei *Pachycypris Leuckarti* (Taf. IX, Fig. 6) ist die laterale Hakenklau (*l*) kurz und schwächig, die Nebenklau des *Tarsus* (β) fast so lang als die Hauptklau (*z*). Bei *Acanthocypris bicuspis* sind die sehr gestreckten Hakenklauen fast gleich lang und nur die Nebenklau des *Tarsus* ist etwas kürzer und schwächiger (Taf. VIII, Fig. 4—6).

Bei den *Herpetocypris*-arten sind die Hakenklauen überhaupt relativ kurz, besonders die laterale des Protarsus, sowie die Nebenklaue des Tarsus, welche bei *H. reptans* nur die halbe Länge der Hauptklaue (Taf. IV, Fig. 13, 14) erreicht, bei *H. strigata* merklich stärker wird. Vávra, welchem übrigens die Nebenklaue am Tarsus dieser Untergattung entgangen ist, hat bei *H. strigata* auch noch eine zarte Sensitivborste unterschieden. Ich finde diese Borste auch bei *H. reptans* wieder (Taf. IV, Fig. 14 *Sb'*), und zwar in ähnlicher Form und Gliederung wie die Spürborste der Tibia.

Spürborsten finden sich aber auch, worauf bereits Vávra aufmerksam gemacht hat, am Protarsus der männlichen Antenne bei *Notodromas*, *Candona*, *Cypria*, während dieselben an den männlichen Antennen der Gattung *Cycloocypris*, *Heterocypris* (*H. incongruens*) und *Cyprois* fehlen. Es sind zwei (bei *Notodromas* nur eine) langgestreckte, am Ende eigenthümlich differenzirte, wie mit einem zarten Anhang besetzte Borsten, welche stets an der Lateralseite, und zwar in der Mitte des Protarsus aufsitzen, welcher an dieser Stelle durch eine Quercontur scheinbar wie in zwei¹⁾ Glieder abgetheilt ist.

Ich will mich an diesem Orte nur auf wenige Bemerkungen über diese ausschliesslich im männlichen Geschlechte vorkommenden Sinnesborsten beschränken und hervorheben, dass die terminalen Differenzirungen in derselben Weise wie die der tibialen Spürborste zu beurtheilen sind, wenn sie auch kürzer bleiben und der Form nach z. B. bei *Cypria punctata* (Taf. VI, Fig. 1, 1', *Sb*, Fig. 1'', *Sb'*, *Sb''*) und *Candona compressa* (Taf. VI, Fig. 2 und 3, sowie 3', *Sb*, *Sb'*, *Sb''*) Verschiedenheiten bieten.

Oberlippe und Hypostom.

Die Oberlippe der Cypriden ragt als helmförmiger Aufsatz weit über der Mundöffnung hervor und wird durch eine Art Unterlippe zur Herstellung eines umfangreichen Atriums ergänzt. Die untere ziemlich flache Wand der Oberlippe bildet die Decke, die Unterlippe den Boden des Atriums, in welches von der Seite der bezahnte Kaurand jeder Mandibel eingreift. Man kann sich von diesem Lagenverhältniss am besten durch Betrachtung des aus der Schale präparirten Thierleibes, sowie an verticalen und horizontalen Schnitten überzeugen (Taf. I, Fig. 2, Taf. II, Fig. 1, 7, Taf. III, Fig. 1—3).

¹⁾ Es handelt sich hier nicht um wirkliche, durch Muskeln bewegliche Glieder, sondern nur um Scheinglieder, ähnlich wie auch bei einigen Cyprisarten an der Tibia des Vorderbeines, welche durch eine Quercontur in zwei Scheinglieder getheilt ist.

Während sich die Oberlippe in den Stirnabschnitt des Kopfes fortsetzt, von welchem sie durch eine quer verlaufende Chitinspange (Ql) abgegrenzt werden kann, erstreckt sich die Unterlippe als gewölbte, kielartig vorspringende Chitinplatte über die Region der Maxillen und Maxillarfüsse hinaus und wurde in diesem hinteren, gewissermassen über die Brust des Thieres ausgedehnten Abschnitt von W. Zenker als Brustbein bezeichnet. Nur das vorderste, den Lippenrand bildende Stück liess Zenker als Unterlippe gelten; dasselbe ist jedoch von dem hinteren Abschnitt nicht abzugrenzen und wird im Verbande mit diesem am passendsten als Hypostom bezeichnet.

Beide miteinander eng verbundenen Erhebungen erfahren aber durch Chitinverdickungen ihres Integumentes bemerkenswerthe und schwierig zu deutende cuticulare Differenzirungen, deren erste freilich mancher Correcturen bedürftige Beschreibung wir W. Zenker verdanken. Wie derselbe richtig hervorgehoben hat, wird die Oberlippe jederseits durch zwei nach oben aufsteigende Doppelleisten (cc') gestützt, von denen ein nach vorne abgeschickter Zweig sich mit dem der anderen Seite in der Mittellinie verbindet. Diese bogenförmige Verbindungsspange (Ql) ist es, welche wir als die Grenze von Stirn und Oberlippe betrachtet haben. Während die beiden aufsteigenden Stützeleisten nach oben zusammenlaufen, sind dieselben an der Abgangsstelle der Bogenspange (Ql) durch eine kurze Querbrücke verbunden, so dass sie ein langgezogenes Dreieck bilden, dessen Grösse und Form nach den Arten wechselt. Auch geht eine schon von Zenker beobachtete schleifenförmige Chininleiste (b) abwärts nach hinten. Am Ursprung der Bogenspange wurzelt noch eine lange schwach gekrümmte Leiste (Taf. I, Fig. 2 FrL), welche über die Seiten der Stirn nach oben bis zum Basalgliede der vorderen Antennen verläuft und deshalb als Frontalleiste unterschieden werden kann. Dieselbe gibt nach vorne eine oder zwei und dann untereinander und auch mit der Bogenspange anastomosirende Leisten ab, welche über den Seiten des Gehirnes liegen und deshalb W. Zenker Anlass zur Bezeichnung als „Hirngestell“ gaben (Taf. I, Fig. 5 a ; Taf. II, Fig. 1 a). In Form und Stärke erweist sich dieses Spangenwerk sehr variabel, jedoch für jede Art charakteristisch, so dass dasselbe zur Artunterscheidung benutzt werden kann. Das vordere Ende der Querbrücke beider durch jene zu einem langgezogenen Dreieck verbundenen Leisten (cc'') setzt sich nach Abgabe der Bogenleiste in eine Leiste nach dem Seitenrande der Oberlippe fort, welche diese umzieht und sich am vorderen Rande bogenförmig mit

der der anderen Seite verbindet (*Rl*). Neben der oberen Randleiste der Oberlippe findet sich noch ein Chitinspangenpaar (*Epl*) in der Deckenwand des bislang als Mundhöhle gedeuteten Atriums. Diese Spangen beginnen einander genähert am Vorderrande und verlaufen etwas divergierend bis zum Ende der Decke, um bogenförmig gekrümmt, zuweilen knopfförmig verdickt, dem Seitenrande der Oberlippe anzulehnen. Es sind die Stützen der mit Härchenreihen (Taf. II, Fig. 2 *Epl*) zierlich bekleideten Atrialdecke und mögen daher als Gaumen- oder besser Epipharyngealleisten bezeichnet werden. Dazu kommt noch jederseits eine hintere Lippenrandleiste (*Rl'*), welche aus dem hinteren Ende der kürzeren oder längeren Querbrücke des dreiseitigen Leistenwerkes entspringt und in weitem Abstände von der vorderen Randleiste nach vorne in einer kurzen, dreiseitigen Spange winkelig umbiegt. Die letztere, einem Strebepfeiler ähnliche „Pfeilerspange“ (*Pfl*) verläuft vom Ende der lateralwärts ausgespannten hinteren Randleiste schräg medialwärts nach vorne und endet median mit der entsprechenden Spange der anderen Seite nahe der Atrialdecke unter der im Grunde der Oberlippe gelegenen Mundöffnung (Taf. II, Fig. 2 *O*). W. Z e n k e r hat diese Spange auf das rechenförmige Organ bezogen und als Ansatzstück desselben, welches den bewegenden Muskeln zur Anheftung diene, beschrieben und abgebildet (l. c. Taf. I, Fig. 14 *a*).

Auf die hintere Randleiste (*Rl'*), die fast um die Länge der Atrialdecke kürzer ist als die vordere Randleiste (*Rl*), geht vom proximalen Abschnitte dieser letzteren die Chitinhaut über, so dass die Oberlippe jederseits einen dem Seitenschirm eines Helmes vergleichbaren Fortsatz erhält. Zwischen den beiden Fortsätzen der Oberlippe verläuft der Anfangsabschnitt der Speiseröhre (Taf. II, Fig. 4 *Oes*).

Das unterhalb der Oberlippe nach hinten folgende Hypostom (*Hp*) steht in seinem vorderen als Unterlippe bezeichneten Abschnitt mit jener durch das Integument der Seitenwand und durch die rechenförmigen Organe, welche sich an die Pfeilerspangen anlegen, in Verbindung. Man kann das Hypostom einem vorne verbreiterten und schräg abgestutzten, nach hinten verschmälerten Kahne mit stark vorspringendem Kiele vergleichen (Taf. II, Fig. 1, 3, 4, 5 *Hp*) und an demselben einen die Lippe bildenden Vorderrand, einen sehr langen winkelig geknickten Dorsalrand und einen kurzen, tief gabelig ausgebuchteten Hinterrand unterscheiden. Der Vorderrand ist in gleicher Weise wie der dorsale von einer Chitinleiste eingefasst und trägt jederseits einen lang bewimperten Hautsaum, welcher dem Lippentheil des Hypostoms entspricht und den Paragnathen (Taf. II, Fig. 3, 4, 5, 6 *Pg*) verglichen

werden kann. Dorsalrand und Hinterrand sind fest in das Integument eingelagert. Der Vorderrand scheint bei seitlicher Betrachtung des Hypostoms in directer Fortsetzung der ventralen Kielcontur zu liegen (Fig. 1), ist indessen winkelig vom vorderen Theile des Rückenrandes abgesetzt, welcher mit dem Seitenschirm der Oberlippe, und zwar an dem Ursprung der Pfeilerleisten durch zwei zarte Chitinleisten (Fig. 6, H7) in der Art verbunden ist, dass der Vorraum des Mundes unterhalb des Randes der Oberlippe jederseits von dem vorderen Rande des Hypostoms und den beiden median zusammentretenden Paragnathen umgrenzt wird. Der hintere Theil des Rückenrandes, welcher dem verschmälerten Abschnitt des Hypostoms angehört, erscheint mehr oder minder tief ausgebuchtet und vom Ende des vorderen Theiles des Rückenrandes durch ein zartes, in einen Hakenfortsatz der Randspange übergehendes Leistenetz abgegrenzt, von welchem meist eine Chitinleiste schräg medial nach dem Vorderrande verläuft. Der von diesem und den Paragnathen gebildete Lippentheil des Hypostoms erscheint muldenförmig vertieft und stellt mit seiner als Hypopharynx zu bezeichnenden Auskleidung den Boden der Atrialhöhle her. Der Hypopharynx besteht aus den beiden rechenförmigen Organen und einem schmalen zwischen denselben gelegenen medianen Gerüst von Chitinleisten nebst complicirtem Härchenbesatz. Die ersteren waren zuerst von W. Zenker als rechenförmige Kauorgane gedeutet und im Wesentlichen bereits richtig beschrieben.

Unrichtig war jedoch die Miteinbeziehung der Pfeilerleisten „als Basis des Rechens“ (l. c. Taf. I, Fig. 14 *a*) und die Deutung desselben als Kauorgan. Wir haben an dem rechenförmigen Organe lediglich einen Stil (*St*) und einen zu diesem rechtwinkelig gestellten, mit Zähnen besetzten Rechen (*R*) zu unterscheiden. Der erstere ist an der Verbindungsstelle von Oberlippe und Unterlippe, an das Chitinskelet befestigt, und zwar liegt diese Befestigung an den Pfeilerleisten. Somit muss der Rechen von der Mundöffnung entfernt, nach dem freien medialen Theile des Vorderrandes der Unterlippe gewendet sein. Auch bleibt der Apparat bei sorgfältiger Präparation nicht, wie Zenker angibt, in der Oberlippe, sondern in dem Boden der Vorhöhle an der Vorderwand der Unterlippe haften und ist als ein Chitingebilde der letzteren zu betrachten (Taf. II, Fig. 6; Taf. III, Fig. 2 *RO*).

Die späteren Autoren haben sich meist Zenker's Beschreibung und Deutung angeschlossen. S. Fischer¹⁾ glaubte jedoch den

¹⁾ S. Fischer, Beitrag zur Kenntniss der Ostracoden. München 1855 (pag. 4, Taf. I, Fig. 54, 55). Fischer hat in Fig. 54 einen Theil des Chitinleistennetzes an

Rechen auf einen Theil der Maxille beziehen zu müssen und sah in demselben ein zum Kauen dienendes Organ, das als dreieckiges Stück mit dem Kiefer in Verbindung stehe und andererseits „mit einer Chitinader der Oberlippe“ zusammenhänge. Dieser leicht erkennbare Irrthum wurde von einem jüngeren Autor ¹⁾ noch überboten, welcher die rechenförmigen Kauorgane als „ungebildete Oberkiefer“ deutete und als „inneres erstes Kieferpaar“ bezeichnen konnte, ein Irrthum, vor welchem schon die Bekanntschaft mit den Elementen der Crustaceen- und Ostracoden-Morphologie hätte schützen müssen. Das mit Haaren besetzte Läppchen, welches nach Zenker (vergl. dessen Fig. 14 e) in den freibleibenden Raum zwischen die Rechen verlegt und als „bewegliches zungenförmiges“ Organ darstellt, das „die Speisen immer wieder zwischen die Zahnreihen treibe“, entspricht dem behaarten, als Paragnathen bezeichneten Hautsaum, welcher nicht innerhalb der von Zenker als Schlund gedeuteten Cavität des Atriums liegt, sondern dieselbe am Unterlippenrande ausserhalb der rechenförmigen Organe umgibt. Demnach beruht auch die Angabe über die Function desselben lediglich auf einer irrthümlichen Vorstellung des Autors, in gleicher Weise wie die wohl von allen späteren Autoren und jüngst noch von Vávra acceptirte Meinung, als ob die Zähne beider Rechen ineinander greifen und wie die gegen einander wirkenden Zähne beider Mandibeln die Nahrung zerkleinern könnten.

Eine solche Bewegung würde nur dann möglich sein, wenn die beiden Rechenstiele ähnlich wie die Laden beider Mandibeln durch einen transversalen Muskel verbunden wären. Die rechenförmigen Organe entbehren jedoch solcher Muskeln. Bewegungen könnten also nur indirect durch Bewegungen der Unterlippe, in deren Wand die Rechen eingebettet liegen, bewirkt werden. Diese Bewegungen sind jedoch, nach Massgabe der an Chitinleisten herantretenden Muskelbündel nicht der Art, dass ein Aufeinanderwirken der Zahnrechen beider Reihen stattfinden könnte. Ebensowenig wie die Zähne der Rechen haben die Zähnchen, welche am vorderen Theile eines jeden Seitenrandes der Oberlippe bis zu einem medianen von Härchen bekleideten Ausschnitt jener sich erheben, eine directe Be-

Winkel des Atriums, jedoch nicht in intactem Zustande abgebildet. Das, was er als behaartes Läppchen (*d*) abbildet, ist die das rechenförmige Organ seitlich deckende Hauterhebung des Unterlippenrandes (Paragnath), der Kautheil *e* ist der Rand der Unterlippe nebst Rechen in schräg seitlicher Lage.

¹⁾ H. Rehberg, Beiträge zur Naturgeschichte niederer Crustaceen (Cyclopiden und Cypriden). Inaugural-Dissertation, Bremen 1889.

ziehung zum Zerkleinern der Nahrung. Vielmehr dienen dieselben, wie ganz besonders die Rechen und die von den Stielen derselben getragenen stärkeren Haarreihen, als eine Art Reussenapparat, welcher den Eintritt grösserer Nahrungskörper in die Vorhöhle des Mundes verhindert.

Beide Lippen gestatten gewisse Bewegungen, durch welche einerseits die Cavität des Atriums erweitert, andererseits die Lage der Unterlippe zur Oberlippe in beschränktem Maasse verändert wird. Durch eine Gruppe dünner Muskelbündel, welche vom Integument der Oberlippe nach der Decke des Atriums verlaufen, wird die letztere sammt der epipharyngealen Bekleidung emporgezogen und die atriale Cavität nach vorne erweitert (Taf. II, Fig. 7, 8, 9). Diese als Levatoren zu bezeichnenden Muskeln (M' , M'' , M''') liegen vor einem Paare birnförmiger Lippendrüsen (LDr), die unmittelbar am Munde in den Anfang der Speiseröhre einmünden und wohl als Speicheldrüsen zu betrachten sein dürften, wie ja ähnliche Drüsen auch in der Oberlippe bei anderen Entomotraken fast allgemein angetroffen werden. Die hinter dem grossen Drüsenpaare herabziehenden stärkeren Muskeln sind Levatoren des Oesophagus (Taf. II, Fig. 1 LOe), der schräg dorsalwärts nach hinten aufsteigende mächtige Muskel (PhM) ist der Vorzieher des Reibmagens. Die Bewegungen der Unterlippe und der im Boden derselben eingebetteten rechenförmigen Organe werden durch Muskeln besorgt, welche von der Endoskeletplatte zu dem vorderen medialen Theile der Unterlippe und den beiderseitigen Dorsalrändern derselben verlaufen (Taf. II, Fig. 1, Fig. 3, M , M' , M'' , Taf. III, Fig. 1—3).

Zunächst ist es ein vorderes mediales Paar (M') schwächtiger langer Muskelbündel, welches von der Endoskeletplatte (Taf. III, Fig. 3, $Ends$) zwischen der Bauchkette hindurch nach vorne verläuft und unterhalb der rechenförmigen Organe am Vorderrande der Unterlippe inserirt. Dieselben Muskeln finden sich auch bei den Halocyprinen und treten auch hier von der Endoskeletplatte aus zwischen den Mandibel- und Maxillenganglien der Bauchkette hindurch zur Unterlippe. Die beiden anderen Muskelpaare verlaufen zur Seite der Bauchkette und befestigen sich an den dorsalen Randleisten des Hypostoms (Taf. II, Fig. 3, M' und M''). Dieselben dürften die Unterlippe von der Oberlippe abduciren und in Folge dessen die Atrialöffnung erweitern und hiermit zugleich die Stellung der Rechen zu einander etwas verändern.

Wahrscheinlich hat aber auch noch ein mächtiger Quermuskel der Oberlippe (Taf. II, Fig. 2, Fig. 9, QM), der vor dem Munde die

Seitenflächen dieser verbindet und im Falle seiner Contraction nähert. eine Beziehung zur Bewegung der rechenförmigen Organe, indem er die Enden der Pfeilerleisten herabdrückt und in Folge dessen die Stellung der an denselben befestigten Enden der Rechenstiele verändert.

Die Mundesgliedmassen.

Die Mandibeln von *Cypris* bestehen ähnlich wie die der marinen Verwandten aus einem sehr umfangreichen, in einen Ladenfortsatz ausgezogenen Basalstück und einem beinartig gegliederten Taster (Taf. I, Fig. 1, 2 *Md*). Das erstere inserirt mit verjüngtem, scharf zugespitztem Ende, von zwei Chitinleisten des Integuments (Fig. 2 *Chl*) gestützt, hinter und unterhalb des in die Schale eintretenden Darmdivertikels (Hepatopancreas- oder Leberschlauch).

In der Ruhelage erscheint der Hinterrand nach dem Distalende zu bauchig vorgewölbt, der Vorderrand mehr geradlinig begrenzt und die flach gewölbte Lateralwand oberhalb des winkelig abgesetzten, kräftig bezahnten Ladenfortsatzes von Chitinleisten verstärkt, von denen die Insertion des nach vorn gerichteten Tasters umrahmt wird (Taf. IV, Fig. 2 und 8). Die mediale Wand (Taf. IV, Fig. 3) ist bis zum Ursprung des Ladenfortsatzes fast in ganzer Ausdehnung kahnförmig geöffnet und nimmt die kräftige und complicirte Musculatur auf, welche nicht nur abducirende und adducirende, sondern auch drehende Bewegungen der Mandibel ermöglicht.

Der Ladenfortsatz setzt sich am Distalende des mit Muskeln erfüllten kahnförmigen Basalstückes, welches man als Griff oder Manubrium der Kaulade bezeichnen könnte, unter eigenthümlicher Torsion seiner Flächen winklig ab, so dass die Breitseiten desselben eine zur Längsachse quergestellte Lage erhalten (Taf. IV, Fig. 3, 4). Die medialwärts gewendete Schmalseite bildet gewissermassen die Kante des Kaurandes und ist mit einer Reihe charakteristisch gestalteter Zähne bewaffnet, welche in die seitliche Oeffnung des Atriums hineinragen und in diesem, bislang unrichtigerweise als Mundhöhle bezeichneten Vorraum zwischen Oberlippe und Unterlippe gegeneinander wirken (Taf. II, Fig. 7, 8, Taf. III, Fig. 1—3 *Md*). Bei allen näher untersuchten *Cypris*arten finde ich den Kaurand der Lade mit sieben quergestellten Zähnen bewaffnet, von denen der distale am stärksten ist, während die übrigen nach dem proximalen Ende des Randes zu an Grösse abnehmen (Taf. IV, Fig. 4, 5, 6, 7). Dieselben sind mit Ausnahme des grossen zweizackigen Distalzahnes

dreizackig oder dreihöckerig, der Mittelhöcker bildet die geringste, der nach der Vorderseite gerichtete die bedeutendste Erhebung. Zwischen diesen Zähnen finden sich spitze Haken und Dornen, von denen die zwischen dem ersten (1) und zweiten Zahn (2) befindlichen durch Grösse und eigenthümliche Form ausgezeichnet sind. Der grösste Zahndorn ist der nach der Vorderfläche des Ladenstückes gewendete. Derselbe endet schaufelförmig verbreitert mit feingekerbtem Rande (B'), der zweite schwächere erscheint hakig gebogen (B''). In gleicher Weise gekrümmt und mit feinen Spitzen besetzt erweist sich die stärkere Zahnborste der nachfolgenden Gruppe. Etwas abweichend und durch den Besitz eines langen Zahnvorsprungs ausgezeichnet verhält sich die proximale Zahngruppe, unter welcher zwei lange mit feinen Fasern besetzte und gebogene Bartborsten (Fig. Bb) den Kaurand abschliessen (Taf. VII, Fig. 5, 6).

Der beinförmige Taster besteht überall aus vier Gliedern, von denen das proximale einen langgestreckt handförmigen (Taf. IV, Fig. 2, 8, Taf. VII, Fig. 5, Taf. IX, Fig. 7) am Hinterrand mit einer laugen Fiederborste, am Ende mit 5 langen Fiederborsten und einer kurzen Borste besetzten Nebenanhang trägt (Taf. IV, Fig. 9). Dieser von den Autoren als Kiemenblättchen oder Athemplatte bezeichnete Anhang kann nur einem reducirten Exopoditen entsprechen. Es würde daher das proximale Tasterglied noch auf den Stamm der Gliedmasse zu beziehen sein, eine Zurückführung; welche auch durch das Verhalten des entsprechenden Tastergliedes der *Halocypriden*-Mandibel mit Ladenfortsatz und Tasterrudiment bestätigt wird.

Der schmale fächerförmige Exopodialanhang des Mandibel-tasters scheint bei allen Gattungen und Arten der Cypriden in ziemlich übereinstimmender Form, wenn auch bald mehr bald minder langgestreckt und in letzterem Falle mehr verbreitert wiederzukehren, ja Zahl und Stellung der Borsten — fünf lange Fiederborsten und eine kurze Borste am terminalen Rande, eine lange Fiederborste auf der Aussenfläche nahe der Insertion — scheint eine für alle Cypriden constante zu sein. Auch bei *Notodromas* ist der gleiche Anhang vorhanden. Brady und Norman, welche für die Mandibel dieser Gattung ein ganz anderes Verhältniss des Tasteranhangs beschreiben, haben denselben ganz übersehen, dagegen die mächtig entwickelten, nach vorn gerichteten Fiederborsten am Rande des zweiten Gliedes für den „Kiemenanhang“ ausgegeben.

Am Ende des umfangreichen basalen Gliedes inserirt etwas medial eine Gruppe charakteristisch gestalteter, nach den Gattungen aber etwas differirender Borsten, von denen zwei hakig gebogen

mit einer Doppelreihe¹⁾ von Härchen besetzt sind, während die dritte und vierte Borste von ungleicher Grösse kürzer und schwächer bleiben. Auch am distalen Rande des nachfolgenden kurzen Tastergliedes (2) findet sich eine ähnlich gestellte Reihe von meist sechs Borsten, zu welcher am Ende des Rückenrandes eine zweite Gruppe von drei längeren Borsten hinzukommt. Das weit umfangreichere langgestreckte dritte Tasterglied (3) trägt am Endrande sowohl dorsalwärts als ventralwärts mehrere lange Borsten, aber auch zwischen denselben an der Medialfläche eine Querreihe von Borsten, von denen die dorsale an Umfang bedeutend hervorrägt und oft eine für die Art oder Gattung charakteristische Form besitzt (Taf. VIII, Fig. 5). Das kürzere verjüngte Terminalglied ist mit fünf ungleich starken und schräg gekrümmten Endborsten besetzt.

Die Maxillen (Taf. IV, Fig. 10; Taf. VII, Fig. 9; Taf. X, Fig. 3, 4, 4') erscheinen durch die gedrungene Form und das Auftreten von Ladenfortsätzen so eigenthümlich gestaltet, dass sie nicht so unmittelbar auf die vorausgehenden und nachfolgenden Gliedmassen zurückzuführen sind. W. Zenker betrachtete das „Kiemenblatt“ tragende Grundstück als Basalglied und die drei ladenartigen Vorsprünge als zweites, drittes und viertes Glied, die letzte zweigliederige tasterartige Erhebung als das fünfte und sechste Glied der Extremität. Aus der Insertion des sogenannten Kiemenblattes, welches dem Exopoditen entspricht, auf der Aussenseite des Grundgliedes geht jedoch hervor, dass dasselbe dem gesammten Stamme (Protopoditen) gleichwerthig ist und somit auch das zweite Glied in sich enthält, zu welchem der untere Fortsatz als Lade zu beziehen sein würde. Da die beiden nächstfolgenden Fortsätze mit Chitinleisten in das Stammglied einspringen und durch besondere Muskeln bewegt werden, so erscheint es wohl gerechtfertigt, dieselben als besondere Glieder zu betrachten und auf das erste und zweite Glied des Endopoditen zu beziehen, von welchem der Taster das dritte und vierte Glied sein würde. Die Lage der Ladenfortsätze und des zweigliedrigen Tasters ist die umgekehrte von der Lage,

¹⁾ Diese Härchen stehen in zwei Parallelreihen, und scheinen bei seitlicher Betrachtung der Borste nach einer Seite gerichtet, weshalb sie leicht die irrhümliche Vorstellung einer einseitigen Befiederung vortäuschen. Vergl. G. S. Brady, A Monograph of the recent British Ostracoda. Transactions of the Linn. Soc. Vol. XXVI, 1866, pag. 380. — G. S. Brady and Norman, Monograph of the marine and freshwater Ostracoda of the North Atlant. and North Western Europa. I, Dublin 1889, pag. 95.

wie sie W. Zenker dargestellt hat, da der Taster bei normaler Haltung der Maxille an der Lateralseite des dritten Ladenfortsatzes entspringt.

Der obere, durch seine besondere Bewaffnung zur Charakterisirung der Art verwerthbare Ladenfortsatz sowie die beiden folgenden Laden liegen den kielförmig vortretenden Seitenflächen des Hypostoms auf, so dass sie sich in der Seitenansicht des Thieres theilweise decken, dagegen bei der Betrachtung des Thieres von der Bauchseite in ihrer Flächenlage sichtbar werden (Taf. X, Fig. 3).

Das Schaftstück der Gliedmasse ist nach hinten bauchig aufgetrieben und an der Insertion der exopodialen Fächerplatte von Chitinleisten umrahmt, deren hakig gebogenes Ende (Taf. IV, Fig. 10 *Eb*) sich an den dorsalen Ausläufer des Leistenetzes des Maxillarfusschaftes anlehnt (Taf. III, Fig. 5, Taf. IV, Fig. 11).

Der früher als Athemplatte bezeichnete Exopodit stellt eine langgezogene trigonale Lamelle dar, deren kurze Seite die Basis der Insertion bildet. Von den beiden langen Seiten ist die kürzere glattrandig und bei manchen Arten etwas aufgetrieben, die längere mit einer Reihe mächtiger Borsten besetzt, deren Zahl und Form sich nach den Gattungen und Arten verschieden verhält. Man unterscheidet ein vorderes nach vorn gerichtetes Büschel von fünf schmalen langen Haarborsten, von den die ganze Länge des Randes umsäumenden, wie die Zacken eines Kammes nebeneinander stehenden Fiederborsten, die am spitzen oberen Ende der Lamelle mit zwei kurzen Borsten abschliessen.

Bei *Cypris virens* finden sich ausser den zwei kurzen Borsten 18 Fiederborsten, von denen die vorderen in geringem Abstand von einander und wie alle nachfolgenden mit verbreiteter Basis inseriren, die an den oberen Borsten continuirlich länger wird (Taf. IV, Fig. 10).

Bei *Cypris pubera* sind es ausser den zwei kurzen Terminalborsten stets 19 Fiederborsten, welche den freien Rand besetzen und sich überall mittelst eines gleichmässig verbreiterten Sockels erheben.

Ueberaus zierlich nimmt sich ein System von Chitinleisten aus, welches die Sockel von einer die Kante begrenzenden Leiste umzieht und über jede Borste eine zarte Längsleiste entsendet (Taf. III, Fig. 4). In die Lamelle treten von dem Schaftstücke aus mehrere Muskeln (*M'*) ein, von denen zwei eine bedeutende Länge erreichen und die Bewegung in verticaler Ebene nach vorn und hinten vermitteln, während eine zweite, zu jener rechtwinkelig verlaufende

Gruppe von Muskeln (M'') die seitliche Lageveränderung zu reguliren scheint.

Das freie Distalende jeder der drei Kieferladen ist mit verschiedenen starken, mässig gekrümmten Borsten besetzt, von denen zwei am Endrande der dritten, auf dem Taster folgenden Maxillarlade durch ihre Grösse hervortreten und besondere, nach den Arten verschiedene und deshalb zur Artunterscheidung verwerthbare Merkmale bieten. Bei *C. pubera* (Taf. IV, Fig. 12) sind z. B. diese beiden Zahnborsten mit seitlichen Stacheln bewaffnet, ebenso bei *Cypris fuscata*, *Heterocypris incongruens* und bei *Acanthocypris bicuspis* (Taf. VII, Fig. 9'), in anderen Fällen wie bei *C. virens* (Taf. IV, Fig. 10') und *ovata* sind dieselben glatt. Bei *Pachycypris* sind drei stärkere Zahnborsten vorhanden, von denen nur die mittlere zweiseitig bedornt ist (Taf. X, Fig. 4'). Bei anderen Formen wird die Zahl derselben dadurch grösser, dass die benachbarten Borsten die gleiche bedeutende Stärke gewinnen (*Cypris flava*).

Der Kieferfuss (Taf. III, Fig. 3, *Maxf*, Fig. 5, 6, Taf. IV, Fig. 11, Taf. VII, Fig. 10, Taf. X, Fig. 3 *Maxf*, Fig. 5). Schon in früheren Arbeiten habe ich hervorgehoben, dass wir die gewöhnlich als zweites Maxillenpaar gedeutete Gliedmasse nicht nur bei den *Halocypriden*, sondern auch bei *Cypris* und Verwandten mit Rücksicht auf Form und Verwendung als Kieferfuss zu bezeichnen haben. Der Kieferfuss verhält sich im Larvenalter¹⁾ von *Cypris* und bei einzelnen Gattungen (*Bairdia*, *Darwinula*), sowie bei den *Halocypriden* zeitlebens als Beinpaar, indem der dreigliederige Endopodit desselben eine dem nachfolgenden Beinpaare ähnliche Gestalt und Borstenbewaffung besitzt. Wenn nun auch dieser ursprünglich vorwiegende Gliedmassenabschnitt später durch Verschmelzung zunächst seiner proximalen Glieder und dann meist auch des kurzen Endgliedes dem mit einem Kaufortsatz bewaffneten Stamme nur als einfacher Taster aufsitzt, an dessen Ende drei Borsten entspringen, so wird doch durch dieses Verhalten die genetisch begründete Auffassung bestätigt, nach der wir die Gliedmasse nicht als zweite Maxille, sondern als Kieferfuss zu betrachten haben.

Der dem Stamme der Gliedmasse entsprechende basale Abschnitt ist zwar nicht weiter gegliedert, aber doch wohl auf

¹⁾ Vergl. C. Claus, Beiträge zur Kenntniss der Ostracoden. I. Entwicklungsgeschichte von *Cypris*. Marburg. 1868. — Derselbe, Monographie der *Halocypriden*. Wien 1891.

zwei verschmolzene Glieder zurückzuführen, von denen das distale den schräg nach vorn vorspringenden und mit Zahnborsten bewaffneten Kieferfortsatz bildet und dorsalwärts als Exopoditen die kurze dreiseitige, am verbreiterten Endrande mit nur sechs gefiederten Borsten besetzte Fächerplatte trägt, die sich aber auch auf drei Borsten (*Candona*, *Typhlocypris*) reduciren, beziehungsweise ganz verschwinden (*Notodromas*) kann.

Oberhalb der kleinen nach hinten gerichteten Fächerplatte bildet der Hinterrand des Schaftes eine rundliche Verwölbung, welche medial und lateral von einem charakteristischen Chitinleistennetze gestützt wird. Es dürfte dieser Theil auf den basalen Abschnitt des Schaftes zu beziehen sein, da an demselben die dreilappige Kieferdrüse mündet. Am stärksten erscheint das Chitingerüst an der Medialseite entwickelt, indem es hier einen nach vorn gerichteten gabeligen Fortsatz bildet, welcher am Ende der gürtelförmigen Chitinspanne des Hypostoms (Unterlippe) suspendirt ist (Taf. III, Fig. 5. *Hp*). An dieser Stelle setzt sich noch eine zweite Chitinleiste an, welche die erste schräg kreuzend in schwachem Bogen nach dem Hinterrande des Schaftes verläuft und über diesen hinaus im Integument des Körpers haftet. Unter stärkerer Vergrößerung erweist sich dieselbe aus zwei dicht nebeneinander liegenden und zu einem schmalen Rahmen vereinigten Leisten gebildet, welche nach vorn wieder ein dreiseitiges Netz zur Verbindung mit dem Endbügel des Maxillarschaftes entsenden (Taf. IV, Fig. 11 *Eb*). Der Vorderrand des Maxillarfussschaftes ist beträchtlich kürzer als der hintere und mit zwei Borsten besetzt. Nach vorn fällt derselbe schräg ab und setzt sich direct in den medialen Rand des breiten, schwach schaufelförmig gebogenen Ladenfortsatzes fort. Dieser ist an seinem breiten Vorderrande mit gekrümmten Borsten besetzt und liegt ziemlich horizontal etwas hinter und medial von den Ladenfortsätzen der Maxille der Seite des Hypostoms an (Taf. X, Fig. 3).

Es ist mir bei solchen Lagenbeziehungen und unter Berücksichtigung des schwachen Borstenbesatzes nicht wahrscheinlich, dass Kiefer und Kieferfuss einen Antheil am Kaugeschäft haben, welches lediglich von den kräftig bezahnten Mandibelladen im Atrium des Mundaufsatzes besorgt werden dürfte. Die Function derselben scheint vielmehr vornehmlich darin zu bestehen, die Nahrungstheile hinter dem breiten Vorderrande des Hypostoms zu sammeln und in das Atrium zwischen die Laden der Mandibeln zu bringen. Bei dieser Arbeit ist wohl der zweigliederige, lateral gelegene Maxillartaster in gleicher Weise betheilig.

Im männlichen Geschlechte fungirt der nach hinten gerichtete Beinanhang ähnlich wie der Endopodit des vorderen Beinpaars der Cladoceren als Greiforgan und ist entweder zu einem grossen einfachen, hakenförmig gebogenen Gliede (Candona) oder zu einem zweigliederigen, mit einem Greifhaken endigenden Anhang umgestaltet. Ueberall verhält sich derselbe an beiden Seiten unsymmetrisch, indem die Gestalt der Hakenklaue, sowie der Träger derselben an der rechten und linken Seite verschieden sind. Diese meist sehr ausgeprägte Asymmetrie tritt erst nach der letzten Häutung mit der Geschlechtsreife auf, im letzten Stadium der Jugendform (Taf. VI, Fig. 5, 5') sind noch beide Beinanhänge von nahezu gleicher Gestalt und nicht weiter gegliedert; an der unter der Cuticula durchschimmernden Anlage des spätern Greiftasters macht sich jedoch der Unterschied schon in vollem Maasse geltend. In diesem Alter besteht auch keine merkliche Differenz zwischen dem männlichen und weiblichen Beinanhänge, welch' letzterer auch am geschlechtsreifen Thiere fast bei allen Gattungen jeder Gliederung entbehrt, dagegen — und dieser Umstand verdient eine besondere Beachtung — in früheren Entwicklungsphasen, im fünften und sechsten Stadium¹⁾, in drei Abschnitte gegliedert ist.

Bei den meisten Arten besteht der Beinanhang sowohl des rechten, als des linken Maxillarfusses aus zwei Gliedern, einem langgestreckten proximalen Gliede und einem hakig gebogenen Distalgliede von verschiedenem Umfang. Das erstere dürfte dem vereinigten Femur und Tibialstücke entsprechen, das letztere als der Tarsus mit der terminalen Borste zu betrachten sein. Ueberall finde ich das äusserste Ende des Hakengliedes in eine blasse, oft mit papillenförmiger Verbreiterung beginnende Spitze ausgezogen, welche wohl Sitz eines feinen Tastgeföhls sein dürfte und auch ein zartes centrales Fädchen als muthmasslichen Nerv erkennen lässt (Taf. VI, Fig. 7', Fig. 10). In gleicher Weise erheben sich auch an dem Innenrande des proximalen Abschnittes, der Insertion des Hakengliedes genähert, zwei in blasse Tastspitzen auslaufende Höcker oder Papillen, welche schon im letzten Entwicklungsstadium als Dornen oder Borsten angelegt sind (Fig. 5, 5'), auch eine ähnliche Form im ausgebildeten Zustand bewahren können (Fig. 10, 10').

Den grössten Umfang erreichen die als Greiftaster fungirenden Beinanhänge bei *Notodromas* (Taf. 4, 4'). Dieselben wurden

¹⁾ Vergl. C. Claus, Beiträge zur Kenntniss der Ostracoden. I. Entwicklungsgeschichte von *Cypris*, Marburg 1868 (Taf. II, Fig. 14, 15, 16 e).

bereits von Liljeborg, W. Zenker und in jüngster Zeit von Vávra genau beschrieben und abgebildet. Auch hier sind die zarten Sinneshaare vorhanden, und zwar an dem ungleich längeren rechtsseitigen Greiftaster als kolbiger Anhang mit lang ausgezogenem Tasthaar (Fig. 4' *Sb*), an dem linksseitigen sind es zwei kurze, auf Papillen stehende Spitzen.

Auch bei *Cypris flava* erreicht der Greiftaster am Maxillarfuss des Männchens eine ansehnliche Grösse und erscheint an der linken Seite durch das Vorhandensein eines Fortsatzes des proximalen Gliedes fast zangenförmig. Die Sinneshaare an der Spitze des Haken-gliedes und am Ende des proximalen Gliedes sind wohl entwickelt (Fig. 6, 6'). In der Cyprisgruppe differiren die beiderseitigen Greiftaster bedeutender. Bei *Heterocypris incongruens* und ähnlich bei *Cyprinotus dentato-marginatus* (Baird) ist das Hakenglied des rechten Tasters helmförmig aufgetrieben und mit der Spitze, welche auf stark chitinisirtem Höcker mit zarten Tastfaden endet, wieder umgebogen. Am proximalen Gliede erheben sich zwei in zarte conische Spitzen auslaufende Fortsätze (Fig. 7'). Dagegen erscheint linksseitig das Hakenglied schmal und stark gekrümmt, das Proximalglied länger und gestreckter als das der rechten Seite. Auch zeigen die drei Tastspitzen eine andere Form (Fig. 7).

Für die beiderseitigen männlichen Greiftaster von *Cypria compressa* (*punctata*) (Fig. 8, 8') und *Cylocypris ovum* (Fig. 9, 9') verdanken wir bereits W. Zenker zutreffende Beschreibungen und Abbildungen (l. c. Taf. III *A*, Fig. 4, 4' *B*, Fig. 3); in gleicher Weise hat dieser Autor auch für *Candona candida* (l. c. Taf. II *D*, Fig. 2 u. 3) die beiderseitigen Maxillarfüsse mit ihren Greiftastern richtig dargestellt. Es bleibt nur hinzuzufügen, dass auch bei den *Candona*-arten wie bei denen jener Gattungen die drei zarten Tasterspitzen in ähnlicher Form vorhanden sind (Taf. VI, Fig. 10, 10'), dass aber eine Abgliederung des Hakenstückes von dem Träger desselben im Gegensatze zu allen andern bekannten Greiftastern unterblieben ist, und somit das dem letzten Entwicklungsstadium anschliessende Formverhältniss erhalten ist. Auch hier endet der linksseitige Taster mit einem schmälern und stärker gebogenen Haken, während der rechtsseitige ähnlich wie bei *Heterocypris incongruens* stark aufgetrieben erscheint.

Die Beinpaare.

Das vordere der beiden Beinpaare inserirt dicht hinter dem Kieferfusse und ist wie der Endopodit desselben nach hinten ge-

richtet. Auch wiederholt das Bein in bedeutenderer Grösse und ausgeprägterer Gestaltung die für das jugendliche Alter des Kieferfusses charakteristische Form und Endigungsweise. Nach der bereits von Zenker, Fischer, Liljeborg und den meisten der späteren Autoren gegebenen Darstellung besteht das vordere Beinpaar aus fünf Gliedern, von denen das basale ziemlich vertical ventralwärts, die übrigen gegen einander in verschiedenem Grade winkelig gebeugt nach hinten gerichtet sind.

Das basale, von einem zierlichen Leistenwerk bekleidete Glied (*a*) wurde von sämtlichen Autoren zu kurz dargestellt, indem dieselben den oberen dorsalen Abschnitt desselben entweder gar nicht oder doch nur unvollständig (G. O. Sars) und ohne das auf der Aussenseite sich hinziehende langgezogene System von Chitinspangen (Taf. V, Fig. 1, Taf. VII, Fig. 11 [1 *B*], Taf. X, Fig. 6) in die Gliedmasse einbezogen.

Meiner Meinung nach kann es nicht in Frage kommen, dass dieser umfangreiche Theil nicht einfach der Körperwand entspricht, sondern auf das Grundglied des Extremitätenstammes bezogen werden muss, dessen Medialfläche, wie am Manubrium der Mandibel grossentheils zum Eintritt der Musculatur rückgebildet ist. Auf diesen in die Körperwand fest eingeschmolzenen Abschnitt (*a*) folgt der frei vorstehende, wie von einem Korbe von Leisten umrahmte Abschnitt (*b*), den ich auf das zweite Schaftglied (Trochanter) beziehe, welches an dem vorausliegenden Maxillarfusse den Ladenfortsatz entsendet. Derselbe trägt an seiner nach vorne gewölbten Vorderseite eine kurze Borste, unterhalb einer viel längeren Borste, welche sich vorne am Ende des oberen Schaftstückes inserirt.

Das proximale Stück (*Fe*) des nun folgenden Endopoditen setzt sich dem knieförmigen Schaftglied unter fast rechtem Winkel an und ist ganz ähnlich wie der als Femur unterschiedene Abschnitt der Kriechfussantenne durch einen aus mehreren Chitinleisten zusammengesetzten, fast ringförmigen Stützapparat an dem Leistenetze des Schaftes eingelenkt. Die beiden nächsten als ein Glied zu betrachtenden Stücke stehen untereinander in näherem Verbande und können bei einzelnen Arten (*C. pubera*) auch zu einem einheitlichen Abschnitt (*Tb*), den man als Tibia bezeichnen kann, verschmolzen sein.

Vom Femur setzt sich derselbe in einem ventralwärts geöffneten Winkel ab, dessen Grösse nach dem Contractionszustande der die Tibia beugenden und streckenden Muskeln wechselt (Taf. V, Fig. 1. 11, Taf. X, Fig. 6). Die beiden Tibialstücke liegen stets

in gerader Richtung ohne winkelige Beugung zu einander und dürften deshalb, zumal Muskeln zur Bewegung des distalen Gliedes fehlen, auf eine secundäre Sonderung zurückzuführen sein, so dass ein ähnliches Verhältniss eintritt, wie es für den langgestreckten, das Endglied tragenden Distalabschnitt der Kriechfussantenne hervor gehoben wurde, an dem freilich die Trennung nicht Norm, sondern Ausnahme ist.

Man würde mit Rücksicht auf dieses analoge Verhältniss vielleicht versucht sein, die betreffenden Abschnitte beider Gliedmassenpaare als homolog anzusehen, zumal sie in beiden Fällen das mit Klauen, beziehungsweise mit Hakenborsten bewaffnete Endglied tragen. Indessen würde alsdann das an der Kriechfussantenne von S. Fischer als Tibia bezeichnete Zwischenstück dem Femur entsprechen und der vorausgehende Abschnitt, welcher seiner Lage und Insertion nach dem Femur des Beines gleichwerthig ist, eine andere und nicht ersichtliche Deutung zu erfahren haben. In Wahrheit besteht der Endopodit der Antenne aus einem Glied mehr als das Bein, und da normal die Reduction der Gliederzahl durch Rückbildung vom Distalende nach der Basis zu erfolgt, nicht aber durch den Schwund eines Zwischenstückes, so würde die so versuchte Zurückführung einen Widerspruch enthalten. Auf die nur ausnahmsweise eingliedrige Tibia, deren Integument wie das des vorausgehenden Femur meist mit Härchenbüscheln besetzt ist, folgt das durch einen kräftigen Abductor und durch Flexoren bewegbare Tarsalglied (*Ts*), welches ausser zwei schwachen Borsten einen sehr langen, wohl überall gezähnelten Haken trägt (Fig. 1). Sexualdifferenzen habe ich an dieser Gliedmasse, die sich auch nach den Gattungen und Arten sehr übereinstimmend verhält, nicht auffinden können.

Das zweite Beinpaar (Taf. I, Fig. 1, Taf. V, Fig. 2—10, 12—17, Taf. VII, Fig. 11 [2 *B*], 11', Taf. VIII, Fig. 13, 14, Taf. X, Fig. 7) ist bei den Cypriden stets dem Rücken zu gewendet und nach Haltung und Gebrauch der Aufgabe angepasst, die innere athmende Schalenfläche rein zu halten: dasselbe wird von den Autoren bald fünfgliedrig, bald nur viergliedrig dargestellt.

Unter der Voraussetzung, dass die von mir gegebene Deutung für den Stamm des vorausgehenden Beines und des Kieferfusses richtig ist, unterliegt die Zurückführung der einzelnen Abschnitte des so abweichend gestalteten Putzfusses¹⁾ keiner Schwierigkeit, und

¹⁾ Schon W. Zenker hielt lange vor Fr. Müller diese Gliedmasse für einen Putzfuss, welcher „die grosse Kiemenplatte mit ihren gefiederten Haaren zu reinigen“ habe.

auch die scheinbar abnorm dorsal emporgerückte Insertion stellt sich in Vergleich zu den vorausgehenden Gliedmassen als keineswegs so wesentlich abweichend heraus. Der Unterschied beruht vornehmlich darauf, dass der Stamm der vorausgehenden Gliedmasse fast in der gesammten Länge seines oberen Abschnittes mit der Seitenwand des Körpers verschmolzen ist, während der Stamm der hinteren Gliedmasse den vielseitigeren Bewegungen derselben entsprechend, in ganzer Länge frei liegt.

Der Stamm entspringt unmittelbar hinter dem Ende des dreiseitigen Chitingerüstes der vorausgehenden Extremität (Taf. I, Fig. 1, Taf. V, Fig. 2) und ist das längste, stets nach hinten und mehr oder minder ventralwärts gewendete Stück der Gliedmasse. Die etwas verbreiterte Basis desselben wird von dem längeren Haupttheil durch eine quere Chitinleiste abgegrenzt, welche irrthümlich von einigen Autoren (wie von W. Zenker) als Quercontur zweier Glieder beurtheilt wurde, in welchem Falle die Gliedmasse fünfgliederig sein würde. Allerdings dient diese geschwungene, in schräger Richtung über die Lateralwand des Stammes verlaufende Leiste (Taf. V, Fig. 2 *L*) zur Insertion von Muskeln, von denen die proximalen vom Körper aus in die Extremität eintreten, die distalen zur Bewegung des Endopoditen in diesen herablaufen, indessen ist eine Beziehung als Grenzlinie zweier Glieder nicht nachweisbar, und die Bedeutung der Leiste keine andere als die einer anderen Leiste, welche schräg an der Medialseite des distalen Schaftabschnittes (*L'*) zum nächsten Gliede herabläuft und dem Streckmuskel des Endopoditen (*M'*) zur Insertion und Stütze dient. Von den drei langen Borsten, welche dem Schafte aufsitzen, scheinen zwei (*B'*, *B''*) ihrem Ursprung nach den beiden Borsten am Schafte des ersten Beinpaars zu entsprechen, die dritte inserirt einwärts am distalen Rande (*B'''*).

Während der Stamm ventralwärts und mehr oder minder nach hinten gewendet ist, erscheint der an jenem eingelenkte Endopodit stark dorsalwärts emporgerichtet, so dass sich der Winkel zwischen beiden Abschnitten nach dem Rücken zu öffnet (Taf. I, Fig. 1). Die beiden schmalen Muskeln, welche das langgestreckte proximale, dem Femur (*Fe*) des ersten Beines entsprechende Glied durchsetzen, entspringen von dem Leistenwerk am distalen Endrande des Stammes und fungiren als Strecker und Beuger des nachfolgenden, meist etwas kürzeren und schwächeren Beingliedes (*Ti*). Dasselbe entspricht der Tibia, ist aber minder häufig als die der vorausliegenden Extremität in zwei Unterglieder getrennt, wie z. B.

bei einzelnen *Candona compressa* und *acuminata* (Taf. V, Fig. 13, 14), bei *Cyprois flava* (Fig. 10).

Während der Femur überall nur eine Borste, und zwar an der äusseren Seite des Endrandes trägt, ist die Zahl und Stellung der Borsten, welche der Tibia zugehören, verschieden. Stets aber erhebt sich eine ansehnliche Borste ziemlich in der Mitte auf der lateralen Fläche des Gliedes. Die Tibia wird in einzelnen Gattungen (*Cyclo-cypris*, *Candona*, *Cypria*) von zwei langen Muskeln durchsetzt, welche dann ähnlich wie die des Femur als Strecker und Beuger des nachfolgenden Gliedes fungiren. Da wo dieses sehr verkürzt und als Greifzange umgestaltet ist, findet sich nur ein sehr kräftiger Längsmuskel der Tibia, welcher von der Rückenseite desselben entspringt und in eine langgezogene Sehne zur Beugung des Endgliedes ausläuft.

Das nun folgende Endglied, welches als Tarsus oder Carpus bezeichnet werden kann und dem in gleicher Weise bezeichneten hakentragenden Endgliede der vorausgehenden Gliedmasse entspricht, zeigt nach Grösse und besonderer Bewaffnung bei verschiedenen Gattungen bemerkenswerthe Unterschiede.

Im Vergleich zu dem hinteren Beinpaar der Cytheriden, welches dem vorausgehenden völlig conform gestaltet ist, erscheint dasselbe bei *Pontocypris* (Taf. V, Fig. 17), einer marinen auch in der Adria vertretenen Cypridengattung, nur wenig modificirt. Das schon merklich verkürzte Tarsalglied wird hier noch ventralwärts gebeugt und ist am distalen Rande mit drei verschieden starken Borsten bewaffnet (Fig. 18), über denen es in ein stärker chitinisiertes terminales Häkchen ausläuft.

Einen grösseren Umfang besitzt das Tarsalglied bei *Cyclo-cypris ovum*, ist aber bereits dorsalwärts gebeugt und mit einer peitschenförmig verlängerten Endborste, sowie zwei schwächeren, etwas hakig gebogenen Borsten bewaffnet (Taf. V, Fig. 15). In der ersteren glaube ich den modificirten Endhaken des vorderen Beines wiederzuerkennen, der am Putzfusse vornehmlich zum Reinigen der Schale dient.

In der *Candonagruppe* (Taf. V, Fig. 13, 14) und noch mehr bei *Notodromas* (Fig. 12) finden wir das Tarsalglied verkürzt, die beiden hakig gebogenen Borsten (*a* und *b*) aber von ansehnlicher Länge.

Bedeutend verkürzt sind dieselben bei *Cypria* (Taf. V, Fig. 16), während die sehr lange Terminalborste (*c*) nach rück-

wärts umgebogen liegt. Mit Hilfe der besprochenen Variationen wird es leicht möglich, die höchst bemerkenswerthe Specialisirung zu verstehen, welche der Tarsus des Putzfusses bei *Cypris* und deren Untergattungen *Pachycypris*, *Acanthocypris*, *Cypridopsis* und *Herpetocypris*, sowie auch bei *Cyprois* erfahren hat. mit welcher die Vereinfachung der Musculatur der Tibia in Zusammenhang steht (Fig. 3—10). Hier ist nämlich eine kleine pincettenartige Greifzange zur Ausbildung gelangt, deren oberer Arm (*Za'*) dem verkürzten, nach Art eines Vogelschnabels gebogenen Tarsus entspricht, während der untere (*Za''*) von einem Fortsatz am distalen Ende der Tibia hergestellt wird.

Von den beiden Hakenborsten des Tarsus ist die eine (*a*) beträchtlich verkümmert, die andere von ansehnlicher Stärke (*b*), die lange peitschenförmige Terminalborste (*Tb*) am Rücken des Zangenarms aber erscheint im Vergleiche mit *Cypria* nach Stärke und Haltung kaum verändert. Es handelt sich somit um eine Art Scheere oder Zange, wie sie so häufig am Distalende von Crustaceenbeinen auftritt und auch für die geringelte, dem Putzfusse homologe Gliedmasse der *Cypridinen* bereits von mir¹⁾ beschrieben worden ist. Für *Cypris* wurde auf diese Bildung zuerst in einer kleinen Schrift von H. Rehberg²⁾ hingewiesen. Da dieser Autor jedoch die Literatur über verwandte Ostracoden gänzlich unberücksichtigt liess, so war demselben entgangen, dass die kleine Terminalzange am Putzfusse der marinen Ostracoden schon seit einem Decennium bekannt geworden war.

Im Gegensatz zu dem oberen vom Tarsus hergestellten Zangenarm, dem „inneren Chitinhaken“ jenes Autors, erhebt sich der untere Arm (*Za''*) am vorderen ventralen Rande der Tibia und besteht aus einem median ausgebuchteten, von einer bogenförmig vorspringenden Chitinleiste getragenen Zapfen, in welchem sich beim Schliessen die Spitze des oberen Zangenarmes (*Za'*) einlegt.

Die Seitenflächen des Endstückes der Tibia reichen distalwärts beträchtlich weiter nach vorne als der ventrale Rand und werden ventralwärts von einer Längsleiste (Taf. V, Fig. 4, *Sl*), welche einen dichten Haarsaum trägt, begrenzt. Da auch der dorsale Grenzrand der Tibia distalwärts viel weiter reicht als der ventrale, den Index

¹⁾ C. Claus, Neue Beobachtungen über Cypridinen. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie. 1873, Bd. XXIII, pag. 219, Taf. X, Fig. 13, Taf. XI, Fig. 30.

²⁾ H. Rehberg, Beiträge zur Naturgeschichte niederer Crustaceen. Inaugural-Dissertation. Bremen 1884.

tragende Rand der Tibia, so erscheint das kurze Tarsalglied beim Schliessen der Zange wie von einem Taschenraum umschlossen.

Im Besonderen bietet die Gestaltung des Zangenapparates bei den einzelnen Arten mancherlei Eigenthümlichkeiten, die als Speciesmerkmale verwerthet werden können.

Bei *H. strigata* ist z. B. der bogenförmige Chitinsockel des unbeweglichen unteren Zangenarmes länger, und dieser gestreckter als bei *C. pubera* (Taf. V, Fig. 4, 5), auch scheint bei demselben die mediane Ausbuchtung nicht entwickelt; sodann endet der obere Zangenarm, in welchen das hier längere Tarsalglied ausläuft, dreizaekig (Fig. 7, 8, 9). In anderen Fällen, wie z. B. bei *C. reticulata* Zadd. (Fig. 6), ist die überragende Seitenleiste, sowie der Sockel wenig bemerkbar und die Hakenborste an der stark prominirenden Zange auffallend kräftig.

Dass es sich aber lediglich um einen Mechanismus handelt, welcher als kleine Zange zur Beseitigung fremder Gegenstände wirkt, und nicht etwa um einen spezifischen Sinnesapparat oder gar um einen Gehörapparat, wie Rehberg das Organ der „grauen Platte“ deuten zu können glaubte (l. c. pag. 8 und 13), bedarf umsoweniger einer besonderen Zurückweisung, als die von dem genannten Autor als Nerven in Anspruch genommenen Gebilde keineswegs als solche erwiesen worden sind.

Damit soll natürlich nicht behauptet sein, dass der untere Zangenarm oder die Borstenanhänge nicht mit zarten Nerven in Verbindung stünden, und mit dem Greifapparat nicht zugleich ein feines Tastgefühl verbunden sei. Für diese Function spricht das Vorhandensein eines zarten Fädchens zwischen den Fortsätzen des unteren Zangenarmes (Fig. 3, 4), indessen habe ich bislang Nerven nicht nachzuweisen vermocht.

Jedenfalls erscheint die Function dieser Gliedmasse als Putzfuss der inneren Schalenhaut gesichert und die Meinung Rehberg's eine irrthümliche, dass die Bedeutung derselben bislang ganz verkannt sei, denn wenn auch die terminale Greifzange am Putzfuss von *Cypris* von den Autoren übersehen war, so war dieselbe doch für den Putzfuss der *Cypridina* längst nachgewiesen und konnte somit nicht als neues Organ der Ostracoden bezeichnet, am wenigsten aber als Gehörorgan in Anspruch genommen werden.

Die hervorgehobene Bedeutung dieser Gliedmasse wird auch durch den Vergleich ihrer Gestaltung in den verschiedenen Familien vollkommen bestätigt.

Da wo bei rein pelagischer Lebensweise die Reinigung der Schale nahezu hinwegfällt, wird die Extremität zu einem Stummel mit langer Endborste rückgebildet (Halocypriden), während in der Familie der Cytheriden, bei denen in Folge ihrer stark reducirten Körpergrösse das Bedürfniss einer besonderen respiratorischen Fläche hinweggefallen zu sein scheint, die Extremität der vorausgehenden vollkommen gleich gebaut ist und als Kriechfuss in Verwendung bleibt.

Die Furcalglieder.

Das hintere Körperende wird bekanntlich von zwei langgestreckten, zwar nicht weiter gegliederten, aber doch Extremitätenähnlichen Anhängen gebildet, welche von den Autoren in verschiedener Weise gedeutet und bezeichnet wurden. S. Fischer betrachtete dieselben als zu dem Schwanz gehörig, an welchem er einen starken unpaaren Basaltheil und zwei nebeneinanderliegende hornartige, röhrenförmige Theile unterschied. W. Zenker nannte dieselben schlechthin den paarigen, sehr beweglich in das Chitinskelet eingelenkten Schwanz. Bei Liljeborg finden wir sie als Rami abdominales, bei G. O. Sars als Rami postabdominales oder caudales bezeichnet. Ich habe zuerst¹⁾ nachgewiesen, dass dieselben den für die Entomostraken typischen Anhängen des Abdomens, den sogenannten Furcalgliedern der Copepoden entsprechen, und sie daher in gleicher Weise benannt.

Jedem Furcalglied dient eine langgestreckte, in der Seitenwand des Abdomens liegende, proximalwärts meist in zwei Schenkel gabelig getheilte und oft noch weiter ramificirte (Notodromas) Chitinleiste von verschiedener Stärke zur Stütze (Taf. VII. Fig. 1, Taf. X. Fig. 9). Längs der dorsalen Seite dieser Leiste verläuft der kräftige am oberen Gabelast inserirte Strecker, ventralwärts der minder mächtige Benger des Furcalgliedes, Muskeln, durch welche die für die Locomotion des Thieres wichtigen Bewegungen ausgeführt werden. Schon die älteren Autoren kannten die Bedeutung dieser Extremitätenähnlichen Anhänge, und S. Fischer bemerkte richtig, dass der Schwanz soweit nach vorne geschlagen werden könne, dass er dem Unterleibe anliege und zwischen dem ersten Fusspaare bis an die Maxillarpalpen reiche, dann aber auch wieder nach unten und hinten bewegt werde und zum Lenken des Thieres beim Schwimmen diene. In gleicher Weise kann derselbe aber auch, wie W. Zenker hervorhob, zum Kriechen an festen Gegenständen gebraucht werden.

¹⁾ C. Claus, Zur näheren Kenntniss der Jugendformen von *Cypris ovum*. Zeitschr. für wissenschaftl. Zool. 1865, Bd. XV.

In der relativen Grösse und besonderen Form zeigen die Furcalglieder mancherlei oft als Art- oder Gattungscharaktere werthbare Besonderheiten. Fast überall sind sie mit vier schon von W. Zenker richtig unterschiedenen Borstenanhängen bewaffnet, zwei terminalen, welche an Umfang und Stärke hervorragen und als Hakenborsten bezeichnet werden sollen und zwei schwächeren, oft sehr kurzen Seitenborsten, von denen die eine dem Hinter-, die andere dem Vorderrande angehört. Oft rücken Vorder- und Hinterrandborste sehr nahe an die terminalen Hakenborsten, und war wohl dieses Lagenverhältniss für Zenker Anlass, jene einfach die beiden mittleren Borsten zu nennen. Dieselben sind jedoch nach Gebrauch, Form und Structur den Hakenklauen der Antennen gleichzusetzen und wie diese sehr häufig an der scharfen Hinterkante mit einer oder zwei Reihen feiner Spitzen oder Zähne wie gesägt.

Auffallende und zur Artcharakterisirung verwendbare Modificationen ergeben sich nicht nur durch die wechselnde, dem Distalende nähere oder entferntere Lage der Seitenborsten, sondern auch durch die verschiedene Grösse und Form derselben.

Im Extrem können beide zu Stacheln umgestaltet sein (Cyprois), beziehungsweise, besonders die des Vorderrandes, ganz rudimentär werden oder ausfallen (Notodromas), ein Verhältniss, welches Brady und Norman¹⁾ zu der irrthümlichen Auffassung veranlasste, als ob die Furcalglieder von Cyprois im Vergleiche Cypris einen abnormen Borstenbesatz besässen.

Vielleicht die grösste Länge erreichen die Furcalglieder bei Acanthocypris, während sie bei Cypridopsis und Candonella zu kleinen rudimentären Anhängen werden. Von wechselnder Form erscheint auch der distale Abschnitt der seitlichen Stützleisten, welcher sich an dem von S. Fischer als „unpaaren Basaltheil des Schwanzes“ unterschiedenen Ende des Abdomens zu einem bald einfacheren bald complicirteren Leistenwerk gestaltet, von dem auch Fortsätze zu den Genitalwülsten, beziehungsweise Be-

¹⁾ l. c., pag. 97: „It is remarkable that in both cases (Cyprois flava and C. dentato-marginata) the caudal rami are abnormal in having four rather long marginal setae attached near the extremity, thus differing from Cypris, which has two long terminal and on shorter lateral setae.“ Der Satz enthält noch zwei weitere Unrichtigkeiten. Einmal gehört C. dentato-marginata gar nicht zur Gattung Cyprois und hat die überall bei Cypris auftretende Form der Seitenborsten, und sodann besitzt auch Cypris nicht drei, sondern vier Borstenanhänge, von denen die beiden mittleren die terminalen Hakenborsten sind.

gattungsglieder abgehen können. Da wo dieses Leistenwerk einen auch medianwärts enger verbundenen und festeren Rahmen bildet, wie z. B. bei *Acanthocypris*, *Notodromas* u. a. G., schliessen meist auch die sich an dasselbe ansetzenden und durch ventrale und dorsale Längsmuskelbündel beweglichen Furcalglieder median fest aneinander an, so dass der Anschein einer Verwachsung entsteht, wie denn W. Zenker für das Weibchen von *Notodromas monacha* als charakteristisch hervorhob, dass die beiden Schwanzstachel desselben — nicht aber die des Männchens — mit doppelter Zahl der Borsten zu einem einzigen verschmolzen sein. Diese bei seitlicher Betrachtung der Furcalglieder anscheinend begründete Angabe wird jedoch durch das Bild der Querschnitte widerlegt, und es besteht kein derartiger Gegensatz zu den Furcalgliedern des Männchens, die freilich der Form nach durch stärkere Krümmung sich auszeichnen (Taf. VI, Fig. 11, 12).

Derartige Sexualunterschiede treten auch an den Furcalgliedern anderer Cypridengattungen, wie *Candona*, *Cypris* etc., auf, worauf bereits W. Müller¹⁾ die Aufmerksamkeit gelenkt hat, und sollen in einer später folgenden systematischen Arbeit ebenso wie die eigenthümlichen Leistensysteme des Abdomens an der Basis der Furcalglieder näher erörtert werden.

2. Ueber neue Cypriden Südamerikas nebst Bemerkungen über Gattungen und Untergattungen der Cypriden.

Acanthocypris Cls.

(Taf. VII, Taf. VIII, Fig. 1—6, Taf. XI.)

Schale gestreckt, dünn und mässig comprimirt. Rechte und linke Schalenklappe fast gleich lang, die rechte mit medialem kammförmigen Rückenwulst (Taf. VII, Fig. 3), die linke an der Aussenfläche (Taf. VIII, Fig. 1, 2), dem Rande parallel, mit einer regelmässigen Reihe von Tuberkeln besetzt, den ventralen Rand der rechten übergreifend.

Antennen und Gliedmassen wie bei *Cypris*, Schwimmborstenfascikel der zweiten Antenne bis zur Spitze der Endklauen reichend (Taf. VIII, Fig. 3—5). Von den vier Randborsten am vorletzten

¹⁾ W. Müller, Beitrag zur Kenntniss der Fortpflanzung und Geschlechtsverhältnisse der Ostracoden, mit 2 Taf. Zeitschr. der gesammten Naturw. III. Folge, Bd. V, pag. 15 (Taf. I, Fig. 20, 21).

Gliede des Mandibeltasters ist die dorsale stark hakig gebogen und mit Härchen besetzt (Taf. VIII. Fig. 6).

Furcalglieder ausserordentlich umfangreich (Taf. VII, Fig. 12).

Man könnte nach dieser Diagnose die Berechtigung bestreiten, *Acanthocypris* von *Cypris* generisch zu trennen, da die hervorgehobenen Charaktere sich vornehmlich nur auf die Schale und auf die Grösse der Furcalglieder beziehen, in der Gestaltung der Gliedmassen aber kein wesentlicher Unterschied besteht. Indessen sind bereits in analoger Weise Gattungen begründet worden wie z. B. *Cypridopsis*¹⁾, die neben der kugeligen Schalenform vornehmlich wegen der Verkümmernng der Furca von *Cypris* getrennt wurde. Jedenfalls ist der Abstand von *Cypris* ein grösserer als der zwischen *Herpetocypris* und *Cypris*, da die zu der ersteren Formen-Gruppe gehörigen Arten (*reptans* Baird, *strigata* O. Fr. M., *stanleyana* King, *viridula* Brady) sich auf die Körper des charakteristischen Schwimmborstenfascikels der zweiten Antenne beschränkt.

Aehnlich verhält es sich mit der Gruppe von *Cypris*-arten, für welche Brady nach einer Species von Ceylon die Gattung *Cypridonotus*²⁾ aufgestellt hat. Der Hauptcharakter war in einer ungewöhnlichen, als Protuberanz vorragenden Erhebung am Rücken der rechten Schalenklappe befunden, ohne dass auf andere Besonderheiten im Körper- und Gliedmassenbau Bezug genommen war. G. O. Sars fand dann später andere Eigenthümlichkeiten in der Schalenstructur, welche die ceylonsche Art mit australischen *Cypris*-arten, denen jener Schalenhöcker abgeht, gemeinsam hat, und charakterisirte *Cypridonotus* durch die hohe comprimirt Form der Schale und Crenulirung am Rande der rechten Schalenklappe, sowie durch das Vorhandensein von Männchen, also durch das Bestehen einer geschlecht-

¹⁾ Vergl. G. S. Brady, Monograph of the recent British Ostracoda. Transact. Linn. Soc. Vol. XXVI, 1868, pag. 375. G. O. Sars hat später als weiteren Charakter den Mangel der Fächerplatte am zweiten Maxillenpaare (Maxillarfuss) hervorgehoben. Indessen handelt es sich nur bei einzelnen Arten dieser Formengruppe um eine Verkümmernng der Fächerplatte, wie *Vávra* bereits berichtigt hat, insbesondere ist denjenigen Arten wie *villosa* (Sars) und *aculeata* (Lilj.), welche G. O. Sars wegen der comprimirt Schale von *Cypridopsis* getrennt und zu der unzureichend charakterisirten Gattung *Potamocypris* Brady gestellt hat, das Fächerrudiment durch zwei Fiederborsten vertreten.

²⁾ Brady, Notes on Entomostraca collected by Mr. A. Haly in Ceylon. Linn. Soc. Journal. Vol. XIX, 1885.

lichen Fortpflanzung, der gegenüber alle Arten der Gattung *Cypris* ausschliesslich parthenogenetisch sich fortpflanzen. (G. O. Sars, l. c. 1889, pag. 6, Taf. I, III, IV.)

In der Gestaltung der Gliedmassen wurde bis in alle Einzelheiten eine vollkommene Uebereinstimmung mit *Cypris* festgestellt. Ausser *C. einalgensis* (Brady) und der australischen *C. dentato marginata* (Baird) waren von G. O. Sars¹⁾ auch die beiden nordischen *Cypris salina* Brady und *Cypris fretensis* Brady, die freilich sämmtlich der Protuberanz am Rücken der rechten Schale entbehren, als zur Gruppe *Cyprinotus* gehörig erkannt.

Dagegen blieb es Sars unbekannt, dass noch eine andere und zwar bei uns einheimische und überdies sehr verbreitete *Cypris*-art auf diese Formengruppe zu beziehen ist, die schon von Ramdohr untersuchte *Cypris incongruens*, von welcher in jüngster Zeit durch Vávra²⁾ auch die männlichen Thiere aufgefunden und beschrieben worden sind. Die Schale dieser *Cypris*-form entbehrt freilich nicht nur der Erhebung am Rücken der rechten Klappe, sondern erscheint auch langgestreckt und keineswegs von merklicher Höhe, besitzt aber in gleicher Weise die durch eine Tuberkelreihe gebildete Crenulation längs des Randes der rechten Schale, über welche der Rand der grösseren linken Schalenklappe hinausreicht. Ich werde fortan diese Artengruppe, für welche das Vorhandensein einer dorsalen Protuberanz der Schale irrelevant, dagegen ausser jenen Merkmalen das Auftreten von Männchen charakteristisch ist, als *Heterocypris* unterscheiden.

Noch fraglicher steht es mit der Begründung der Cypriden-gattung *Stenocypris*, welche Sars für *C. fasciata* Zaddach³⁾ (O. Fr. Müller) und die indische *C. cylindrica* Baird = *Malcomsonii* Brady aufgestellt hat, weil sie von den mehr typischen Arten der alten Gattung *Cypris* in einigen Punkten abweichen. Als solche werden die schmale und verlängerte Schalenform, die

¹⁾ Vergl. auch G. O. Sars, Oversigt of Norges Crustaceer med forelebige Bemærkninger over de nye eller mindre bekendte Arter. Christiania 1890, pag. 56.

²⁾ Wenzel Vávra, Monographie der Ostracoden Böhmens. Prag 1891, pag. 95. Fig. 32.

³⁾ Zaddach hatte diese Form auf O. Fr. Müller's *fasciata* bezogen, wahrscheinlich mit Rücksicht auf die gestreckte und an beiden Enden niedrige Form der Schale, die für unsere Art allerdings so charakteristisch ist, dass dieselbe für die Bestimmung auch ohne Kenntniss des Thieres und dessen Gliedmassengestaltung ausreicht. Auch Zaddach hatte die Gliedmassen nicht weiter berücksichtigt, die Schale aber sehr eingehend und zutreffend beschrieben. Brady und Norman haben diese Art unrichtiger Weise zu *Heterocypris* gestellt.

verhältnissmässig schwächere Ausbildung der Schwimmborsten an den Antennen, die gestrecktere Form des Tasters und der Laden der Maxille sowie die Bewaffnung der Furcalglieder aufgeführt. Die genaue Untersuchung des Zaddach'schen kenntlich beschriebenen Original-exemplares ¹⁾ hat mir jedoch gezeigt, dass diese geringfügigen Unterschiede — und die Vergleichung der Sars'schen Abbildungen von *C. Malcomsonii* haben diese Auffassung bekräftigt — doch nur als Arterkmale in Frage kommen können, umso mehr, als die Schale der letzteren Art weit mehr an die zu *Herpetocypris* gestellten Arten als an die von *C. fasciata* anschliesst.

Solchen entweder überhaupt nicht generisch zu trennenden, oder aber nur als Untergattungen zu betrachtenden Gruppen von Cyprisarten stehen die wohl charakterisirten, durch eine Reihe von Merkmalen sicher umschriebenen Gattungen, die überdies sämtlich durch geschlechtliche Fortpflanzung ausgezeichnet sind, wie *Notodromas* Lilj., *Candona* ²⁾ Baird, *Cycloocypris* Brady-Norman, *Cyprois* Zenker, *Cypria* Zenker, *Pontocypris* G. O. Sars gegenüber. Angesichts jener ungleichwerthigen und doch von Autoren wie Sars als Gattungen gesonderten Artgruppen darf *Acanthocypris*, von der bislang nur eine einzige Art bekannt wurde, nach den Besonderheiten der Schale und des Abdomens mit demselben Rechte den Werth eines Subgenus beanspruchen, wie die Formengruppen aus der ersteren Kategorie, wie *Herpetocypris*, *Cypridopsis*, welche man wenigstens als Untergattungen wird gelten lassen müssen.

***Acanthocypris bicuspis* Cls.**

(Taf. VII, Fig. 1—12, Taf. VIII, Fig. 1—6, Taf. XI.)

Schale langgestreckt oval (Taf. VII, Fig. 1—3, Taf. XI, Fig. 1 u. 7) ziemlich schmal mit stark comprimирtem Randabschnitt, in der Rücken- oder Bauchansicht mit stark verjüngtem Vorder- und Hinterende. Beide Schalen ziemlich gleich lang, die rechte etwas kürzere, mit langgezogenem, nach hinten spitz auslaufendem Rückenamm, die linke mit spitzem Dorn am Hinterrande, an der Aussenfläche dem Rande parallel mit einer regelmässigen Reihe von Tuberkeln besetzt,

¹⁾ Durch die Güte des Herrn Prof. Dr. C. Chun war es mir seinerzeit möglich gemacht, die im Königsberger Museum noch vorhandenen Original-exemplare Zaddach's zu vergleichen und zum Theil näher zu untersuchen.

²⁾ Innerhalb dieser Gattung stehen analog den Untergattungen von *Cypris* die Untergattungen *Candonopsis* Vávra, *Candonella* Cls., *Typhloocypris* Vávra.

unter welcher sich eine glänzende Chitinleiste hinzieht, am Vorderrande über die rechte Schale etwas übergreifend.

Der Schalenrand wird in ganzer Länge von der Innenlippe gebildet, deren incrustirte, mit schmalen Cuticularsaum bekleidete Randborte von Porencanälen für die innere Reihe der Randborsten durchsetzt ist. An der abgeflachten und nur am Vorderrande schwach vorspringenden Aussenlippe (Taf. XI, Fig. 12) stehen die etwas längeren und stärkeren äusseren Randborsten, doch nicht so regelmässig und auch nicht in einer einzigen Reihe geordnet (Fig. 9, 10). An der Uebergangsregion des Vorderrandes in den Ventralrand (Fig. 10) nähert sich die Tuberkelreihe der Randborte, welche hier am breitesten wird, so dass ihre Porencanäle die grösste Länge erreichen. An der nachfolgenden Einbuchtung (Fig. 1 c, 10) entfernt sich dieselbe wieder in sanftem langem Bogen, um auch längs des schräg aufsteigenden Hinterrandes in ziemlich breitem Abstände vom Rande entfernt zu verlaufen. Schalenoberfläche viel weniger dicht als am Rande mit mässig langen Haaren besetzt, fünf- und sechsseitig gefeldert. Die proximale Schalenlinie vom vorderen und hinteren Schalenrande sehr weit entfernt, vorne fast senkrecht, hinten schräg ansteigend und in der Gegend des Ovarialschlauches eingebuchtet. Zwischenfeld derb, in langgezogenen Rauten, beziehungsweise parallel streifig sculpturirt (Fig. 13).

An der rechten Schalenklappe bildet die innere Lippe ausschliesslich den ventralen Rand, während am vorderen und hinteren Rande die äussere Lippe mit ihrem Borstenbesatz über dieselbe vorsteht (Fig. 1, 2, 3, 5). Die admarginale Tuberkelreihe fehlt, dagegen ist die glänzende Chitinleiste vorhanden und tritt besonders deutlich längs des ventralen Randes hervor. Die proximale Schalenlinie zeigt einen ähnlichen Verlauf wie die der linken Schale, und ebenso wiederholt das von derselben begrenzte Schalenfeld die für jene beschriebene Structur.

Die Impressionen des Schliessmuskels (Abbildung 1) sind scharf umschrieben, der obere (α) und ebenso der vordere (β) durch Divergenz der Bündel getheilt, die hinteren unteren Eindrücke (δ , ϵ) den darüberstehenden beiden Eindrücken γ , ζ stark genähert.

Substanz der Schalendecke glasig hell, so dass Schalendrüse, Leber und Ovarien durchscheinen. Hypodermis am Rande der Schale und in der Umgebung der Leberschläuche mit blauem Pigment.

Aufsteigender Schenkel der Ovarialröhre ungewöhnlich lang, geschlängelt.

Die sieben Glieder der Antennen stehen in dem Grössenverhältniss wie 60 : 18 : 30 : 10 : 9 : 8 : 8.

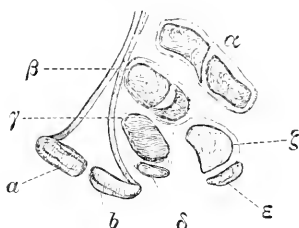
Die fünf Hakenklauen am Protarsus und Tarsus der zweiten Antenne sehr lang und gestreckt, fast gleich lang, so lang als der Protarsus (Taf. VIII, Fig. 3, 4, 4').

Rechenförmiges Organ mit sieben Zähnechen (Taf. VII, Fig. 8).

Die zwei Zahndornen am dritten Ladenglied der Maxille sehr stark zweireihig bedornt (Fig. 9').

Furcalglieder halb so lang als der ganze Leib, am Hinterrande in sieben Absätzen sägeförmig gezähelt. Die beiden Hakenborsten einreihig gekerbt. Vordere Seitenborste sehr kurz, hintere sehr lang (Fig. 12).

Abbildung 1.



Muskelimpression der rechten Schale von *Acanthocypris bicuspis* Cls. (var. *mucronata*), von der Innenseite der Schalendecke gesehen, 90fach vergrößert.

Fand sich zugleich mit *Pachycypris Leuekartii* sowohl in dem von Prof. Frenzel bei Córdoba als in dem von Prof. Meinert in Venezuela gesammelten Materiale, und zwar lediglich in weiblichen Exemplaren. Dieselbe gehört daher, zumal bei der grossen Uebereinstimmung aller Körpertheile mit denen der *Cypris*-Arten, zu den parthenogenetisch sich fortpflanzenden Formen.

An sämtlichen Argentinischen Exemplaren endete der Rückenkamm mit scharfer, lang ausgezogener Spitze, während der Dorn am Hinterrande kurz und oft abgestumpft war; die Formen von Venezuela besaßen dagegen einen höheren und hinten abgestumpften Rückenkamm, dagegen einen weit stärker hervortretenden spitzen Dorn und waren viel schwächer pigmentirt. Es handelt sich also wohl um Varietäten, von denen man die letztere als *mucronata* bezeichnen könnte.

Pachycypris Cls.

(Taf. II, Fig. 5—9, Taf. VIII, Fig. 7—15, Taf. IX, Taf. X.)

Schale dick, inerustirt, vom Habitus der Cypridinen, an *Asterope* erinnernd, mässig gestreckt, vor der Mitte am höchsten, am Ende des Vorderrandes mehr ausgebuchtet. Die vordere Hälfte nach vorn

stark verschmälert, die hintere Hälfte breit und aufgetrieben. Die linke Schale kürzer als die grössere rechte, vorn von der äusseren Randlippe weit überragt (Taf. VIII. Fig. 7—10, Taf. IX, Fig. 1—4).

Gliedmassenbau im Wesentlichen wie bei *Cypris*. Schaft der linken zweiten Antenne am Vorderrande mit zapfenförmigem Fortsatz (Taf. IX, Fig. 6 *Hw*), Schwimmborstenfascikel des Tibialstückes von mässiger Länge.

Von den vier Randborsten am vorletzten Gliede des Mandibeltasters ist die obere (dorsale) sehr kräftig, sowie kurz und dicht gefiedert (Taf. IX, Fig. 7, 7').

Die Distallade (dritter Ladenfortsatz) der Maxille ist mit drei Zahndornen bewaffnet, von denen nur der mittlere an den Seiten sägeartig gekerbt ist (Taf. X, Fig. 4, 4').

Ober- und Unterlippe ungewöhnlich breit. Stiel des rechenförmigen Organes kurz (Taf. II, Fig. 7—9, Taf. VIII, Fig. 11, 12, Taf. X, Fig. 1, 2, 3).

Furcalglieder mässig lang, aber relativ schwächig, mit kräftig gesägten ungleich grossen Endklauen (Taf. VIII, Fig. 15, Taf. X, Fig. 9).

Die flächenhaft angeordneten Lager der Subdermalzellen in Schale, Hypostom, Maxillen, Kieferfüssen und Beinen mächtig entwickelt. Fundort: Südamerika.

Die Abgrenzung dieser Formengruppe erscheint, obwohl der Anschluss an die typischen Arten von *Cypris* ein recht enger ist, durch die Combinationen einer Reihe von Charakteren der Schale, der Antennen und Kiefer wohl begründet.

An der dicken, stark inkrustirten und dicht behaarten Schalenwand erheben sich zwei breite Randborten, von denen die äussere am Vorderrande als hohe Lamelle über die innere vorragt, welche an der Ventralseite den Rand begrenzt, am Hinterrande aber wieder wenigstens an der rechten Klappe von der äusseren überragt wird.

Indem die cristaförmig vorspringende Aussenlippe des Vorderendes ziemlich unvermittelt endet, wird eine Ausbuchtung (P. Leuckarti), beziehungsweise tiefe Incisur (P. incisa) am Vorderende des Ventralrandes veranlasst, welche an der rechten Schalenklappe wegen der viel bedeutenderen Höhe der vorspringenden Lamelle entsprechend mehr hervortritt.

Die Schalenoberfläche ist ziemlich dicht mit feinen Haaren bekleidet, deren Poren an der inneren Randborte in eng

geschlossener Reihe nebeneinander liegen, an der äusseren Randlippe zwei alternirend übereinander liegende Reihen bilden und ebenso wie an jener mittelst langer die Randlamelle durchsetzender Canälchen mit dem Matrixgewebe in Verbindung stehen.

Selbst die durch bräunliches Pigment an der Schalenoberfläche bedingte Zeichnung wiederholt in beiden Arten einen bestimmten Typus (Taf. VIII. Fig. 1—9, Taf. IX. Fig. 1, 2, 3), der wieder nach den Individuen, je nachdem das Pigment über die hellen Felder mehr oder minder weit übergreift, enger begrenzte Modificationen gestattet.

An den Gliedmassen, welche im Wesentlichen mit denen von *Cypris* übereinstimmen, findet man doch bei genauer Untersuchung Abweichungen, deren Werth man höher als Speciesmerkmale zu beurtheilen hat, da sie in beiden Arten in gleicher Weise wiederkehren.

Wie bei sämtlichen in die erstere Kategorie gestellten und als Untergattungen betrachteten Formengruppen endet das zweite Bein, der Putzfuß, mit der charakteristischen pincettenartigen Zange, deren dorsaler Arm eine stärkere und eine schwächere hakig gebogene Klaue, sowie eine sehr lange nach hinten gerichtete Borste trägt, während die in weiterem Abstand entfernten Gattungen der zweiten Kategorie von *Cypria* an bis *Pontocypris* in der Endigung des Putzfusses unter den oben beschriebenen Modificationen abweichen.

Sämtliche von mir untersuchten Exemplare der von Venezuela bis zur argentinischen Republik verbreiteten grösseren *P. Leuckarti* und der kleineren *P. incisa* erwiesen sich als unbefruchtete Weibchen, und so dürfte auch *Pachycypris* zu den parthenogenetisch sich fortpflanzenden Cypriden gehören.

***Pachycypris Leuckarti* n. sp.**

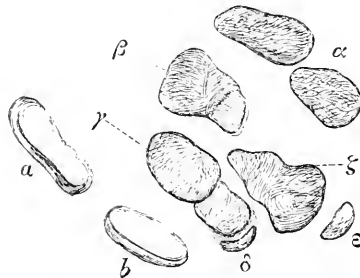
(Tafel II, Fig. 5—9, Taf. IX, X.)

Schale am Vorderende des Bauchrandes schwach eingebuchtet kurz und dicht behaart, am Hinterrande mit starken langen Borsten besetzt, an der Aussenfläche mit vier fast longitudinalen schwarzbraunen Pigmentstreifen, von denen wenigstens die beiden mittleren durch Ausläufer untereinander verbunden sind und vorn in einen schräg herablaufenden Pigmentstreifen übergehen, circa $3\frac{1}{3}$ Mm. lang, 1·8 Mm. hoch, in der hinteren Körperhälfte 1·6 Mm. breit. Längs der Schalenränder ein dorsal und ventral unterbrochenes Pigmentband. Umgebogenes Blindende des Ovarialschlauches kurz und dick.

Am vorderen Rande beider Schalen ragt die Aussenlippe sichelförmig, und zwar an der rechten beträchtlicher als an der linken vor. Auch am ventralen Theile des Hinterrandes bildet die Aussenlippe der rechten Schale einen schräg abgestutzten, flachen Vorsprung, der an der linken fehlt. Die innere Lippe ist über die ganze Länge des freien Schalenrandes als schmale, von dichten Porenstreifen quer durchsetzte Borte entwickelt, welche nur am Vorderende der rechten Schale einen hohen, fein querstreifigen, im weiteren Verlaufe niedrigen Cuticularsaum trägt. Aussenlippe mit einer Reihe dicht stehender verschieden langer Haarborsten besetzt, welche am Hinterrande spärlicher werden, so dass hier nur etwa 8 bis 10 sehr lange und gekrümmte Borsten vortreten. Die beiden Schalenlinien folgen in ganz geringem Abstände dem Verlaufe der Innenlippe. Die distale der linken Schale, durch eine Reihe kleiner höckeriger Vorsprünge geziert, verläuft am Vorderende und am Uebergang des Ventralrandes in den Hinterrand in etwas weiterem Abstände von der Randlippe. Aussendecke dick und fest, von glasiger Beschaffenheit, ziemlich dicht mit Haarborsten besetzt, welche in der Nähe der Ränder noch dichter stehen und von einer Unzahl feiner Porencanäle durchsetzt sind.

Die Impressionen des Schliessmuskels (Abbildung 2) relativ gross, die obere (α) getheilt, die drei mittleren (β , γ , δ) mehrfach zerklüftet, von unregelmässiger Form, die beiden unteren hinteren sehr klein.

Abbildung 2.



Muskelimpression der rechten Schale von *Pachycypris* Leuckarti, von der Innenseite der Schalendecke gesehen, 90fach vergrössert.

Die Geisselglieder der vorderen Antenne verjüngen sich nach dem Distalende bedeutend und stehen der Länge nach in dem Verhältniss von etwa 22:9:8:6:5, der Breite nach das proximale zum distalen wie 9:2.

Die zehn langen Schwimmborsten der Antenne sind stark gefiedert und von der Länge der Antenne. Schaft und Geissel ungefähr gleich lang.

Der Tuberkel am Schafte der linken hinteren Antenne fast kuglig. Sinnesborste am Tibialstück gradlinig. Stiel und zartwandiges Distalstück gleich breit.

Die laterale Hakenklaue (*l*) am Protarsus der zweiten Antenne nur etwa von halber Länge der beiden medialen (*mm'*), diese länger als der Protarsus, die Nebenklaue am Tarsus fast so lang als die Hauptklaue (Fig. 6 und 6').

Furcalglieder lang und kräftig, am Hinterrand mit discontinuirlicher, d. h. in ganz kurzen Absätzen mehrfach unterbrochener Reihe von Zahnsitzen besetzt. Die Furcalklappen verhalten sich ihrer Länge nach wie 10:5 und sind mit paariger, in einem Absatze unterbrochener Spitzenreihe besetzt. Die Seitenborsten von ansehnlicher Länge (Taf. X, Fig. 9).

Die schöne und unter allen mir bekannt gewordenen Cypriden grösste Art scheint in Südamerika weit verbreitet zu sein.

Prof. Joh. Frenzel fand dieselbe in Argentinien (Laguna Peitiadu), Prof. Meinert in Venezuela (Laguna di Espino, Caracas und Las Trincheras). Die an letzterer Oertlichkeit gesammelten Exemplare zeigten lediglich die beiden schrägen Mittelstreifen des Schalenpigmentes und repräsentiren daher eine in der Schalenfärbung als *pallida* zu bezeichnende Varietät.

Der Unterschied beider Varietäten erinnert an die beiden von A. Weismann¹⁾ durch zahlreiche Generationen gezüchteten beiden Abarten von *Cypris reptans*, von denen die hellere nur einige kleine dunkelgrüne Flecken ausbildet, während die dunkle Abart eine viel grössere Zahl von dunkelgrünen Flecken besitzt.

***Pachycypris incisa* n. sp.**

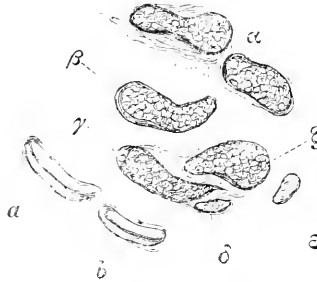
(Taf. VIII, Fig. 7--15.)

Schale am Vorderende des Bauchrandes mit tiefer Incisur, an welcher sich der Vorderrand schnabelförmig abhebt, durch wenige Längs- und schräge Querbinden dunkeln Pigmentes gefeldert, circa $2\frac{1}{4}$ bis $2\frac{1}{2}$ Mm. lang, 1.3 bis 1.4 Mm. hoch, 1.1 bis 1.2 Mm. breit. Längs des Schalenrandes ein dorsal und ventral unterbrochenes Pigmentband. Substanz der Schalendecke mit Ausnahme der Rand-

¹⁾ A. Weismann, Amphimisis oder die Vermischung der Individuen. Jena 1891 pag. 85, Fig. X, A, B.

partie von feinen punktförmigen Körnchen imprägnirt, wie von einem dunkeln, pulverförmigen Niederschlag erfüllt. Eindrücke des Schalenmuskels (Abbildung 3) bei dieser Beschaffenheit der Schalen- substanz in ihren Grenzen schwer erkennbar. Oberer Eindruck (α) getheilt, die 3 mittleren (β , γ , ζ) von unregelmässiger Form, die beiden hinteren, unteren (δ , ε) sehr klein.

Abbildung 3.



Muskelimpression der linken Schale von *Pachycypris incisa*, von der Aussenseite der Schalenlecke gesehen, 90fach vergrössert.

Die Geisselglieder der vorderen Antenne stehen in dem Verhältniss von 19:7:7:6:5.

Die laterale Hakenklaue am Protarsus der zweiten Antenne nur wenig kürzer als die beiden medialen, welche die Länge des Protarsus erreichen. Die Nebenklaue des Tarsus ist schwächer als die Hauptklaue desselben.

Der Hinterrand der am Distalende etwas gebogenen Furcalglieder ist mit Ausnahme des basalen Abschnittes mit einer continuirlichen Reihe feiner Zahnsitzen besetzt. Die beiden Furcalhaken verhalten sich ihrer Länge nach wie 7:4 und sind mit zwei Spitzenreihen bewaffnet. Die Seitenborsten sind etwa halb so lang, die des Vorderrandes etwas kürzer (Fig. 15).

Von dieser mit *P. Leuckarti* nahe verwandten, jedoch an Grösse beträchtlich zurückstehenden Art fand ich unter den bei Córdova (Laguna Peitiadu) gesammelten Cypriden nur wenige Exemplare, unter den Cypriden Venezuelas wurde dieselbe vermisst.

Tafelerklärung.

Taf. I.

Fig. 1. *Cypris virens* nach Entfernung der linken Schalenklappe. Man sieht den in der rechten Schale liegenden, am Rücken befestigten Thierleib mit allen Gliedmassen der linken Seite und den wichtigsten von der Schalendecke zu den Antennen, Mandibeln, Maxillen und dem Abdomen verlaufenden Muskeln, mit dem Schalenmuskel, Darm, Leber- und Ovarialschläuchen, welche nach ihren natürlichen Lagen im Schalenraume eingezeichnet sind. *A'* vordere Antenne, *A''* zweite Antenne, beide mit den zusammentretenden Chitinleisten ihrer Grundglieder, *Oc* Medianauge, *MD* Magendarm, *D* Darm, *Af* Afteröffnung, *Md* Mandibel, *L* Leberschlauch, *Or* Ovarialschlauch in dem Schalenraum. (Camerazeichnung, Hartn. Syst. II, eing. Tab., 65:1).

Fig. 2. Der Kopf derselben Form. Die 2 Antennen etwas herabgezogen, um den Stirnrand (*R*) zur Anschauung zu bringen. *L'* Stützleiste der ersten Antenne, *L''* Stützleiste der zweiten Antenne, *FrI* Frontalleiste, *OL* Oberlippe. *Loe* Ursprung des Leberschlauches zwischen den Muskeln, welche zur zweiten Antenne herabsteigen, und den Mandibelmuskeln (*MdM*), *ChI* Chitinleiste in der Schalenhaut. (Camerazeichnung, Hartn. Syst. II, ausg. Tab., 90:1).

Fig. 3. Linke Vorderantenne derselben *Cypris*art, von der Lateralseite dargestellt. (1) (2) die beiden Glieder des Stammes oder Schaftes, *L'* Stützleiste des Basalgliedes im Kopffintegument, *a'-a''''*, *β'-β''''* die Borsten am Distalrande der Medialfläche des zweiten und dritten Geißelgliedes. (Camerazeichnung, Hartn. Syst. IV, eing. Tab., 150:1).

Fig. 4. Die beiden Endglieder der Geißel (4) (5) nebst Borstenanhängen, isolirt, *γ'-γ''''* die fünf medialen Borsten des vierten Gliedes, *δ'*, *δ''* die langen Terminalborsten, *δ'''* die kurze Terminalborste, die angrenzende Sinnesborste ist verdeckt.

Fig. 4'. Die beiden Endglieder der Vorderantennen von *Cypris pubera*, von der lateralen Fläche gesehen. Von den langen Borsten ist nur die Basis dargestellt. *Sb* Sinnesborste, *δ'''* kurze Terminalborste. (Camerazeichnung, Hartn. Syst. V., ausg. Tab., 380:1).

Fig. 5. Oberlippe nebst Chitingestell derselben von *Cypris incongruens* von der linken Seite dargestellt. *cc'* die Doppelleisten im Integument zur Seite der Speiseröhre (*Oe*), *a* Leistengerüst zur Seite des Gehirns, *QI* Querleiste an der Grenze von Stirnrand und Oberlippe (*OU*), *FrI* Frontalleiste, *RI* vordere Randleiste der Oberlippe, *RI'* hintere oder untere Randleiste derselben, *Epl* Epipharyngealleiste, *O* Mund, *Vm* Vormagen, Reibmagen, *PhM* Vorzieher des Schlundes, *PhM'* Rückzieher desselben, *LDS* Oberlippendrüse, *LEp* Levatoren des Epipharynx (Decke des Atriums). (Camerazeichnung, Hartn. Syst. IV, ausg. Tab., 220:1).

Fig. 6. Linksseitige Schalendrüse von *Cypris virens*, von der Fläche gesehen. *Es* Endsäckchen. (Camerazeichnung, Hartn. Syst. IV, eing. Tab., 150:1).

Fig. 7. Dieselbe von *Cypris (Herpetocypris) strigata* im Querschnitt.

Taf. II.

Fig. 1. Kopf von *Cypris pubera* nach Wegnahme der Gliedmassenpaare, von der linken Seite dargestellt. Das Hypostom ist aus seiner natürlichen Lage etwas abwärts herabgezogen. *FrR* Stirnrand, *Ol* Oberlippe, *Ul* Unterlippenabschnitt des Hypostoms (*Hpp*), *RO* rechenförmiges Organ der linken Seite, *a*, *c*, *c'* wie in Fig. 5 (Taf. I), *b* Seitenschleife der Doppelleisten zur Stütze der Endoskeletplatte, *Pfl*. Pfeilerleiste, *DR*, *DR'* Dorsalrand des Hypostoms mit den an der Endoskeletplatte entspringenden Muskeln, *Sz* Subdermalzellen. Die übrigen Buchstaben wie in Fig. 5. (Camerazeichnung, Hartn. Syst. IV, eing. Tub., 150: 1).

Fig. 2. Vorderer Abschnitt der Oberlippe, von der unteren Fläche, welche die Atrialeiste bildet, dargestellt (Camerazeichnung wie Fig. 1). *Epl* Epipharyngealleisten, *Rl* obere Randleiste mit dem Zähnenbesatz und medianer feinbehaarter Ausbuchtung. *QM* Querverlaufender Muskel. *O* Lage des Mundes.

Fig. 3. Hypostom nebst Lippensaum, Paragnathen (*Pg*) derselben Art unter gleicher Vergrößerung, von der inneren Fläche betrachtet. An einer Seite ist das rechenförmige Organ ausgefallen. *M* *M''* die seitlichen Muskelpaare, welche sich am Dorsalrand befestigen.

Fig. 4. Stirn, Oberlippe und Hypostom von *Cypris virens*, von der linken Seite gesehen. Ausser dem Leistensystem sind Gehirn (*Cer*), Schlundring, Mandibeltganglion (*MdG*), Endoskeletplatte der Lage nach dargestellt, *Oes* Oesophagus. Die übrigen Buchstaben wie Fig. 1. (Camerazeichnung, Hartn. Syst. IV, eing. Tub., 150: 1).

Fig. 5. Stirn, Oberlippe und Hypostom von (*Pachycypris* *Leuckarti*), von der Bauchseite dargestellt, unter dem Drucke des Deckgläschens etwas abgeflacht. In dem von den Stirnleisten (*FrI*, *FrI'*) umgrenzten Rahmen sieht man den schräg vom Oesophagus aufsteigenden Vormagen (*Vm*), in der Tiefe der helmförmigen Oberlippe die hinteren Randleisten (*Rl'*, *Rl''*) und die von denselben ausgehenden Pfeilerleisten (*Pfl*), an die sich die rechenförmigen Organe der Unterlippe anlegen (Camerazeichnung, Hartn. Syst. II, eing. Tub., 65: 1).

Fig. 6. Hypopharynx mit den rechenförmigen Organen am Boden der Lippe von *Pachycypris* *Leuckarti* in der Flächenansicht, *HP* Härchenpolster am Innenwinkel jedes Rechens, *Pg* Paragnathen, *W* die in der Tiefe des Atriums von den Pfeilerleisten (*Pfl*) zu dem oberen Winkel des Hypostoms ziehenden Chitineleisten. Der Boden des Atriums wird von zwei Längsleistchen gestützt, über welche Reihen kurzer Wimperhärchen in die Tiefe zum Munde hin verlaufen. In querer Richtung stehen die Reihen starker Haarborsten oberhalb der Rechenstiel (*St*), *R* Rechen, *Rl'* Ende der hinteren Randleiste. (Camerazeichnung, Hartn. Syst. V, eing. Tub., 260: 1).

Fig. 7. Transversaler Längsschnitt durch Oberlippe, Mandibellade und Hypostom *M'* die vorderen Emporzieher der Atrialdecke, *St* Stiel des rechenförmigen Organes in der Nähe des Rechens, *Md* Mandibel. *Sz* Subdermalzellen.

Fig. 8. Später folgender Schnitt in weiterer Entfernung vom Rachen dem Munde genähert. *M''* seitliche Emporzieher der Atrialdecke, *M'''* hintere Emporzieher derselben.

Fig. 9. Nachfolgender Schnitt durch die Oberlippe in der Mundgegend, die beiden Lippendrüsen (*LDr*), der Transversalmuskel der Oberlippe und der Quermuskel am Munde ist getroffen.

Taf. III.

Fig. 1. Sagittalschnitt durch den Kopf und ventralen Theil des Rumpfes einer mittelgrossen *Cypris* (*C. incongruens?*), aus dem Aquarium des Berliner zoologischen

Institutes. Das Nervensystem ist der ganzen Länge getroffen, ebenso das Atrium und der Schlund nebst Reibmagen, welcher in den abgeschnittenen Magendarm (*MgD*) hineinragt. *Cer* Gehirn, *Bgk* Bauchganglienreihe, *G* Theile des Geschlechtsapparates, *Ends* Endoskeletplatte mit den Muskelinserktionen, *LDr* Oberlippendrüse, *Bz* Binde-substanzzellen, *PhM* Vorzieher des Reibmagens, *Hip* Hypostom mit den grossen Subdermalzellen (*Sz*) (Camerazeichnung, Hartn. Syst. IV, eing. Tab., 150 : 1).

Fig. 2. Medialwärts folgender, fast medianer Sagittalschnitt. *M/G* Mandibeltanglion, *McG* Maxillenganglion. Zwischen beiden tritt das Muskelpaar hindurch, welche von der Endoskeletplatte (*Ends*) entspringt und an dem vorderen Ende der Unterlippe zwischen den beiden Rechen sich inserirt. Man sieht die medialen Muskelbündel, welche von der Endoskeletplatte zur hinteren Schlundwand ziehen, ebenso die dorsalen Muskeln, welche oberhalb der grossen Lippendrüse von der Kuppel der Oberlippe herab zur vorderen Schlundwand verlaufen (Camerazeichnung wie Fig. 1).

Fig. 3. Benachbarter Sagittalschnitt, welcher die seitliche Partie der Atrialhöhle und die in derselben liegende Mandibellade (*Md*) trifft. *Rm* die Reihe des Vormagens, *Mxf* Maxillarfuss, *B'* vorderes Bein (Camerazeichnung wie Fig. 1 und 2).

Fig. 4. Fiederborsten vom Rande des Maxillenfächers mit den Chitinleisten am Fächerlande von *Cypris pubera* (Camerazeichnung, Hartn. Syst. V, eing. Tab., 280 : 1).

Fig. 5. Maxillarfuss von *Cypris pubera*, von der medialen Seite aus dargestellt mit dem Leistenwerke des langgezogenen Grundgliedes, in welchem die Kieferdrüse liegt. *Exp* Exopodit = Fächerplatte, *Endp* Endopodit = Taster, *L* Lade. *Kf* Entgang der Kieferdrüse, *Hip* Schenkel des Hypostoms. (Camerazeichnung, Hartn. Syst. IV, eing. Tab., 150 : 1).

Fig. 6. Ladenstück des Maxillarfusses, von der lateralen Seite gesehen, mit dem die Basis bekleidenden Leistenwerk. *CB* die beiden seitlichen Borsten am Kaurande. Vergrösserung wie Fig. 5.

Fig. 7. Transversaler Längsschnitt durch den Magendarm (*MD*), Vormagen (*Vm*), Endoskeletplatte (*Ends*) und hintere Hälfte des Hypostoms einer *Cypris*, *L* Mündung der Leber, *Mc* Maxille, *BG* Bauchganglion. (Camerazeichnung, Hart. Syst. IV, eing. Tab., 150 : 1).

Taf. IV.

Fig. 1. Zweite Antenne der rechten Seite von *Cypris virens*, von der lateralen (nach aussen gewendeten) Fläche dargestellt. *L''* die Stützleiste am Basalgliede, *Bg'* die aus drei ungleich langen Borsten gebildete Borstengruppe nahe dem Distalrande an der lateralen Seite des Femur, *Bg''* die aus 5 langen Fiederborsten und einer kürzeren (dorsalen) Borste gebildete Borstengruppe nahe dem Distalrande an der Medialfläche der Tibia. *Sb* Sinnesborste am unteren Rande derselben, *Ts* Tarsalglied mit den beiden der Grösse nach bei den verschiedenen Arten variablen Hakenklauen unter den drei Hakenklauen am Distalrande des Protarsus (*Fts*). (Camerazeichnung, Hartn. Syst. IV, eing. Tab., 150 : 1).

Fig. 2. Linksseitige Mandibel nebst Taster von *Cypris pubera* in natürlicher Lage. *Ch* die beiden Stützleisten im Integument (Camerazeichnung, Hartn. Syst. II, ausg. Tab., 90 : 1).

Fig. 3. Dieselbe von der Insertionsseite (Medialfläche) aus gesehen.

Fig. 4. Der Kaurand der Mandibel mit seinen 7 Zahnleisten und den Borstenschacheln zwischen denselben, von der Kante gesehen, stärker vergrössert.

Fig. 5. Derselbe in halb schräger Lage, die Borstenstacheln grösstentheils von den dreizackigen Zahnleisten verdeckt. *Bb* die beiden Bartborsten. (Camerazeichnung, Hartn. Syst. V, ausg. Tub., 360: 1).

Fig. 6. Derselbe von der Medialseite. *B' B''* die beiden Borstenanhänge zwischen den zwei distalen Zahnleisten (1) und (2). Dieselbe Vergrösserung.

Fig. 7. Derselbe von der Lateralseite. Der Kanrand der alternirenden Mandibel. *B' B''* die beiden Borstenanhänge zwischen den zwei distalen Zahnleisten (1) und (2). Dieselbe Vergrösserung.

Fig. 8. Der Taster der Mandibel mit dem Exopodialanhang, von der äusseren Seite dargestellt, mit den Muskeln und Borstengruppen seiner vier Glieder (1)–(4), und dem exopodiale Fächeranhang (*Exp*). Camerazeichnung.

Fig. 9. Der Fächeranhang isolirt von der Fläche gesehen.

Fig. 10. Die Maxille von *Cypris virens* in seitlicher Darstellung. *Eb* Endbügel. (Camerazeichnung, Hartn. Syst. II, ausg. Tub., 90: 1).

Fig. 10'. Die Borsten am Kaurande des dritten (oberen) Ladenfortsatzes derselben.

Fig. 11. Der linksseitige Maxillarfuss derselben Cyprisart, von der medialen, dem Hypostom aufliegenden Fläche dargestellt. *L* Lade, *Endp* Endopodit oder Fussanhang = Taster, *Exp* Exopodialplatte mit den 6 befiederten Randborsten, darüber das Leistenwerk des Basalstückes. (Camerazeichnung wie Fig. 10).

Fig. 12. Die Borsten am Kaurande des dritten Ladenfortsatzes der Maxille von *Cypris pubera* mit den beiden bedornen Fangzähnen (Camerazeichnung, Hartn. Syst. V, ausg. Tub., 360: 1).

Fig. 13. Tibia, Protarsus und Tarsus der zweiten Antenne von *Herpetocypris reptans*, von der lateralen Seite gesehen. (*Bg''*) das Schwimmborstenfascikel der Tibia, *Sb* Sinnesborste derselben, *l* laterale Hakenklaue des Protarsus.

Fig. 14. Der Tarsus dieser Antenne, stärker vergrössert. α Hauptklaue, β Nebenklaue, *Sb'* Sinnesborste.

Taf. V.

Fig. 1. Vorderes Bein der rechten Seite von *Cypris pubera* (Camerazeichnung, Hartn. Syst. IV, eing. Tub., 150: 1).

Fig. 2. Rechtsseitiger Putzfuss eines kleineren Exemplares derselben Art, von der Aussenseite dargestellt.

Fig. 3. Tibia und Tarsus derselben mit der Greifzange, von der Seite gesehen. *M* Abductor des Hakengliedes (Camerazeichnung, Hartn. Syst. V, eing. Tub., 260: 1).

Fig. 4. Greifzange mit den Borstenanhängen, halb schräg dargestellt. *Tb* Terminalborste, *a* kleine Hakenborste, *b* grosse Hakenborste, *Za'* oberer Zangenarm (des Tarsus), *Za''* unterer Zangenarm (der Tibia), *Sl* seitliche Leiste mit dem Wimperbesatz.

Fig. 5. Dieselbe Greifzange, von der unteren oder ventralen Seite aus in Flächenansicht dargestellt.

Fig. 6. Greifzange mit den Borstenanhängen von *Cypris reticulata*. *Tb* Terminalborste, *M* Adductor des Hakengliedes, *a* kleine, *b* grosse Hakenborste. (Camerazeichnung, Hartn. Syst. V, eing. Tub., 260: 1).

Fig. 7. Dieselbe von *Herpetocypris strigata*, von der unteren oder ventralen Seite dargestellt (Camerazeichnung, Hartn. Syst. V, eing. Tub., 260: 1).

Fig. 8. Dieselbe von der Seite gesehen (Camerazeichnung wie Fig. 7).

Fig. 9. Dieselbe in halbschräger Darstellung (Camerazeichnung wie Fig. 7).

Fig. 10. Putzfuss mit den Borstenanhängen des Tarsalgliedes von *Cypris flava* (Camerazeichnung, Hartn. Syst. IV, eing. Tub., 150: 1).

Fig. 11. Vorderes Bein von *Notodromas monacha* (Camerazeichnung Hartn. Syst. IV, ausg. Tub., 220:1).

Fig. 12. Putzfuß derselben Form mit den Borstenanhängen des sehr kurzen Tarsalgliedes, unter derselben Vergrößerung.

Fig. 13. Putzfuß von *Candona compressa*. Tibia ungetheilt (Camerazeichnung, Hartn. Syst. V, eing. Tub., 260:1).

Fig. 14. Derselbe von *Candona acuminata* (*fabaeformis*). Tibia getheilt (Camerazeichnung, Hartn. Syst. IV, eing. Tub., 260:1).

Fig. 15. Putzfuß von *Cycloocypris ovum* (Camerazeichnung, Hartn. Syst. V, eing. Tub., 260:1).

Fig. 16. Putzfuß von *Cypria compressa* (*punctata*) (Camerazeichnung, Hartn. Syst. V, eing. Tub., 260:1).

Fig. 17. Putzfuß von *Pontocypris intermedia*. G. O. Sars aus Triest.

Fig. 18. Tibia und Tarsus desselben mit den Borstenanhängen.

Taf. VI.

Fig. 1. Die zweite Antenne des Männchens von *Cypria punctata* mit den Sinnesborsten (*Sb'* *Sb''*) am Protarsus und der grossen tibialen Spurborste (*Sb*) (Camerazeichnung, Hartn. Syst. V, eing. Tub., 150:1).

Fig. 1'. Die Spurborste der Tibia isolirt und stärker vergrößert.

Fig. 1''. Die Sinnesborsten des Protarsus stärker vergrößert.

Fig. 2. Die zweite Antenne des Weibchens derselben von der lateralen Seite dargestellt. *Sb* Sinnesborste der Tibia, *l* laterale Hakenklaue des Protarsus, *a, β* die beiden Hakenklauen des Tarsus.

Fig. 2'. Protarsus, von der medialen Seite dargestellt, das Tarsalglied verdeckend, *l'* dorsale accessorische Hakenklaue, *m'* *m* die beiden medialen Hakenklauen des Protarsus.

Fig. 2''. Die Sinnesborste der Tibia stärker vergrößert.

Fig. 3. Die zweite Antenne des Männchens von *Candona compressa* (Koch) (Camerazeichnung wie Fig. 1).

Fig. 3'. Die Sinnesborsten des Protarsus stärker vergrößert.

Fig. 4. Ladenglied und hakentragender Taster des linksseitigen Maxillarfusses von *Notodromas monacha* (O. Fr. Mull.) (Camerazeichnung, Hartn. Syst. IV, eing. Tub., 150:1).

Fig. 4'. Dieselben Theile des rechtsseitigen Maxillarfusses in derselben Weise vergrößert.

Fig. 5. Linksseitiger Maxillarfuss nebst Bein *B'* des jungen Männchens von der letzten Häutung mit dem späteren Klauentaster unter dem Integument.

Fig. 5'. Rechtsseitiger Maxillarfuss desselben. Vergrößerung wie Fig. 4.

Fig. 6. Linksseitiger männlicher Maxillarfuss mit Taster von *Cyprois flava*. Vergrößerung wie Fig. 4.

Fig. 6'. Rechtsseitiger männlicher Maxillarfuss mit Taster von *Cyprois flava*. Vergrößerung wie Fig. 4.

Fig. 7. Linksseitiger Maxillarfuss von *Heterocypris incongruens*.

Fig. 7'. Greiftaster des rechtsseitigen Maxillarfusses derselben Form (Camerazeichnung, Hartn. Syst. V, eing. Tub., 260:1).

Fig. 8. Linksseitiger Maxillarfuss von *Cypria compressa* (Baird) unter derselben Vergrößerung.

Fig. 8'. Greiftaster des rechtsseitigen Maxillarfusses derselben Form.

Fig. 9. Linksseitiger Maxillarfuss von *Cyclocypris ovum* (Jurine). Vergrößerung wie Fig. 7 und 8.

Fig. 9'. Rechtsseitiger Maxillarfuss ohne den Fächeranhang.

Fig. 9'''. Das Ende desselben, stärker vergrößert, mit den zarten Tastanhängen.

Fig. 10. Greiftaster des linksseitigen Maxillarfusses von *Candona compressa* (S. Fisch).

Fig. 10'. Greiftaster des rechtsseitigen Maxillarfusses derselben Form. Vergrößerung wie Fig. 9.

Fig. 11. Querschnitt durch den Endabschnitt des Abdomens mit dem Leistenrahmen für die Stütze und Einlenkung des Furcalgliedes von *Notodromas monacha*.

Fig. 12. Derselbe durch den proximalen Theil der beiden Furcalgliedes des *Notodromas*-Weibchens. *Sc* Subdermalzelle.

Taf. VII.

Fig. 1. *Acanthocypris bicuspis* von Córdoba, von der linken Seite dargestellt bei Einstellung des von der Schale umschlossenen Thierleibes, *Ov* Ovarialschlauch der linken Seite im Schalenraum, *L* der kurze Leberschlauch, *F* das grosse Furcalglied. (Camerazeichnung, Hartn. Syst. II, eing. Tub., 65: 1).

Fig. 2. Dieselbe unter starker Lupenvergrößerung bei Einstellung der Schale in seitlicher Ansicht.

Fig. 3. Die Schale derselben Form von der Ventralseite dargestellt.

Fig. 4. Oberlippe von der rechten Seite gesehen mit dem Leistenystem (Camerazeichnung, Hartn. Syst. II, ausg. Tub., 90: 1).

Fig. 5. Rechtsseitige Mandibel nebst Taster (Camerazeichnung, Hartn. Syst. IV, ausg. Tub., 220: 1).

Fig. 6. Der Kaurand derselben (Camerazeichnung, Hartn. Syst. V, ausg. Tub., 380: 1).

Fig. 7. *Hypostom*, von der rechten Seite dargestellt. Vergrößerung wie Fig. 4.

Fig. 8. Rechenförmiges Organ (Camerazeichnung, Hartn. Syst. V, eing. Tub. 260: 1).

Fig. 9. Maxille der rechten Seite (Camerazeichnung, Hartn. Syst. II, ausg. Tub., 90: 1).

Fig. 9'. Die Zahndornen und Borsten am dritten Ladenfortsatz derselben, stärker vergrößert.

Fig. 9''. Eine Randborste der Fächerplatte, sehr stark vergrößert.

Fig. 10. Maxillarfuss der linken Seite. Vergrößerung wie Fig. 9.

Fig. 11. Das erste (*1B*) und zweite Bein (*2B*), Putzfuss der rechten Seite, unter derselben Vergrößerung.

Fig. 11'. Das Endstück mit der Zange und den Haken am distalen Zangenerven, stärker vergrößert. Buchstabenbezeichnung wie auf Taf. 5.

Fig. 12. Die Furcalglieder nebst rechtsseitiger Chitinstütze und Chitinrahmen, von der rechten Seite dargestellt. *Ch* Chitinleiste, *DM* Dorsalmuskeln, *VM* Ventralmuskeln (Camerazeichnung, Hart. Syst. II, ausg. Tub., 90: 1).

Taf. VIII.

Fig. 1. Vorderrand der linken Schale von *Acanthocypris bicuspis*. *ZR* Tuberkelreihe an der Aussenseite (Camerazeichnung, Hartn. Syst. IV, eing. Tub., 150: 1).

Fig. 2. Die mittlere Partie des Ventralrandes der linken Schale. Vergrößerung wie Fig. 1.

Fig. 3. Linksseitige zweite Antenne derselben Form (Camerazeichnung, Hartn. Syst. II, ausg. Tub., 90: 1). *Cx* Coxa, *Tr* Trochanter, *Fe* Femur, *Tb* Tibia.

Fig. 4. Die distalen Glieder der Antenne, von der Medialseite dargestellt (Camerazeichnung, Hartn. Syst. IV, eing. Tub., 150: 1).

Fig. 4'. Dieselben von der Lateralseite gesehen, mit freiliegendem Tarsalglied und Hakenklauen ohne die Gruppe der Schwimmborsten. Vergrößerung wie Fig. 4.

Fig. 5. Die Endglieder des Mandibeltasters derselben Form.

Fig. 6. Ende des Abdomens mit dem Ansatz des Furcalgliedes (*FG*), von der vorderen oder ventralen Seite dargesellt. *Vm* Ventralmuskeln, *Chl* Chitinleiste.

Fig. 6'. Dasselbe von der hinteren oder dorsalen Seite. *DM* Dorsalmuskeln.

Fig. 7. *Pachycypris incisa* unter starker Lupenvergrößerung, in seitlicher Lage.

Fig. 8. Dieselbe Form von der Rückenseite dargestellt.

Fig. 9. Vorderrand der linken Schale, von der Innenseite betrachtet, mit weit vorspringender Aussenlippe (Camerazeichnung, Hartn. Syst. II, eing. Tub., 65: 1).

Fig. 10. Vorderrand der rechten Schale in gleicher Lage, unter derselben Vergrößerung dargestellt. *CS* Cuticularsaum, welcher die innere Randlippe (*iR*) begleitet.

Fig. 11. Oberlippe und Stirn nebst Vormagen (*Vm*) derselben Art (Camerazeichnung, Hartn. Syst. II, ausg. Tub., 90: 1).

Fig. 12. Hypostom. Vergrößerung wie Fig. 11.

Fig. 13. Femur, Tibia und Tarsus des Putzfusses (Camerazeichnung wie Fig. 11).

Fig. 14. Das obere Endstück der Tibia nebst dem Tarsalglied und dessen Haken- und Borstenanhängen, stärker vergrößert. Buchstabenbezeichnung wie früher.

Fig. 15. Die Furcalglieder (Camerazeichnung wie Fig. 11).

Taf. IX.

Fig. 1. *Pachycypris Leuckarti* von Córdoba, unter starker Lupenvergrößerung in seitlicher Darstellung.

Fig. 2. Dieselbe Form von der Rückenseite aus dargestellt.

Fig. 3. Vorderrand der linken Schale derselben Form, von der Innenseite gesehen (Camerazeichnung wie Fig. 4).

Fig. 4. Vorderrand der rechten Schale in derselben Lage. *CS* Cuticularsaum an der inneren Randlippe (Camerazeichnung, Hartn. Syst. IV, eing. Tub., 150: 1).

Fig. 5. Die vordere linksseitige Antenne derselben Form. *a* die langen Fiederborsten des zweiten, *β* die des dritten, *γ* die des vierten, *δ* die des fünften Geisselgliedes (Camerazeichnung, Hartn. Syst. II, eing. Tub. 65: 1).

Fig. 6. Zweite Antenne der linken Seite. *Hw* Höckerwulst am Vorderrande des wohlbegrenzten Basalgliedes. Dieselbe Vergrößerung wie Fig. 5.

Fig. 6'. Die terminalen Hakenklauen der Tibia und des Tarsus, stärker vergrößert und von der medialen Seite der Antenne gesehen. *a* die Hauptklaue, *β* die Nebenklaue des Tarsalgliedes, *m m'* die untere und obere mediale, *l* die laterale Hakenklaue am Distalrande der Tibia.

Fig. 7. Der Mandibeltaster, von der lateralen (äusseren) Seite gesehen. Vergrößerung wie 5 und 6.

Fig. 7'. Die grosse Fiederborste des basalen Tastergliedes, stärker vergrößert.

Fig. 8. Endstück der Tibia und des Tarsus.

Taf. X.

Fig. 1. Oberlippe von *Pachycypris* *Leuckarti* mit dem Leistengestell und dem an demselben haftenden rechenförmigen Organ in schräg ventraler Lage, etwas gedrückt (Camerazeichnung, Hartn. Syst. II, ausg. Tub., 90:1).

Fig. 2. Hypostom in seitlicher Lage mit dem Lager grosser Zellen dicht gefüllt. Dieselbe Vergrösserung.

Fig. 3. Oberlippe und Hypostom, von der Bauchseite schräg betrachtet. An der einen Seite sind der Mandibeltaster und Laden nebst Taster der Maxille, beiderseits die dem Hypostom aufliegenden Maxillarfüsse dargestellt. Das Atrium ist weit geöffnet, man sieht die beiden in demselben liegenden Mandibelladen und den vom Hypopharynx mit den rechenförmigen Organen gebildeten Boden des Atriums in ganzer Länge (Camerazeichnung, Hartn. Syst. II, eing. Tub., 65:1).

Fig. 4. Die linksseitige Maxille mit den 3 Laden, dem zweigliederigen Taster und der exopodialen Fächerplatte, von der medialen Fläche dargestellt (Camerazeichnung, Hartn. Syst. II, eing. Tub., 65:1).

Fig. 4'. Die Bezeichnung des Kaurandes der dritten Lade. Unter den Borsten treten 3 starke Zahndornen, von denen der mittlere zweiseitig bestachelt ist, durch Stärke hervor (Camerazeichnung, Hartn. Syst. V, eing. Tub., 260:1).

Fig. 5. Rechtsseitiger Maxillarfuss, von der Medialfläche dargestellt (Camerazeichnung, wie Fig. 3).

Fig. 6. Vorderes Bein der linken Seite. *a* Coxa, *b* Trochanter, *Fé* Femur, *Tb* Tibia, *Ts* Tarsus (Camerazeichnung wie Fig. 3).

Fig. 7. Putzfuss der linken Seite (Camerazeichnung wie Fig. 3).

Fig. 8. Der obere Zangenarm am Putzfuss (Tarsalglied), von der unteren Seite dargestellt, sehr stark vergrössert.

Fig. 9. Abdomen und Furcalglieder nebst Chitinstützen und den an denselben befestigten Muskeln. *Gw* Genitalwulst (Camerazeichnung, Hartn. Syst. II, eing. Tub., 65:1).

Taf. XI.

Fig. 1. *Acanthocypris* *bicuspis* var. *mucronata*. Rechte Schale von der inneren Seite dargestellt. *SD* Schalendrüse, *L* Leber, *Ov* Ovarialschlauch, *M* Muskelansätze an der äusseren Schalendecke, *Kn* Chitinknopf vor den Impressionen des Schalenschliessers, *PSl* proximale Schalenlinie am inneren Schalenblatte. Die Buchstaben *a*, *b*, *c*, *d* bezeigen die Stellen, denen die unter stärkerer Vergrösserung in den Fig. 2, 3, 4, 5 dargestellten Partien des Schalenrandes entsprechen (Camerazeichnung, Hartn. Syst. II, eing. Tub., 65:1).

Fig. 2 und 3. Partien vom vorderen Schalenrande, von der inneren Seite dargestellt. *Ael* äussere Randlippe, *Il* innere Randlippe, *P* blaues Pigment.

Fig. 4. Uebergangsstelle des ventralen in den hinteren Rand (der Stelle *c*, Fig. 1 entsprechend), von der Aussenseite gesehen. *Chl* Chitinleiste, welcher die Randborstenreihe an der Grenze der auf die Schalendecke gerückten flachen Aussenlippe entspricht, *Il* Innenlippe, *Rb* Randborste derselben mit den Porencanälen für die Randborsten, *C** Cuticularsaum derselben.

Fig. 5. Partie des Hinterrandes, von der Innenseite gesehen (der Stelle *d* entsprechend). *Il* die vom Rande entfernte Innenlippe mit Porencanälen für die kurzen Randborsten, *Ael* Aussenlippe mit Borte, Cuticularsaum und Porencanälen.

Fig. 6. Partie vom hinteren Ende des ventralen Randes der rechten Schale, von der inneren Seite aus dargestellt. *ISb* inneres Schalenblatt mit der für das derb-

häutige Zwischenfeld charakteristischen Felderung, *SD* Schalendecke, *Ael* äussere Lippe mit der Porenreihe für die oberen Randborsten, *Chl* Chitinleiste, welche dieselbe abgrenzt, *Rb* Randborde der inneren Lippe mit den Porencanälen für die derselben zugehörigen Randborsten, *Cs* Cuticularsaum (Camerazeichnung, Hartn. Syst. IV, ausg. Tub., 220 : 1).

Fig. 7. Linke Schale von *Acanthocypris bicuspis* var. *mucronata*, von der Innenseite dargestellte Vergrösserung wie Fig. 1. *SDr* Schalendrüse, Nervenäste des vorderen Schalenerven mit den traubigen Zellenhaufen, von denen nach den Randborsten feine Fäden ausstrahlen, *Tr* Tuberkelreihe der äusseren Decke nahe dem Rande.

Fig. 8. Partie des vorderen Schalenrandes, der Stelle *b* in Fig. 7 entsprechend, stärker vergrössert, von der inneren Seite dargestellt. *I* innere Randleippe, *Cs* Cuticularsaum derselben.

Fig. 9. Partie des vorderen Schalenrandes, von der Aussenseite der Schale dargestellt, mit der an der Chitinhaut der Decke hervortretenden polygonalen Felderung. *Hp* Hypodermis-Epithel (Camerazeichnung, Hartn. Syst. IV, eing. Tub., 150 : 1).

Fig. 10. Partie der Einbuchtung des ventralen Schalenrandes (bei *c* in Fig. 7), von der Innenseite gesehen. *Tb* Tuberkelreihe mit der Chitinleiste. Die Poren und Borsten der flachen, auf die Schädeldecke gerückten Aussenlippe sind angedeutet.

Fig. 11. Partie des vorderen Schädelrandes (der Stelle *d* in Fig. 7 entsprechend) stärker vergrössert.

Fig. 12. Vorderrand der linken Schale, von der Innenseite aus dargestellt. Das innere Schalenblatt *ISb* ist längs der tuberkeltragenden Leiste abgesprengt, *I* innere Randleippe, *Ael* äussere Randleippe etwas am Rande vorspringend (Camerazeichnung, Hartn. Syst. IV, ausg. Tub., 220 : 1).

Fig. 13. Sculptur des Zwischenfeldes vom inneren Schalenblatte. Camerazeichnung, Hartn. Syst. IV, eing. Tub., 150 : 1.

Fig. 14. Ein Zweig des vorderen Schalenerven mit seinen Verästelungen, birnförmigen Gruppen kleiner Zellen und von denselben zu den Randborsten ausstrahlenden Fäden von *Cypris pubera*, circa 140fach vergrössert,

Fig. 14'. Nervenästchen mit zwei anliegenden Haufen kleiner Zellen und von denselben ausstrahlenden Fäden, circa 300fach vergrössert.

Taf. XII.

Fig. 1. Rechte Schale von *Cypris virens*, von der inneren Seite dargestellt. Man sieht die Muskeleindrücke und die durchschimmernden Poren der Schalendecke, *pSl* proximale Schalenlinie, $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon, \zeta$ die sechs Eindrücke des Schliessmuskels der Schale, *a, b* die beiden in schwachen Halbbogen vor jenen gelegenen Schalenflecken, bedingt durch den Ansatz kurzer dichter Sehnenfasern, welche das innere Schalenblatt und die divergirenden Enden der in demselben liegenden Chitinleisten des Mandibels fixiren. Dazu kommen dorsalwärts die Eindrücke der absteigenden Gliedmassenmuskeln (Camerazeichnung, Hartn. Syst. II, eing. Tub., 65 : 1).

Fig. 2. Die etwas grössere linke Schale desselben Thieres von der Innenseite gesehen. Vergrösserung wie Fig. 1. Die Poren der Schalendecke sind nicht dargestellt.

Fig. 3. Rechte Schale des Männchens von *Heterocypris incongruens* von der Innenseite gesehen. Camerazeichnung, 65 : 1.

Fig. 4. Linke Schale desselben Thieres. Die vier Hodenschläuche sind ausgezeichnet, dagegen fehlen die dorsalen Muskeleindrücke. Vergrösserung wie Fig. 3.

Fig. 5. Linke Schale von *Cycloocypris ovum* von der Aussenseite gesehen. Die Muskeleindrücke des Schalenschliessers dicht zusammengedrängt (Camerazeichnung, Hartn. Syst. IV, eing. Tub., 150 : 1).

Fig. 5'. Die sechs Muskeleindrücke von *Cypria punctata*.

Fig. 6. Muskeleindrücke des Schalenschliessers von *Notodromas*. Zwischen denselben Poren (Camerazeichnung, 150:1).

Fig. 7. Sagittalschnitt durch die linke Schale von *Herpetocypris strigata*. Der Abschnitt *a b Chl* ist aus drei aufeinander folgenden Schnitten entlehnt, um das Verhältniss der letzteren zu den beiden Flecken (*a, b*) der Schalendecke und den Chitinleisten (*Chl*) des Innenblattes zu zeigen. *M* oberes Ende des Manubriums der Mandibel. Camerazeichnung, 150:1.

Fig. 8. Die Schaleneindrücke des Schliessmuskels von *Cypris pubera*. Dazwischen Poren der Schalendecke (Camerazeichnung wie Fig. 7).

Fig. 9. Transversalschnitt durch die Schale von *Pachycypris Leuckarti* (var. *pallida*). Man sieht, wie die Hypodermislagen beider Blätter durch Stützfasern verbunden sind, welche den Schalenraum in ein Netzwerk von Lacunen abtheilen. *Sz* die Schicht grosskerniger Subdermalzellen, welche der Hypodermis des inneren Blattes anliegen (Camerazeichnung, Hartn. Syst. IV, ausg. Tub., 220:1).

Fig. 10. Isolirte Subdermalzellen derselben Art im Begriffe der Kernvermehrung, circa 360fach vergrössert.

Fig. 11. Ein Stück des im Schalenraum enthaltenen Ovarialschlauches von *Herpetocypris strigata*. *E* normale wachsende Eizellen, *AbE* Abortiveier mit vergrössertem, in der Theilung begriffenem Kerne, beziehungsweise zwei und mehreren Kernen und deren verbrauchter Plasmaschicht.

Fig. 11'. Eine abortive Eizelle mit Kernbrut gefüllt, stärker vergrössert (Camerazeichnung wie Fig. 9, 220:1).

Fig. 12. Eier und abortive Eizellen aus dem Ovarialschlauch von *Cypris pubera*. Die Kerne der letzteren stark vergrössert, beziehungsweise in Theilung begriffen, die Plasmaschicht verbraucht.



A R B E I T E N

AUS DEM

ZOOLOGISCHEN INSTITUTE

DER

UNIVERSITÄT WIEN

UND DER

ZOOLOGISCHEN STATION IN TRIEST.

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. C. CLAU S,

O. Ö. PROFESSOR DER UNIVERSITÄT UND VORSTAND DES ZOOLOGISCH-VERGL.-ANATOMISCHEN INSTITUTS IN WIEN,
DIRECTOR DER ZOOLOGISCHEN STATION IN TRIEST.

TOM. X, III. Heft.

Mit 15 Tafeln und 1 Holzschnitt.

WIEN, 1893.

ALFRED HÖLDER,

K. U. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER,
Rothenthurmstrasse 15.

~~~~~  
**Alle Rechte vorbehalten.**

# A R B E I T E N

AUS DEM

# ZOOLOGISCHEN INSTITUTE

DER

UNIVERSITÄT WIEN

UND DER

ZOOLOGISCHEN STATION IN TRIEST.

HERAUSGEGEBEN

VON

Dr. C. CLAU S.

O. Ö. PROFESSOR DER UNIVERSITÄT UND VORSTAND DES ZOOLOGISCH-VERGL.-ANATOMISCHEN INSTITUTS IN WIEN,  
DIRECTOR DER ZOOLOGISCHEN STATION IN TRIEST.

TOM. X.

Mit 37 Tafeln und 4 in den Text gedruckten Holzschnitten.

---

WIEN, 1893.

ALFRED HÖLDER,

K. U. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS- BUCHHÄNDLER,  
Rothenthurmstrasse 15.

Alle Rechte vorbehalten.

## X. Band.

### Inhalt.

|                                                                                                                                                                                                      | Seite |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Claus, C.</b> , Ueber die Entwicklung des Scyphostoma von Cotylorhiza, Aurelia und Chrysaora, sowie über die systematische Stellung der Scyphomedusen. II. Mit 3 Tafeln . . . . .                 | 1     |
| <b>Haller, B.</b> , Die Anatomie von Siphonaria gigas Less., eines opisthobranchen Gasteropoden. Mit 3 Tafeln . . . . .                                                                              | 71    |
| <b>Grobben, Prof. Dr. Carl</b> in Wien, Beiträge zur Kenntniss des Baues von Cuspidaria (Neaera) cuspidata Olivi, nebst Betrachtungen über das System der Lamellibranchiaten. Mit 4 Tafeln . . . . . | 101   |
| <b>Claus, C.</b> , Beiträge zur Kenntniss der Süßwasser-Ostracoden. I. Mit 12 Tafeln und 3 Holzschnitten . . . . .                                                                                   | 147   |
| <b>Claus, C.</b> , Ueber die sogenannten Bauchwirbel am integumentalen Skelet der Copepoden und die medianen Zwischenplatten der Ruderfußpaare. Mit 3 Tafeln . . . . .                               | 217   |
| <b>Claus, C.</b> , Ueber die Entwicklung und das System der Pontelliden. (Zugleich ein Beitrag zur Nomenclaturfrage.) Mit 5 Tafeln . . . . .                                                         | 233   |
| <b>Claus, C.</b> , Neue Beobachtungen über die Organisation und Entwicklung von Cyclops. Ein Beitrag zur Systematik der Cyclopiden. Mit 7 Tafeln und einem Holzschnitt . . . . .                     | 283   |
| Generalregister über die Bände I—X.                                                                                                                                                                  |       |
| I. Chronologisches Register . . . . .                                                                                                                                                                | 357   |
| II. Register in der alphabetischen Reihenfolge der Autoren . . . . .                                                                                                                                 | 363   |





Ueber die sogenannten  
**Bauchwirbel am integumentalen Skelet  
der Copepoden**  
und die  
medianen Zwischenplatten der Ruderfusspaare.

Von  
**C. Claus.**

Mit 3 Tafeln.

Unter den Körpertheilen der Copepoden, welche am wenigsten leicht zu untersuchen und zu deuten sind, verdienen vornehmlich die sogenannten Bauchwirbel nebst den an denselben befestigten Zwischenplatten der Ruderfüsse eine eingehendere Verfolgung. Ich habe dieselben zwar in meinem Copepodenwerke<sup>1)</sup> und früher schon in der Abhandlung „Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Copepoden (1858)“ nach ihrer allgemeinen Gestaltung beschrieben, jedoch keineswegs ausreichend und vollständig genug dargestellt. Auch die kürzlich publicirte Arbeit von Hartog<sup>2)</sup>, die einzige, die seit jener Zeit auf den Gegenstand näher Bezug nimmt, hat unser Verständniß dieser Bildungen nicht erheblich gefördert.

Bekanntlich hatte W. Zenker<sup>3)</sup> die Verdickungen am ventralen Integument der Thoracalsegmente mit den Zwischenplatten der Fusspaare als zusammengehörige einheitliche Gebilde aufgefasst und als „Bauchwirbel“ bezeichnet; indessen schon in der citirten

<sup>1)</sup> C. Claus, Die frei lebenden Copepoden. Leipzig 1863, pag. 31.

<sup>2)</sup> Marcus M. Hartog, The Morphology of Cyclops and the Relations of the Copepoda. Transact. of the Lin. Soc. London 1888, pag. 6.

<sup>3)</sup> W. Zenker, Anatomische Studien über Krebsthiere. Archiv für Naturg., 1854, XX, pag. 90.

Abhandlung, welche Hartog nicht näher bekannt geworden zu sein scheint, wies ich nach (pag. 11, 12), dass beiderlei Bildungen von einander scharf zu trennen sind und dass es sich nicht ausschliesslich um wirbelähnliche Verdickungen des Integumentes, sondern auch um zierlich geformte, auf jenen sich erhebende selbstständige Chitinplatten handelt, welche zwischen den Basalgliedern der zu einem Paare gehörigen Ruderfüsse ausgespannt sind und die gleichzeitige und gleichgerichtete Bewegung derselben veranlassen.

Später gab ich in dem grösseren Copepodenwerke folgende Beschreibungen dieser Gebilde: „Zwischen den Basalgliedern zweier zu einem Paare gehöriger Ruderfüsse tritt noch eine eigenthümliche Skelettbildung hinzu, welche beide Extremitäten miteinander verbindet und wohl keine andere Bedeutung hat, als die Bewegung der beiden Ruder gleichzeitig und in gleicher Richtung erfolgen zu lassen. Zenker hielt diese Zwischenplatten für integrirende Theile der Bauchsehnen und beschrieb sie mit eigenthümlichen Zapfen der letzteren im Zusammenhang als „Bauchwirbelkörper“. In der That bieten die zwischen den Thoracalfüssen befindlichen Chitinbildungen ein regelmässig gegliedertes, zuweilen wirbelähnliches Bild, welches übrigens nach den einzelnen Gattungen äusserst mannigfach wechselt. Unter <sup>1)</sup> dem Vorderrande eines Segmentes liegt im Skelete ein verdickter medianer Zapfen, umgeben von zwei vorne vereinigten Chitinstäben. Ersterer vermittelt mit seinem unteren Theile die Einlenkung der Zwischenplatte, welche mit dem zugehörigen Ruderfusse um diesen Stützpunkt leicht nach vorne und hinten gedreht wird. In letzterer Stellung <sup>2)</sup> wird der Zapfen am Skelete sichtbar, in der ersteren <sup>3)</sup> dagegen bleibt er von der Basis der umgeschlagenen Zwischenplatte bedeckt. Die Platte selbst ist der Länge nach rinnenförmig gekrümmt und zeigt fast regelmässig zwei Längswülste, welche den seitlichen, cylindrisch umgebogenen Rändern entsprechen, ihre Basis nimmt zur festeren Verbindung einen stark verdickten Zapfen <sup>4)</sup> der Fussglieder auf.“

Wenn nun Hartog von seiner späteren Beschreibung die Meinung hegt, dass sie von der Darstellung früherer Beobachter bedeutend abweiche, weil Zenker's Bericht so vollständig irrig gewesen sei, und dass die von Anderen später gegebenen Correcturen in

<sup>1)</sup> Besser würde es heissen „hinter dem Vorderrande“.

<sup>2)</sup> Vergl. diese Abhandlung, Taf. III, Fig. 25 *m Z*, Fig. 29 *m Z*.

<sup>3)</sup> Taf. III, Fig. 24 *m Z*, 26 *m Z*, Fig. 27.

<sup>4)</sup> Taf. III, Fig. 24, 28 *s.* 29.

den Gegenstand nur Verwirrung gebracht hätten, so hat er offenbar meine Darstellung nicht verstanden. <sup>1)</sup> Thatsächlich reicht die Beschreibung, welche der englische Autor von der in Frage stehenden Bildung gibt, weder über das seither bekannt gewordene hinaus, noch kann dieselbe als eine wesentlich abweichende, das Verhältniss erst zur Klärung bringende Darstellung in Frage kommen. Abweichend von meiner Auffassung ist die völlige Verwerfung des Begriffes „Bauchwirbel“, dessen Gestaltung Hartog unbekannt blieb, aber diese Correctur ist keine Klärung, sondern ein Rückschritt zu nennen. Und mit dem Ausdruck „coupler“, welchen Hartog für die Zwischenplatte vorschlägt, sagt derselbe nichts Neues, da ich der von dem vermeintlichen Bauchwirbel Zenker's wohl unterschiedenen Zwischenplatte bereits die gleiche Function zugeschrieben hatte, die Function, die gleichzeitige und gleichgerichtete Bewegung der zu einem Paare gehörigen Ruderfüsse zu vermitteln.

Von der Richtigkeit meiner früheren Darstellung habe ich mich aber durch genauere Untersuchung der betreffenden Bildungen von Neuem überzeugen und dieselbe durch eine Reihe detaillirter Befunde ergänzen können, welche geeignet sind, den schwierig zu deutenden Gegenstand zu besserem Verständniss, wenn auch nicht zu vollem Abschlusse, zu bringen, insofern die Gestaltungen in den einzelnen Gruppen und Familien vielfache Abänderungen erfahren, und diese noch in manchen auch für die Systematik nicht bedeutungslosen Einzelheiten festzustellen sind.

Mit vollem Rechte habe ich die Zenker'sche Bezeichnung Bauchwirbel nicht verworfen, sondern für die unterliegenden Verdickungen und Chitin-Einlagerungen, welche nach Entfernung der die Coxalglieder der Extremität verbindenden Zwischenplatten am Integumente der Bauchschiene zurückbleiben und sehr wohl mit Wirbelkörpern verglichen werden können, beibehalten. An der Bauchseite eines jeden Segmentes springen in der Regel zwei mediane, abgestumpft kegelförmige Erhebungen vor, zwischen denen in bedeutender Einsenkung die Verbindungsplatte des Beinpaars entspringt. Die hintere Erhebung des vorausgehenden und die vordere

---

<sup>1)</sup> Hartog sagt: „The description of the anterior thoracic region which I am about to give differs greatly from that of previous observers, for the reason that Zenker's original account was so completely erroneous that the partial corrections made by others have only left the matter perplexed“. „Zenker called this a „Bauchwirbel“ or abdominal vertebra, in complete misapprehension of its structure and functions: and subsequent observers have retained the name. A convenient designation is that of coupler“.

des nachfolgenden Segmentes sind meist durch die transversale Trennungscoutur beider Segmente abgegrenzt und repräsentiren in ihrem schwach beweglichen, oder auch ganz festen Verbande den intersegmentalen Bauchwirbel. Am besten erkennt man denselben an genügend aufgehellten Objecten, an welchen zwei benachbarten Segmenten zugehörige Beinpaare in entgegengesetzte Lage gebracht, das vordere nach vorne, das nachfolgende nach hinten geschlagen wurde (Taf. I, Fig. 5, Taf. II, Fig. 11), und controlirt nun die nicht ganz leicht zu deutenden, bei verschiedener Einstellung des Tubus wechselnden Bilder mit Hilfe von Schnittpräparaten. Bei tiefster Einstellung sowie an transversalen Schnitten (Fig. 1), welche unmittelbar auf die Bauchkette folgen, erscheinen beide Stücke des intersegmentalen Wirbels ausserordentlich breit. Die jene trennende, glänzend conturirte Querlinie bezeichnet den medianen Theil des Hinterrandes des vorderen Segmentes. Der Hinterrand des vorderen Medianstückes wird jederseits noch durch zwei Chitinleisten gestützt, welche in entgegengesetzter Richtung, das eine Paar (*l*) schräg seitlich nach vorne, das zweite (*l'*) schräg, nahezu transversal nach hinten divergirt (Fig. 11). Am Ende des ersteren bewegt sich ein Chitinfortsatz des Coxalgliedes des zum Segmente gehörigen Fusspaares. Auf mehr oberflächlich, etwa in dem Insertionsniveau der Zwischenplatten geführten Transversalschnitten (Fig. 2) erscheinen die Wirbelstücke beträchtlich verschmälert, dagegen die zu ihren Seiten befindlichen Ausschnitte zwischen den Insertionsflächen der Fusspaare in gleichem Masse vergrössert. Die Grenzen der Segmente sind nur an den Seiten des Leibes und median in der doppelten Querlinie, welche die intersegmentale, wirbelähnliche Verdickung durchsetzt, getroffen. Man würde an diesen Schnitten — ohne Rücksichtnahme des Bildes, wie sie die Ventralfläche des unzergliederten Thieres bietet — das Hinterstück des vorausgehenden mit dem Vorderstücke des nachfolgenden intersegmentalen Wirbels passender als Wirbelkörper des Segmentes bezeichnen und die Sockel (*S*), auf denen die Basalglieder des zugehörigen Fusspaares entspringen, mit den Querfortsätzen eines solchen vergleichen können. Beide Betrachtungsweisen erscheinen vergleichsweise gerechtfertigt und beweisen ausreichend, dass W. Zenker, obwohl er die Zwischenplatte als integrirenden Theil des Wirbels aufgefasst hatte, mit seiner Angabe des Vorhandenseins einer Art von „Bauchwirbelsäule“ keineswegs in dem Masse gefehlt hat, dass man demselben ein vollständiges Missverständniss der fraglichen, zum Schutze des Nervensystems und zur Stütze der seitlich eingelenkten Gliedmassen dienenden

Bildungen vorzuwerfen und spätere Beobachter wegen der Beibehaltung des Namens zu tadeln berechtigt wäre. Auf noch weiter oberflächlich geführten Schnitten werden Abschnitte der Zwischenplatten und Coxalglieder der Fusspaare getroffen. Hierdurch werden die Bilder in der mittleren Region der Segmente complicirter. Die verdickten Medianstücke derselben erscheinen, da sie keilförmig nach der Bauchseite vorspringen, noch mehr verschmälert (Fig. 3) und ähnlich gestaltet, wie sie bereits von Zenker, wenn auch in abweichendem Grössenverhältniss, für *Cyclops*<sup>1)</sup> abgebildet, aber unzutreffend beschrieben wurden. Zenker hat beide Stücke des intersegmentalen Wirbels als den hinteren Abschnitt eines Bauchwirbels gedeutet und wenig glücklich als trapezoide Fläche bezeichnet, welche in zwei parallel auslaufenden Zapfen endet, zwischen denen in der Verbindungshaut des nächsten Wirbels ein unpaarer beweglicher Zapfen liegt. In der That läuft das hintere Stück des intersegmentalen Wirbels in zwei nach hinten gerichtete Zacken aus, in deren Einbuchtung ein griffelförmiger, mit zwei Gelenksköpfchen beginnender Zapfen eingefügt ist (Fig. 3, 4 *mZ*). Dieses gehört jedoch als vorderes Medianstück dem folgenden Segmente an und die weiche Haut, welcher der Zapfen angehört, erstreckt sich bis in die mittlere Region des Segmentes. Dieselbe erscheint den beiden stark vorspringenden Medianstücken des Segmentes gegenüber tief eingesenkt, und dementsprechend hat auch, wie man sich an Sagittalschnitten überzeugt, der griffelförmige Zapfen keine horizontale, sondern schräg dorsalwärts nach hinten gerichtete Lage. Das hintere, verbreiterte und in drei Gelenkhöckern auslaufende Ende desselben liegt demgemäss am tiefsten und bezeichnet die Stelle, an welcher die Zwischenplatte des zum Segmente gehörigen Fusspaares entspringt (Taf. II, Fig. 12, 15, 17). Diese bewegt sich somit in einer nischenförmigen Vertiefung des Segmentes, deren zarthäutige Hinterwand schräg nach dem hinteren Medianstücke des Segmentes, dem vorderen des nachfolgenden intersegmentalen Wirbels, emporsteigt. Die dünne, in Falten gelegte Membran, welche ich in meiner früheren Abhandlung als basale Theile der rinnenförmigen Chitinplatte auffasste, entspricht theilweise auch der bei dem Rückschlage des Fusspaares sich faltenden Hinterwand der Nische. Der in der Vorderwand derselben eingelagerte, von den vorspringenden Gabelzinken des Wirbels geschützte Zapfen (*mZ*) repräsentirt den Hebel, an dessen gelenkigem Hinterende die Basis der Zwischenplatte eingelenkt ist. Der Zweck der Einrichtung liegt offenbar in

<sup>1)</sup> Vergl. W. Zenker l. c., Taf. VI, Fig. 11.

der Herstellung eines hinreichend festen und zugleich elastischen, gewissermassen federnden Stützapparates, welcher die Fusspaare in raschem Wechsel bewegt, nach vorne und hinten die in Sprüngen fortschreitende Locomotion ermöglichen. Bei den Pontellen, welche sich auch über die Oberfläche des Wassers emporschnellen können, erreicht dieselbe vielleicht den höchsten Grad der Ausbildung.

Die Bauchwirbel verhalten sich nicht an allen Segmenten gleich. Die grösste Länge besitzt der erste, zwischen den Kieferfüssen und dem Segmente des ersten Fusspaares gelegene Intersegmentalwirbel, dessen vorderer Abschnitt kurz bleibt, aber sich oberflächlich, wenigstens bei den Pontelliden und vielen Calaniden, nach vorne in einen langen hohen Kiel auszieht (Fig. 5 K). Der hintere, breit beginnende und nach hinten verschmälerte Abschnitt ist ausserordentlich lang und springt in gleicher Weise kielförmig nach aussen (Fig. 5, 10, 17) vor. Dem Hinterende desselben schliesst sich, in die weichhäutige Vorderwand der Nische des Segmentes eingelagert, ein langer Chitinzapfen an. Die gabelförmig vorstehenden Zinken fehlen, vielleicht im Zusammenhang mit der schwächeren Entwicklung des ersten Beinpaares und der grösseren Festigkeit, welche an sich das Skelet des vorderen Körperabschnittes bietet (Taf. II, Fig. 17). Der Grösse nach bedeutend reducirt stellt sich der letzte, zur Stütze des fünften Fusspaares dienende Wirbel dar (Fig. 7). Der Zapfen bleibt kurz und die Zwischenplatte, welche sich am hinteren Gelenkscapule desselben bewegt, ist eine schmale, vereinfachte Querleiste. Die Zwischenplatten der vier Ruderfusspaare verhalten sich weit complicirter, als die seitherigen Darstellungen vermuthen lassen und bieten überaus zierliche und schwer zu deutende Bilder, welche bisher keineswegs in zufriedenstellender Weise beschrieben und beurtheilt wurden. Ich habe die Zwischenplatte als eine flach rinnenförmige Chitinlamelle aufgefasst und die seitlichen Längswülste derselben, welche mit dem Basalgliede der Ruderfüsse in fester Verbindung stehen, als die eingebogenen, den Anschein zweier Längswülste bietenden Ränder jener gedeutet. In Wahrheit aber handelt es sich um eine Integumentduplicatur mit seitlichen, als Längswülste sich darstellenden Erweiterungen, und Hartog hat in diesem Punkte die richtige Correctur gegeben und gezeigt, dass die Cavität der Hohlplatte basalwärts in die Leibeshöhle und seitlich in die Cavität der basalen Fussglieder sich öffne. Man überzeugt sich auch alsbald, dass jeder Chitinlamelle eine dünne, zellige Hypodermis anliegt, welche vornehmlich in den jugendlichen Häutungen unterliegenden Stadien

gut entwickelt ist (Taf. I, Fig. 8, 9, 10). Es wäre auch nicht ersichtlich, wie eine so mächtig vorstehende, complicirt gestaltete Platte als einfache Chitinlamelle vor jeder Häutung von Neuem erzeugt werden könnte. Die seitlichen, schon von W. Zenker als Wülste beschriebenen Auftreibungen sind aber nicht, wie sie Hartog beschreibt, einfache „half cylindrical ridges“, sondern zeigen drei von Fortsätzen der Chitinhaut begrenzte Abschnitte, welche sich an der rinnenförmig gebogenen medianen Platte wiederholen. Der basale Abschnitt (*a*) beginnt mit median eingebuchteter Basis und verbreitert sich seitlich nach dem Mittelstücke (*b*) zu; von diesem wird er durch eine transversale Querspange abgegrenzt, deren etwas ausgebogene Seiten sich durch je einen dreiseitigen Chitinring (*r*) in den Hohlwulst fortsetzen. Die Cavität des letzteren ist länglich-oval (Fig. 6, 12*b*) und medial von starken Chitinleisten begrenzt, welche an der Vorderwand die Seiten der rinnenförmigen, beide Wülste verbindenden Lamelle begrenzen. Für diese erscheint das Vorhandensein einer medianen Doppelleiste charakteristisch, welche distalwärts an jeder Seite in eine quere Spange umbiegt, so dass in dem Mittelabschnitt der Platte eine T-förmige Figur entsteht, deren beide Arme sich über die Seitenwülste fortsetzen und in die lateralen Leisten derselben übergehen. Der distale Abschnitt der Platte wird nach dem freien Rande zu ein wenig breiter und erscheint seitlich wie in einen Ausschnitt des Coxalgliedes eingesenkt, an dessen Anfang der bereits von mir erwähnte Zapfen des Gliedes in den Seitenwulst einspringt (Fig. 12, 14*z*). Die bei senkrechter Stellung des Fusspaares nach vorne gerichtete Fläche der Hohlplatte ist der Länge nach schwach rinnenförmig gebogen, und an dieser Fläche springen auch die Seitenwülste vornehmlich als Erhebungen vor. An der entgegengesetzten, nach hinten gekehrten Fläche erweist sich die Platte schwach convex, was man leicht an Querschnitten, aber auch am unversehrten Thiere constatiren kann. Liegen die Fusspaare nach hinten umgeschlagen dem Bauchskelete an, so erscheinen die Rinnen dem Beobachter zugewendet. Der freie Rand der Zwischenplatte ist dann nach hinten gekehrt und der mediane, griffelförmige Hebel des Bauchwirbels liegt vor der Medianleiste des Mittelstückes der Platte (Fig. 5 *Fp*<sup>2</sup>, 11 *Fp*<sup>4</sup>). Wird das Fusspaar nach vorne umgeschlagen, so sieht der Beobachter auf die schwach convexe Hinterfläche der Platte, die rinnenförmige Fläche liegt jetzt dem Bauchskelete an, und die Medianleiste des Mittelstückes bedeckt einen Theil des längeren griffelförmigen Hebels, an dessen Hinterende die in dieser Lage nach hinten ge-

kehrte Basis der Zwischenplatte eingelenkt ist (Fig. 5  $Fp^1$ , 11  $Fp^3$ , Fig. 28, 29).

Das beschriebene Verhalten sowohl der die Ruderfüsse verbindenden Zwischenplatten, als der dieselben stützenden wirbelähnlichen Verdickungen des Bauchskelets kehrt bei den von mir näher untersuchten Calaniden, wie *Cetochilus* (Fig. 18, 19), *Candace* (Fig. 20), *Centropages*, in wesentlich gleicher Weise unter Formmodificationen der einzelne Abschnitte wieder. Bei *Cetochilus*, dessen fünftes Fusspaar in beiden Geschlechtern den vorausgehenden Ruderfüssen gleich vollständig ausgebildet ist, zeigt auch die Zwischenplatte keine besonders auffallende Reduction ihrer Theile (Fig. 19), doch treten hier die seitlichen Wülste fast ganz zurück und auch die T-förmige Chitinleiste der Platte ist nicht erhalten.

Bei anderen Calaniden, wie insbesondere der Gattung *Diaptomus* und ebenso bei den Cyclopiden, ist das Chitinstell des Bauchwirbels und die Gestaltung der Zwischenplatte des Ruderfusspaares zwar ganz ähnlich, jedoch schwächer ausgebildet und vereinfacht. Die bezüglichen, in meiner Abhandlung zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Copepoden (1858) gegebenen, Hartog, wie es scheint, unbekannt gebliebenen Abbildungen (Taf. I, Fig. 19, 20), in welchen ein Fusspaar von *Cyclops* und ein solches von *Diaptomus* nach vorne umgeschlagen dargestellt ist — wie man aus der Lage des stiftförmigen Zapfens und der Gabelzinken des Wirbels zum freien Distalrande der Mittelplatte erkennt — lassen auch bereits die dreifache Gliederung der Seitenwülste, sowie die zapfenförmigen Chitinfortsätze der Coxalglieder erkennen. Im Besonderen treten natürlich nach den Gattungen mancherlei Modificationen auf. Beispielsweise sind bei *Diaptomus* die stiftförmigen Zapfen breiter und kürzer, die Basalabschnitte der Zwischenplatten breiter und umfangreicher, auch die Chitinstützen schwächer entwickelt (Taf. III, Fig. 22, 23), der vorderste, zwischen den Kieferfüssen und dem Segmente des ersten Ruderfusspaares entwickelte Wirbel (Fig. 21) ist viel kürzer und minder prominirend als bei vielen Pontelliden, wie überhaupt bei denjenigen Calaniden, deren erstes Brustsegment von dem Kopfe nicht gesondert ist, unbeweglich in den Cephalothorax aufgenommen. Bei *Cyclops* (Taf. III, Fig. 24—29) sind die Zwischenwirbel verhältnissmässig schwach entwickelt, die Gabelzinken kurz, die Zapfen breit, kolbig, und die Zwischenplatten nehmen die ganze Länge des kurzen, aber sehr breiten Coxalgliedes ein, dessen Medialborste (*B*) dem freien Rande



der Zwischenplatte unmittelbar folgt. Diese ist bei manchen Arten an ihrer hinteren, beim Umschlagen des Fusspaares nach vorne, dem Beobachter zugewendeten Fläche mit einer oder zwei Querreihen feiner Spitzen besetzt, welche als längere Wimpern auch am Distalrande des vierten Fusspaares oder nur an dem der Wülste der vorausgehenden Füße wiederkehren. Beispielsweise zeichnet dieser Besatz die Zwischenplatte des vierten Fusspaares von *C. coronatus*<sup>1)</sup> und *tenuicornis* aus. Bei der ersteren Art

<sup>1)</sup> Jüngere Beobachter, welche sich bei specieller Verfolgung systematisch-descriptiver Aufgaben zum Ziele setzten, die überaus complicirte und zum Theil verworrene Nomenclatur der *Cyclops*arten in's Reine zu bringen, sind in dem Streben, Bezeichnungen der älteren Autoren aufzunehmen, viel zu weit gegangen. Da, wo die Charaktere zum Wiedererkennen unzureichend sind, wird durch solche Uebertreibung der Interpretationskunst Thür und Thor geöffnet und die subjective Meinung tritt an Stelle des sicheren Thatbestandes. Noch verkehrter ist es aber, Namen von Farbenvarietäten älterer Autoren, welche gar nicht als Arten beschrieben und überhaupt nach keinem anderen Merkmal als dem der Farbe unterschieden worden sind, zur Bezeichnung der Art zu substituiren. Wenn auch die Farbenvarietät zugleich im Hinblick auf eine Abbildung derselben mit der später als solcher erkannten und zureichend beschriebenen Art als identisch betrachtet werden sollte, so kann sie doch unmöglich einem Autor, der dieselbe gar nicht als Art erkannte und nur der Farbe nach als Varietät unterschied, demnach morphologisch gar nicht weiter charakterisirte, zugeschrieben werden und als von diesem aufgestellt in Frage kommen. Ist die Farbenvarietät des älteren Autors mit Wahrscheinlichkeit mit einer später aufgestellten und als solche ausreichend charakterisirten Art identificirt, so gehört sie in die Rubrik der Synonyme. Wenn mir daher der neueste Bearbeiter von Deutschlands freilebenden Süßwassercopepoden zum Vorwurf macht, dass ich die beiden von Jurine aufgestellten Varietäten *fuscus* und *prasinus* als Synonyma des *Cyclops coronatus* erkannt und es dennoch unterlassen habe, meine Bezeichnung zu Gunsten der älteren *Jurine's* zu streichen, so weise ich diesen Vorwurf nicht nur aus dem angeführten Grunde, sondern auch desshalb als doppelt ungereimt zurück, weil ich ja mit dem gleichen Rechte auch die Bezeichnung „*prasinus*“ hätte in Anwendung bringen müssen. Der Vorwurf wiederholt sich für die Bezeichnung „*albidus*“, welche an Stelle von „*tenuicornis*“ gesetzt werden soll; auch hier wird die gleiche Unterlassung gerügt und bemerkt, „das die Substituierung des alten Varietätennamens *albidus* hier absolut nothwendig sei“. Nothwendig? Aus welchem Grunde? Etwa nach den von dem internationalen Congress in Paris oder der deutschen zoologischen Gesellschaft kürzlich in Vorschlag gebrachten Regeln der Nomenclatur? Gewiss nicht. Weder in dem einen noch in dem anderen Entwurfe wird die Forderung gestellt, den älteren Namen einer als Varietät aufgefassten und nicht einmal näher beschriebenen Form an Stelle des später von dem Autor der Art eingeführten Namens zu substituiren. Würde es aber nicht ein geradezu unlogisches Verfahren sein — und hierzu bekennt sich der Verfasser des Copepodenbuches als gezwungen —, wenn man den Autor einer Varietät, deren Charakterisirung kaum über die Farbenbesonderheit und Grösse hinausreicht, als Autor der Art betrachtet, die er gar nicht als solche in Anspruch nahm, und wenn man demselben die Priorität vor dem

treten an derselben noch zwei Querreihen von Spitzen, an der des dritten Paares eine solche Querreihe auf (Fig. 27), bei *tenuicornis* ist eine einfache Querreihe für das vierte Paar charakteristisch (Fig. 26). Bei *C. brevicornis* ist dieselbe auch vorhanden, doch sind die Spitzen viel spärlicher und stehen in weiteren Intervallen (Fig. 24). So werden sich wahrscheinlich noch für viele *Cyclops*arten Besonderheiten an den Zwischenplatten der einzelnen Fusspaare als Charaktere nachweisen lassen, und es ist auffallend, dass der jüngste Bearbeiter der deutschen Cyclopiden, welcher alle Körperteile und Gliedmassen auf die feinsten Details der äusseren Gestaltung, auf minutiöse Einzelheiten im Besatze von Spitzen, Dornen und Höckerchen unter starken Vergrösserungen untersucht und die in dieser Hinsicht unvollständigen Angaben früherer Autoren, welche unter schwächeren Vergrösserungen gearbeitet, daher schon aus diesem Grunde auf solche untergeordnete und unwichtige Details keine Rücksicht nehmen konnten, bei jeder Gelegenheit als ungenau und unrichtig tadelt, auf die Gestaltung der Zwischenplatten so gut als keine Rücksicht genommen, ja sich gar nicht einmal bemüht hat, dieselben näher zu analysiren und zu verstehen.

Viele *Harpacticiden* schliessen sich den *Cyclopiden* an; sowohl Wirbel als Zwischenplatten zeigen bei kräftigerem Chitin-

wahren Autor der Art, der dieselbe zuerst erkannt und unzweideutig charakterisirt hat, zugeschrieben werden könnte. Beide Entwürfe stellen vielmehr eine präzise und unzweideutige Charakterisirung als Bedingung zur Anerkennung der Priorität und Aufnahme der Bezeichnung. Im §. 7 des vom Pariser internationalen Zoologencongresse gut geheissenen Entwurfes heisst es ausdrücklich: „à la condition que ce nom aura été clairement et suffisamment défini“, und im Entwurfe der deutschen Zoologen wird im §. 4 mit Recht verlangt, dass eine nicht misszudeutende Kennzeichnung gegeben sei. Freilich ist hier die letztere Bestimmung durch die Einschaltung (Beschreibung oder Abbildung) wieder abgeschwächt. Eine Abbildung, wenn man an ihr auch die Identität der Art mit grösserer oder geringerer Wahrscheinlichkeit wiedererkennt, hat nicht den Werth einer durch bestimmte Charaktere präcisirten Beschreibung, sie kann auch von einem geschickten Maler und Zeichner ohne Verständniss des Baues und der Besonderheiten, welche die Artmerkmale repräsentiren, entworfen sein und es sollte daher consequenter Weise heissen: „Beschreibung mit oder ohne Abbildung“, aber nicht „Abbildung ohne Beschreibung.“ Sieht man von einer präzisen Fassung der für das Prioritätsgesetz massgebenden Bestimmung ab, so wird die conjecturale Deutung in der Weise in den Vordergrund treten, dass eine immer grössere und verworrenere Complication der Synonymie die unausbleibliche Folge sein muss. Die betreffende Bestimmung sollte daher heissen: die Priorität des Autors und die Aufnahme seiner Artbezeichnung ist an die Bedingung geknüpft, dass die Art als solche erkannt und in ausreichender, jeden Zweifel ausschliessender Weise beschrieben wurde, so dass die Benennung der Art nicht von der subjectiven Auffassung des jeweilig interpretirenden Zoologen abhängt.

skelete die gleiche Gliederung. Dasselbe gilt für die Ascomyzontiden und viele Lichomolgiden. Bei den Sapphirinen und wahrscheinlich vielen anderen Corycaeiden vereinfachen sich die Zwischenplatten und deren Stützen noch weiter, indem nicht nur die T-förmige Chitinleiste des Mittelstückes ausfällt, sondern auch die medianen Einlenkungsspangen fehlen (Fig. 30, 31). Dabei zeigen sich die seitlichen, weite Cavitäten einschliessenden Wülste, sowie ihre sehr langgezogenen dreiseitigen, median zusammenfliessenden Öffnungen in dem Basalabschnitt mächtig entwickelt. Unter den Peltidien macht die Reduction der Zwischenplatten, welche bei geringerer Höhe und grösserer Vereinfachung zu breiten Platten sich erweitern, Fortschritte (Scutellidium)<sup>1)</sup>, bis dieselben endlich (Porcellidium, Oniscidium, Altea etc.) zu ganz niedrigen, aber sehr breit gezogenen Hohlleisten werden, welche die zu einem Paare gehörigen Ruderfüsse verbinden. So verhält es sich auch bei Setella und Miracia<sup>2)</sup>, deren Wirbel mächtig entwickelt, als ansehnliche Verdickungen des Bauchskelets hervortreten, in deren Zwischenräumen, in tiefere Nischen eingesenkt, die niedrigen Querschienen liegen.<sup>3)</sup>

Nach Drucklegung der vorliegenden Abhandlung wurde ich Anfang Februar mit der grossen Copepodenmonographie W. Giesbrecht's, „Systematik und Faunistik der pelagischen Copepoden des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte, Berlin 1892“ bekannt. Ich war gespannt auf die Behandlung der in Frage stehenden Bildungen und auf die eventuelle Verwerthung der Modificationen, welche die sogenannten Wirbel des Bauchskelets, sowie die Zwischenplatten der Ruderfüsse darbieten, in der Systematik bei Darstellung der Familien und Gattungsmerkmale. Zu meiner grossen Ueberraschung fand ich jedoch diese Gebilde gar nicht berücksichtigt, und soweit ich den Inhalt des umfangreichen Werkes zu überblicken vermochte, überhaupt nicht erwähnt, ja von der schwach vergrösserten, ganz allgemein gehaltenen Habitusfigur (Taf. VI. Fig. 6) von Calanus (Cetochilus) hyperboreus abgesehen, auf keiner der 54 Tafeln abgebildet. Desgleichen vermisste ich auch ein anderes Mediangebilde der Bauchseite, den aus Oberlippe und Hypostom nebst Paragnathen bestehenden Mundaufsatz mit seinen mannigfachen, in den Familien und

<sup>1)</sup> C. Claus, Copepodenstudien. I. Peltidien. Wien 1889. Taf. IX, Fig. 12, 13, 17.

<sup>2)</sup> Ebendasselbst. Taf. VII, Fig. 17.

<sup>3)</sup> C. Claus, Ueber die Gattung Miracia etc. Arbeiten des zoologischen Institutes. Wien 1891. Bd. IX, Taf. I, Fig. 12, 13, 15, Taf. II, Fig. 18.

Gattungen oft auffallend verschiedenen Differenzirungen bei der Charakterisirung jener berücksichtigt. So sehr ich auch die ausserordentliche Bereicherung anerkenne, welche durch jenes mit staunenswerthem Fleisse, grosser Geduld und Subtilität durchgeführte, von musterhaften Abbildungen begleitete Werk die Formenkenntniss und Diagnostik auf dem Gebiete der pelagischen Copepoden erfahren hat, so befremdend musste mir die vollständige Vernachlässigung jener unpaaren Körpertheile erscheinen, zumal bei der minutiösen, in alle Einzelheiten eingehenden Detaildarstellung, welche den Antennen, Mundgliedmassen und Fusspaaren mit ihren Borstenanhängen gewidmet ist. Zu den Mundwerkzeugen haben aber die besondere Gestaltung der Ober- und Unterlippe die nächste und wichtigste Beziehung, wie in gleicher Weise das Bild des Ruderfusspaares erst durch die Gestalt der Zwischenplatte seine unerlässliche Ergänzung erhält. So ergibt sich denn in der Verwerthung der auf die äusseren Körpertheile bezüglichen Formverschiedenheiten, auf welche sich die detaillirte Unterscheidung der Arten und Gattungen stützt, eine auffallende Lücke, die umso mehr bemerkbar werden muss, als im Uebrigen auf minutiöse und scheinbar bedeutungslose Einzelheiten, wie z. B. bei Ruderfusspaaren auf die Innenrandborste des 1., beziehungsweise auch 2. Schaftgliedes, sowie die Aussenrandborste des 2. Schaftgliedes und auf die Borstenzahl der einzelnen Glieder die genaueste Rücksicht genommen wird, und solche Detailangaben sogar bei der Aufzählung der Gattungsmerkmale mit aufgenommen worden sind, als ferner von Seiten des Autors seinen Vorgängern, welche naturgemäss unter schwacher Vergrösserung arbeiteten und erst die allgemeine Grundlage der Formverschiedenheiten zu entwerfen hatten, daher auf viele Details gar nicht ihr Augenmerk richten konnten, die Nichtberücksichtigung derselben oft als Uebersehen und Ungenauigkeit vorgeworfen wird.

Ich werde am Schlusse einer im Drucke befindlichen Arbeit über die Familie der Pontelliden auf Giesbrecht's Copepodenwerk eingehender zu sprechen kommen und insbesondere die in demselben zur Anwendung gebrachten Grundsätze der Nomenclatur, welche zu den von mir seit vielen Jahren befolgten Principien in directem Gegensatze stehen, einer näheren Kritik unterziehen und den Nachweis führen, zu welcher Unsicherheit, Complication und Verwirrung der Nomenclatur die Anwendung solcher pseudo-conservativer, in Wahrheit aber ultra-radicaler Grundsätze führen muss.

**Erklärung der Abbildungen.**

Die Buchstaben bedeuten:

|                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Z<sub>p</sub></i> Zwischenplatte, die als Index beigefügte Zahl bezeichnet — und Gleiches gilt für die Wirbel und medianen Zapfen — die Zahl des zugehörigen Fusspaares, beziehungsweise Brustsegmentes. | zwischen Chitinverdickungen des Seitenwulstes.                                                              |
| <i>S<sub>w</sub></i> Seitenwulst der Zwischenplatte.                                                                                                                                                        | <i>B</i> Mediale Borste am freien Rande des Coxalgliedes.                                                   |
| <i>a</i> Basalstück.                                                                                                                                                                                        | <i>M</i> Muskel.                                                                                            |
| <i>b</i> Mittelstück.                                                                                                                                                                                       | <i>N</i> Nervenstrang                                                                                       |
| <i>c</i> Distalstück der Platte, beziehungsweise deren Seitenwülste.                                                                                                                                        | <i>mZ</i> Medianer Zapfen.                                                                                  |
| <i>r</i> Chitinring, dessen Lumen die Communication zwischen der Cavität des Basalstückes und der Seitenwülste vermittelt.                                                                                  | <i>x</i> Vorderstück des intersegmentalen Wirbels.                                                          |
| <i>C<sub>r</sub></i> Coxalglied des Ruderfusses.                                                                                                                                                            | <i>y</i> Hinterstück desselben mit den Gabelfortsätzen, zwischen welchen der mediane Zapfen eingelenkt ist. |
| <i>z</i> Zapfenförmiger Fortsatz des Coxalgliedes                                                                                                                                                           | <i>l</i> Vordere Leiste des Wirbelstückes <i>x</i> zur Stütze des Fusspaares.                               |
|                                                                                                                                                                                                             | <i>l'</i> Hintere Leiste desselben.                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                             | <i>F<sub>p</sub><sup>1</sup>—F<sub>p</sub><sup>5</sup></i> die fünf Fusspaare.                              |

**Taf. I.**

Fig. 1. Horizontalschnitt durch den Thorax einer weiblichen *Pontellina Lobiancoi* Canu, etwas ventralwärts unter der Ganglienreihe geführt. Die als Wirbel zu bezeichnenden Verdickungen des ventralen Integumentskeletes in der Tiefe getroffen. 1 *S*—5 *S* die fünf Segmente des Thorax, *x*, *y* die beiden Stücke des vorderen intersegmentalen Wirbels zwischen Kieferfüßen und erstem Fusspaare, 5 *F<sub>p</sub>* fünftes Fusspaar. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. 2, eing. Tub., Vergrößerung: 60 : 1.

Fig. 2. Weiter nach der Oberfläche hin geführter Horizontalschnitt unter derselben Vergrößerung. *S* flügelartige Seitenstücke der verschmälerten Segmentverdickungen, welche gewissermassen als Sockel zur Insertion der Coxalglieder der Füße dienen. In der Mitte der Segmente sieht man die eingefügten Zwischenplatten der Fusspaare *Z<sub>p</sub>*, am ersten Segment die Zwischenplatte in Verbindung mit den Coxalgliedern im Querschnitt getroffen.

Fig. 3. Weiter oberflächliche Horizontalansicht des ventralen Integumentes der Segmente eines Männchens derselben Art, unter gleicher Vergrößerung wie Fig. 1 und 2. Constructionsbild aus drei aufeinanderfolgenden Horizontalschnitten, unter der Camera gezeichnet; *x'y'* die beiden Stücke des zweiten intersegmentalen Wirbels zwischen dem ersten und zweiten Fusspaar. Die medialen Zapfen *mZ* sind aus der schrägen Stellung in die Horizontale projicirt.

Fig. 4. Die Mittelstücke des zweiten und dritten Brustsegmentes derselben Form mit den medianen Zapfen und den Gabelzinken der Wirbelabschnitte. Die Zwischenplatten und Coxalglieder der Füße sind in transversalem Längsschnitt getroffen. Hartn. Syst. IV, eing. Tubus, Vergrößerung: 150:1.

Fig. 5. Die beiden vorderen Fusspaare mit den zugehörigen Zwischenplatten einer *Pontellina mediterranea*, Vergrößerung wie Fig. 4, von der Ventralseite gesehen, das vordere Paar nach vorne, das hintere nach hinten umgeschlagen;  $x$  vorderer,  $y$  hinterer Abschnitt des ersten intersegmentalen Wirbels zwischen Kieferfüßen und vorderem Fusspaar;  $k$  keilförmige Erhebung des ersteren;  $x'y'$  die entsprechenden Stücke des nachfolgenden Wirbels;  $z$  zapfenförmiger Fortsatz der Coxalglieder;  $mZ$  medianer Zapfen des ersten Segmentes, von der Zwischenplatte bedeckt.

Fig. 6. Zwischenplatte des dritten nach hinten geschlagenen Fusspaares derselben Form, von der Ventralseite betrachtet;  $C, c$  Coxalglied des Fusses;  $B$  Borste am Medialrande desselben;  $z$  zapfenförmige Einsenkung des Gliedes in die Zwischenplatte;  $abc$  die drei Abschnitte der letzteren;  $r$  dreiseitiger Chitiring.

Fig. 7. Die Zwischenplatte des fünften Fusspaares eines *Pontellina*-Weibchens nebst dem Medianzapfen und den Gabelzinken des Wirbelstückes.

Fig. 8. Schnitt durch die Coxalglieder nebst Seitenwülsten der Zwischenplatte des zweiten Fusspaares.

Fig. 9. Ein solcher Schnitt durch das vordere Fusspaar. Man sieht wie in Fig. 8 die Communication der von der Hypodermis des Coxalgliedes und der Seitenwülste, sowie der mittleren Platte begrenzten Cavitäten.

Fig. 10. Querschnitt durch Wirbelstück und vorderes Fusspaar derselben Form,  $N$  Ganglion der Bauchkette.

#### Taf. II.

Fig. 11. Die Zwischenplatten des dritten und vierten Ruderfusspaares von *Pontellina mediterranea* nebst Coxalgliedern und intersegmentalem Wirbel, von der Bauchseite betrachtet. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. IV, eing. Tubus, Vergrößerung: 150:1. Das dritte Beinpaar nach vorne geschlagen, das vierte nach hinten gewendet;  $l$  die aufsteigende Chitinleiste des Wirbels zur Stütze der Gliedmasse;  $l'$  die schräg absteigende Chitinleiste.

Fig. 12. Die Zwischenplatte des dritten nach hinten umgeschlagenen Fusspaares derselben Form isolirt. Vergrößerung wie Fig. 11.

Fig. 13. Etwas schräg geführter transversaler Längsschnitt durch Zwischenplatte und Coxalglieder des zweiten Fusspaares, in natürlicher Lagenbeziehung zu dem ebenfalls getroffenen intersegmentalen Wirbel. Der Basalabschnitt der Zwischenplatte ist durch den Schnitt entfernt und nur der Mittelabschnitt  $b$  und Distalabschnitt  $c$  sind erhalten. Man sieht auf die rinnenförmige Vorderseite der Platte;  $z$  zapfenförmiger Chitinfortsatz des Coxalgliedes, welcher sich zwischen entsprechende Chitinverdickungen und Fortsätze des Seitenwulstes einfügt. Die mediane, in Querspannen ausgezogene Stützleiste des Mittelstückes tritt scharf hervor.

Fig. 14. Entsprechender Schnitt durch die Zwischenplatte des dritten Fusspaares, stärker vergrößert. Basalabschnitt ( $a$ ) unvollständig. Die mediane, scheinbar einfache Längsspanne des Mittelstückes mit centraler Cavität, die sich basalwärts erweitert und in dem Raum des Basalstückes öffnet ( $bc$ ).

Fig. 15. Sagittaler, nahe der Medianlinie geführter Längsschnitt durch die Brustsegmente und deren Wirbel von *Pontellina mediterranea*.  $mZ^2$ — $mZ^1$  die

schräg eingefügten medianen Zapfen der betreffenden Segmente;  $Zp^1-Zp^4$  die entsprechenden Zwischenplatten der entsprechenden Fusspaare;  $Gk$  Ganglienreihe.

Fig. 16. Sagittaler Schnitt durch eine Zwischenplatte unter stärkerer Vergrößerung.

Fig. 17. Der erste im Cephalothorax gelegene Zwischenwirbel in seitlicher Lage, nebst anschliessendem medianen Zapfen und vorderem, nach hinten umgeschlagenen Fusspaare von *Pontellina Lobiancoi*, Hartn. Syst. II, eing. Tubus, Vergrößerung: 60:1.

Fig. 18. Wirbel und Zwischenplatte des zweiten nach hinten umgeschlagenen Fusspaares von *Calanus (Cetochilus)*, Hartn. Syst. IV, eing. Tubus, Vergrößerung: 150:1.

Fig. 19. Zwischenplatten des vierten und fünften Fusspaares derselben Form unter derselben Vergrößerung. Das vierte ist nach vorne, das fünfte nach hinten geschlagen, und man sieht die intersegmentalen Wirbel. Vergrößerung wie Fig. 18.

Fig. 20. Die Zwischenplatten zweier aufeinander folgender Fusspaare von *Candace melanopus*. Das vordere Fusspaar ist nach vorne, das hintere nach hinten geschlagen, so dass der intersegmentale Wirbel nebst medianem Zapfen freiliegt. Vergrößerung wie Fig. 18.

### Taf. III.

Fig. 21. Erster Intersegmentalwirbel von *Diaptomus aiblyodon*,  $x$  Vorderstück,  $y$  Hinterstück desselben;  $IKf$  Insertion des inneren Kieferfusses, Hartn. Syst. II, eing. Tubus, 60fach vergrößert.

Fig. 22. Die Zwischenplatte sammt viertem Fusspaar derselben Form nach vorne geschlagen, wodurch der letzte intersegmentale Wirbel ( $xy$ ) freigelegt erscheint. Hartn. Syst. IV, eing. Tubus, Vergrößerung: 150:1.

Fig. 23. Zwischenplatte des vierten und fünften Fusspaares derselben Art. Beide Fusspaare nach hinten umgeschlagen,  $mZ^4$  Medianzapfen des vierten,  $mZ^5$  des fünften Fusses;  $xy$  die zugehörigen Wirbelstücke des Bauchskeletes;  $abc$  die drei Abschnitte der Zwischenplatte;  $Chr$  Chitinring an der Grenze des basalen und Mittelabschnittes im Umkreis der Eingangsöffnung in den Innenraum des Seitenwulstes. Vergrößerung wie Fig. 22.

Die nachfolgenden, auf *Cyclops* bezüglichen Abbildungen sind unter Hartn. Syst. IV, ausg. Tubus, gezeichnet. Vergrößerung: 220:1.

Fig. 24. Zwischenplatte des dritten und vierten Ruderfusspaares von *Cyclops brevicornis*. Die Füße sind nach vorne geschlagen;  $z$  die zapfenförmigen Fortsätze der Coxalglieder. Die Zwischenplatte des vierten Fusspaares ist an der dem Beobachter zugewendeten Hinterfläche mit einer Querreihe von Spitzen (jederseits 8) besetzt.

Fig. 25. Zwischenplatte des ersten und zweiten Ruderfusspaares von *Cyclops tenuicornis*. Die Füße sind nach hinten geschlagen, so dass die vordere Fläche der Platte dem Beobachter zugekehrt liegt.

Fig. 26. Zwischenplatte des vierten Ruderfusspaares, nach vorne gewendet, mit der Querreihe von Spitzen;  $xy$  die Stücke des Wirbels.

Fig. 27. Die Zwischenplatten des dritten und vierten Ruderfusspaares von *Cyclops coronatus*, nach vorne geschlagen, daher von der hinteren Fläche mit

den Querreihen von Spitzen dargestellt;  $P^5$  rudimentäres Füsschen mit der einfachen Zwischenschiene;  $5S$  Segment desselben;  $x/y$  Wirbel des vorausgehenden Segmentes.

Fig. 28. Zwischenplatten des ersten und zweiten Fusspaares derselben Form, die erstere nach vorne, die letztere nach hinten geschlagen und der intersegmentale Wirbel ( $x'/y'$ ) freigelegt.

Fig. 29. Zwischenplatten des zweiten und dritten Fusspaares derselben Form, die erstere nach vorne, die letztere nach hinten geschlagen und der intersegmentale Wirbel freigelegt.

Fig. 30. Zwischenplatte des vierten Fusspaares von *Sapphirina Gegenbauri* E. H., in schräger Haltung nach hinten gewendet. Man sieht im optischen Querschnitt die grosse Cavität der Seitenwülste und deren Mündung in den basalen Abschnitt. Hartn. Syst. IV, ausg. Tubus, Vergrösserung: 220:1.

Fig. 31. Dieselbe des ersten Fusspaares derselben Art von der Bauchseite gesehen. Hartn. Syst. IV, eing. Tubus;  $v$  Chitinring, dessen Lumen in die Cavität der Seitenwülste führt.



Ueber die

# Entwicklung und das System der Pontelliden.

(Zugleich ein Beitrag zur Nomenclaturfrage.)

Von

**C. Claus.**

(Mit 5 Tafeln.)

Durch die vor mehreren Jahren ausgeführte Untersuchung über das Medianauge der Crustaceen wurde meine Aufmerksamkeit wieder den Pontelliden zugewendet, einer Copepodenfamilie, welche nicht nur durch den Augenbau, sondern mit Rücksicht auf manche andere Besonderheiten der hochentwickelten Organisation unser Interesse in vollem Masse in Anspruch nimmt, trotzdem aber verhältnissmässig unvollständig erforscht worden ist. Selbst die Systematik derselben ist im Vergleiche zu anderen Copepodengruppen zurückgeblieben und die zu unterscheidenden Gattungen sind im Wesentlichen die von mir vor 30 Jahren aufgestellten. Zwar hat inzwischen G. S. Brady<sup>1)</sup> eine Reihe von neuen Arten beschrieben, welche dem Materiale der Challenger-Expedition entlehnt sind, gleichwohl bezeichnet seine Schrift keinen Fortschritt und hat zur weiteren Aufklärung des Systemes nicht beigetragen.

Seit Jahren schon hatte ich den Wunsch, die in meiner Copepoden-Monographie (Nr. 8) verbliebene Lücke zu ergänzen. leider war es mir aber trotz aller Bemühungen unmöglich, ein reicheres und wohlconservirtes Material von Pontelliden zu erhalten, und so entschloss ich mich endlich im Herbste 1891 an den wenigen in Triest vorkommenden Arten der Gattungen *Pontellina* und *Anomalocera* meine Beobachtungen wieder aufzunehmen und in der Richtung der postembryonalen Entwicklung zu vertiefen, um an dieselben die Untersuchung des im Laufe der Jahre gesammelten, grösstentheils käuflich erworbenen Materiales in Weingeist conservirter Exemplare anzuknüpfen. Erst in allerjüngster Zeit erhielt

<sup>1)</sup> G. S. Brady, Report of the Challenger-Copepoda, 1883.

ich noch durch die Zuvorkommenheit des Herrn Inspector Meinert in Kopenhagen die Pontelliden des dortigen Museums nebst den Original Exemplaren der Kroyer'schen Arten, sowie von Herrn G. S. Brady zwei seiner Challengerformen (*C. Kroyeri* und *elephas*) übersandt, wodurch ich in den Stand gesetzt wurde, meine Untersuchungen nach mehrfacher Richtung zu vervollständigen.

In der vorliegenden Publication habe ich nur einen kleinen Theil meiner Beobachtungen aufnehmen können. Zunächst betreffen dieselben die specielle Gestaltung der vorderen Antennen bei den Arten der Gattung *Pontellina*, von welcher ich ausgegangen war. Es schien mir von besonderem Interesse, das Gesetzmässige und allen Pontelliden Gemeinsame im Bau und in der Entwicklung festzustellen, und insbesondere auch die Umgestaltungen der Greifantennen und die bei den Gattungen und Arten auftretenden Modificationen aus der Entwicklung abzuleiten. Eine kurze übersichtliche Beschreibung dieser Abänderungen habe ich bereits veröffentlicht und werde auf dieselben erst in einer demnächst als zweites Heft der Copepodenstudien erscheinenden mehr systematischen Behandlung der Pontelliden ausführlicher eingehen. Anknüpfend an die Entwicklung der Vorderantennen bei *Pontellina* soll in dem zweiten Abschnitte der gesammte Körperbau der fünf Stadien der Cyclopidreihe besonders mit Rücksicht auf die Merkmale zur Erkennung derselben dargestellt werden.

Im dritten Abschnitte werde ich einige Ergebnisse über die systematische Gliederung der Pontelliden, über die Unterscheidung von Unterfamilien und Untergattungen folgen lassen und im Anschlusse die für die Bezeichnung der Gattungen und Arten massgebenden Nomenclatur-Regeln, welche in dem jüngst erschienenen Werke von Giesbrecht (Nr. 16*b*) in einseitiger Weise missverstanden wurden, in der meiner Meinung nach correcten und logisch richtigen Fassung zur Anwendung bringen.

### I. Die Antennen und ihre Entwicklung.<sup>1)</sup>

Schon in meiner Copepoden-Monographie (Nr. 8, pag. 22) habe ich versucht, die abweichende Gliederung und die Besonderheiten der männlichen Greifantenne aus der normal gestalteten weiblichen abzuleiten und bin bei diesem Versuche von der 25gliedrigen Cala-

<sup>1)</sup> Vergl. C. Claus, Die Antennen der Pontelliden und das Gestaltungsgesetz der männlichen Greifantenne. Vorgelegt in der Sitzung am 9. December 1892. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, math.-naturw. Classe, Abth. I, Dec. 1892.

niden-Antenne, als der vollzählig gegliederten Form, ausgegangen. Zutreffend hatte ich schon damals die Geniculation als zwischen dem 18. und 19. Gliede gelegen bestimmt und die Verschmelzung des 19., 20. und 21. Gliedes zu dem im geniculirenden Gelenke proximalwärts einschlagbaren Abschnitt erkannt. Die einheitliche Durchführung wurde jedoch dadurch gestört, dass ich für die Antennen mit weit vorgeschrittener Umgestaltung (wie die von *Ichthyophorba* und der Pontellen) der Ansicht war, dass hier die Geniculation in die Mitte des 19. Gliedes fallen könne, indem der untere Theil des letzteren mit dem 18. Gliede zu einem langgestreckten gezähnelten Abschnitte, der obere Theil aber mit dem 20. und 21. Gliede zu einem ebensolchen Stücke verschmelze. Diese für die Beschreibung der Antennen Seitens späterer Autoren nicht ohne Einfluss gebliebene Deutung hat sich nach genauerer Untersuchung als nicht zutreffend erwiesen. Die Heranziehung jugendlicher Stadien, sowie die eingehendere Berücksichtigung der Insertionsstellen aller Borstenanhänge und Spürschläuche (blassen Kolben) führte nunmehr zu sicheren Ergebnissen auch in allen Einzelheiten und gestattete eine Vervollständigung unserer Kenntniss dieser als Art- und Gattungscharaktere wichtigen Körperanhänge, zu einer Vervollständigung, welche für die Beurtheilung der Verwandtschaftsbeziehungen der Copepodengruppen von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist.

Bei vielen Calaniden und auch bei sämtlichen Pontelliden reducirt sich das 25. Glied zu einem längeren oder kürzeren Höcker am Ende des 24. Gliedes, so dass die Zahl der Antennenglieder um eines vermindert erscheint. Indessen entspricht auch das zweite Antennenglied, wie man aus dessen Grösse und vermehrtem Borstenbesatz schliessen darf, wenigstens zwei nicht zur Trennung gelangten Gliedern. Auch das einem Einlenkungsfortsatz der Stirn aufsitzende Grundglied, welches mit dem langgestreckten zweiten Gliede verschmolzen sein kann (Calaniden), dürfte nach der Borstenzahl die Anlagen von wenigstens zwei Gliedern enthalten. Da jedoch diese Abschnitte in keinem mir bislang bekannt gewordenen Falle getrennte Glieder entstehen lassen, dürfen sie für unsere Ableitung als einfach gelten.

Um die Umformung der Greifantenne der männlichen Pontelliden richtig zu beurtheilen, werden wir von der normal gestalteten 24gliedrigen Antenne des Weibchens ausgehen und vor Allem der Beschaffenheit, Form, Zahl und Stellung der Cuticularanhänge eingehende Aufmerksamkeit zu schenken haben.

Schon J. Lubbock (Nr. 19<sup>b</sup>, pag. 159) erkannte die Bedeutung der Anhänge für das Verständniss der Antennenform und versuchte mit Hilfe derselben die geniculirende Greifantenne auf die des Weibchens zurückzuführen. Vollkommen zutreffend bestimmte er die normale Anordnung in dem Vorhandensein von drei Cuticularanhängen an der inneren<sup>1)</sup> Seite jedes Gliedes und glaubte fünf<sup>2)</sup> verschiedene Formen von Haaren unterscheiden zu können. Auch betonte dieser Forscher bereits, dass eine derselben, die lancettförmigen Haare (dieselben entsprechen unseren blassen Kolben oder Spürschläuchen), keine Uebergänge zu den anderen Haarformen gestatte und dass an allen Gliedern mit normaler Zahl von Anhängen einer derselben am Distalende des Gliedes sich erhebt und ein lancettförmiger ist; dass ferner die drei apicalen Glieder insoferne von der Norm abweichen, als das letzte derselben sieben Haare, ein jedes der beiden vorausgehenden nahe dem Distalrande zwei Haare, nämlich ein geringeltes auf der inneren (vorderen), ein gefiedertes gegenüber auf der äusseren (hinteren) Seite trägt. Es ist nöthig hinzuzufügen, dass von den sieben Borstenanhängen des letzten Gliedes fünf und unter diesen ein lancettförmiger dem Terminalhöcker, welcher dem 25. Gliede entspricht, aufsitzen und somit nur die beiden anderen Borsten dem 24. Gliede angehören, an dessen Distalrande sie die Stellung der beiden Borsten des 23. und 22. Gliedes wiederholen. Neben der nach vorne gewendeten Borste des 23. Gliedes sitzt überall noch ein niemals fehlender blasser Spürschlauch. Am 21. und 20. Gliede erhebt sich je nur eine Borste, und zwar nahe dem Distalrande an der

<sup>1)</sup> Die haartragende Seite wurde von J. Lubbock als innere, die glattrandige als äussere, von mir später umgekehrt jene als äussere, diese als innere bezeichnet. Wenn man sich die Antenne nach vorne in der Richtung der Längsaxe des Thieres ausgestreckt denkt, trifft die Lubbock'sche Bezeichnung, wenn man sich dieselbe umgewendet und der Seite des Körpers anliegend denkt, die meinige zu. G. O. Sars und andere Autoren haben die haartragende Seite als vordere, die glattrandige als hintere unterschieden, offenbar mit Rücksicht auf die beim Schwimmen des Thieres rechtwinkelig nach der Seite gekehrte Haltung der Antenne. Mir scheint diese Bezeichnung wegen der hier in Betracht gezogenen natürlichen Lage dieser Gliedmasse am zutreffendsten, und werde ich mich derselben im Anschluss an Sars in Zukunft bedienen.

<sup>2)</sup> Die erste derselben, als „short down“ bezeichnet, bezieht sich auf den cuticularen Wimperbesatz an der äusseren (hinteren) Seite der Basalglieder, die übrigen auf Cuticularanhänge mit selbständigem Matrialgewebe, welche auf Poren der Haut aufsitzen. Von diesen entsprechen die „flattened lanceolate hairs“ unseren blassen Kolben oder Spürschläuchen, die anderen drei Kategorien: „cylindrical tapering hairs“, „transversally wrinkled hairs“, „plumose hairs“, sind nicht scharf abzugrenzen und haben die Bedeutung theils von Tasthaaren, theils von Schwimmborsten.

Vorderseite<sup>1)</sup> (Taf. III, Fig. 6, B 20, B 21). Die Modificationen, welche Zahl und Stellung der Haare an der proximalen Antennenhälfte erfahren und besonders für die basalen Glieder charakteristisch sind, hat Lubbock wohl wegen der Schwierigkeit, welche die Bestimmung der Gliederzahl bietet, nicht weiter verfolgt und dadurch eine bedeutende Lücke zurückgelassen, die ihm das volle Verständniss der Antennengestaltung unmöglich machte. Nur die Umgestaltungen der oberen Antennenhälfte zum geniculirenden Greiforgan fanden Berücksichtigung und wurden von der Spitze der Antenne aus nachgewiesen, deren Endglied (24.) Lubbock als das erste betrachtete und von dem aus er proximalwärts noch etwa zehn Glieder weiter verfolgte. Am besten erkennt man die typische Anordnung der drei Borsten an den langgestreckten Mittelgliedern der Antenne, an denen sie in grösserem Abstände von einander entspringen. Zwei derselben inseriren nahe dem Distalende und von diesen ist die mehr ventral<sup>2)</sup> entspringende der lancettförmige Spürschlauch, die dritte entspringt ziemlich in der Mitte der Vorderseite und wird somit im Gegensatze zur distalen Borste (*d*) als proximale (*p*) zu bezeichnen sein (Taf. III, Fig. 3). Vergleicht man die proximalwärts allmählig kürzer werdenden Glieder etwa vom 14. Gliede an, dessen distale Borste überall durch ihre besondere Stärke hervortritt und an der geniculirenden Antenne des Männchens zu der schon von Lubbock unterschiedenen, am äussersten Ende hakig gebogenen Fangborste (*a*) wird, so findet man, dass die Distalborste (*d*) mehr auf die Dorsalseite, die proximale (*p*) weiter ventralwärts von dem Rande abrückt und sich den beiden distalen Anhängen mehr nähert (Taf. III, Fig. 2).

Bei den Arten der Gattung *Pontellina*<sup>2)</sup> Cls, die den Ausgang unserer Betrachtung bilden, erscheinen die Borstenanhänge der Antennenbasis (Taf. III, Fig. 1) vom Vorderrand mehr auf die ventrale Seite gerückt und sind in grösserer Zahl vorhanden, indem das basale Glied (1) vier Borsten und unter denselben einen Spürschlauch (1 *Sb*) trägt, das zweite Glied (2) mit fünf Borsten besetzt ist, welche in der Weise inserirt sind, dass die drei der proximalen Hälfte zugehörigen (2 *p'*, 2 *d'* und 2 *Sb*), unter denen sich ein Spürschlauch (2 *Sb*) befindet, mit der Anordnung der drei zu einem

<sup>1)</sup> Als ventrale und dorsale Seite der Antenne werden die Breitseiten derselben zu bezeichnen sein, von denen jene bei normaler Lage der Bauchfläche, diese der Rückenfläche des Thieres parallel liegt.

<sup>2)</sup> Die Gattung *Pontellina* in der von mir begründeten Fassung als natürliche Arten-Gruppe (Nr. 8, pag. 210).

Glieder gehörigen Borsten übereinstimmen und die zwei distalen den Borstenanhängen ( $2 p''$ ,  $2 d''$ ) eines Gliedes entsprechen, welchem der Spürschlauch fehlt. Demnach machen die beiden basalen Glieder, zumal im Hinblick auf jüngere Entwicklungszustände der Antenne, den Eindruck, als wäre an denselben die Trennung in je zwei Glieder zwar vorbereitet, aber unterblieben.

Auch an den beiden nachfolgenden Gliedern (3. und 4.) zeigt die Borstenstellung bemerkenswerthe Besonderheiten. An dem kurzen dritten Gliede sind die drei zugehörigen Borsten in schräger Querreihe angeordnet ( $3 p$ ,  $3 Sb$ ,  $3 d$ ), an dem vierten, jenem eng anschliessenden Gliede, fehlt der Spürschlauch, und die beiden Fiederborsten folgen dicht aufeinander von der Fläche nach dem Rande gerückt, die etwas mehr dorsalwärts stehende Distalborste ( $4 d$ ) hakig gekrümmt, die längere ventrale gerade gestreckt und schräg nach vorne gerichtet ( $4 p$ ). Die nachfolgenden, etwas höher werdenden Glieder verhalten sich bis auf das 7. rücksichtlich der Form ihrer proximalen und distalen Borsten in gleicher Weise, die Distalborste besonders des 7., dann auch die des 9. Gliedes ist besonders lang, die des 8., 10., 11. und 12. Gliedes ganz kurz und hakig, beziehungsweise S-förmig gekrümmt. Alle diese Borsten sind ebenso wie die längeren, schräg nach oben und vorne gerichteten Proximalborsten zweiseitig gefiedert, das heisst mit zwei Reihen dicht gestellten laugen Cuticularwimpern besetzt, denselben Wimpern, die Lubbock irriger Weise als besondere Haarform unterschied. Ebenso wie am 4. Gliede fehlt auch am 6., 8. und 10. Gliede der lancettförmige Spürschlauch, von dem bereits bemerkt wurde, dass er auch an dem 20., 21. und 22., resp. 24. Gliede (wenn man den Höcker als 25. Glied zählt) vermisst wird. Bei *P. Lobiancoi* ist derselbe jedoch am 4., 6., 8. und 10. Gliede, wenn auch winzig klein, vorhanden, aber erst mit der letzten Häutung hervorgetreten.

Das dargestellte Verhalten der Borstenanhänge konnte für die weiblichen Antennen von *P. Lobiancoi* und *P. mediterranea* übereinstimmend constatirt werden, und hat dasselbe nicht nur für alle *Pontellina*-Arten, sondern unter im Einzelnen festzustellenden Modificationen für sämtliche *Pontelliden* Geltung.

Von besonderem Interesse ist es, dass die sechs Endglieder (Taf. I, Fig. 7) schon an den Jugendformen mit genau demselben Borstenbesatze vorhanden sind und somit in der Entwicklung zuerst zur Sonderung gelangen. In dem jüngsten Stadium der Cyclopidreihe, welches dem ersten Cyclopidstadium mit nur zwei

zweiästigen Beinpaaren und noch ungegliederten Aesten derselben entspricht, besitzen die Antennen 9 Glieder und einen auffallend grossen als 10. Glied zu betrachtenden Terminalhöcker mit den beschriebenen 5 Borstenanhängen; die 6 noch ziemlich gedrunge- distalen Glieder zeigen bereits eine vollständige Uebereinstimmung im Borstenbesatze mit dem 19. bis 24. (25.) Gliede der ausgebildeten Antenne, nur dass die proximale Borste in der Mitte des sechst- letzten, des späteren 19. Gliedes, noch nicht gebildet ist. An diesem apicalen Abschnitt, welcher zwei Drittel der Antennenlänge einnimmt, finden sich schon die Spürschläuche der betreffenden Glieder der ausgebildeten Antenne ( $Sb.$ ,  $Sb_{11}$ ,  $Sb_{12}$ ). Der nur halb so lange proxi- male Abschnitt, aus welchem mit fortschreitender Entwicklung die Glieder 1 bis 18 hervorgehen, besteht aus drei langgestreckten Gliedern, von denen sich nur am 2. ein Spürschlauch ( $Sb$ ) findet. Die Distalborste des 3. Gliedes macht sich durch ansehnliche Stärke bemerkbar und erinnert durch ihre hakig gebogene Spitze an die Distalborste des 14. Antennengliedes, der sie freilich nicht ent- sprechen kann. Zweifellos erfolgt demnach die Zunahme der Glieder durch fortgesetzte Theilung der drei vorhandenen, mit dem Wachs- thum sich verlängernden und bei jeder Häutung neue Borstenanhänge entwickelnden basalen Glieder.

Auf dem nächstfolgenden Stadium, welches drei zweiästige Beinpaare mit bereits zweigliederigem Aussenaste der beiden vor- deren Paare und ein viertes schon zweitheiliges Beinstummelpaar besitzt, reichen die vorderen Antennen wenig über den hinteren Grenzrand des ersten Thoracalsegmentes hinaus. Die 6 distalen Glieder haben sich nicht verändert, während der proximale, früher dreigliederige Abschnitt eine Vermehrung seiner Gliederzahl auf 5 oder wenn man mehr oder minder bestimmt ausgeprägte Quer- contouren innerhalb des dritten und fünften Gliedes berücksichtigt, auf 7 bis 8 Glieder erfahren hat (Taf. I. Fig. 7, 8). Zur Orientirung leistet in erster Linie die Lage der Spürschläuche gute Dienste, von denen der distale schon im früheren Stadium am distalen Rande des zweiten Gliedes vorhanden war, die beiden proximalen aber am zweiten Gliede neugebildet sind. Jener beweist uns, dass das 4. und 5. oder, wenn man 8 Glieder zählt, das 6., 7. und 8. Glied aus dem dritten Gliede des früheren Stadiums entstanden sind, während die Glieder 1 und 2 auf Theilung des ersten oder basalen, die nachfolgenden 3. 4. 5 auf Theilung des zweiten Gliedes zurück- zuführen sind. Die Zahl und Stellung der übrigen Borsten ist aus den Abbildungen zu entnehmen.

Im dritten Cyclopidstadium, in welchem die drei vorderen Ruderfusspaare bereits zweigliederige Aussenäste tragen, während die Aeste des vierten Paares und ebenso die inneren Aeste der vorausgehenden Paare (mit Ausnahme des ersten zweigliederigen) noch ungegliedert sind, auch der 5. Fuss schon als Rudiment hervortritt, haben die vorderen Antennen, ohne ihre Länge merklich zu vergrössern, 5 neue Glieder gewonnen. Die 6 distalen Glieder wiederholen genau die der früheren Altersstufe, nur ist am sechstletzten (späteren 19.) Gliede auch die proximale Borste vorgewachsen. Die Vermehrung der Glieder erfolgte somit an dem proximalen Antennenabschnitt, welcher den distalen etwa um den vierten Theil seiner Länge übertrifft (Taf. I, Fig. 1) und nunmehr aus 13 Gliedern zusammengesetzt ist. Aus dem Vergleiche des Längenverhältnisses der einzelnen Glieder und der Insertion der Spürschläuche folgt mit Sicherheit, dass das 13. Glied dem 8. des früheren Stadiums, das 12. dem 7., das 11. und 10. dem 6., das 9. dem 5. entspricht. Glied 1) 9<sup>''</sup> und 5<sup>''</sup> tragen den identischen Spürschlauch. Die 8 proximalen Glieder müssen also durch Theilung aus den vier proximalen Gliedern der früheren Jugendform hervorgegangen sein. Diese besass nun aber lediglich am 2. Gliede 2 Spürschläuche, während nunmehr von den 8 Gliedern das 1.<sup>''</sup>, 2.<sup>''</sup>, 3.<sup>''</sup> und 5.<sup>''</sup> Glied je einen Spürschlauch tragen. Der des 1. Gliedes ist sicher eine Neubildung, wahrscheinlich auch der des 2. Gliedes (Taf. II, Fig. 1). Somit würde sich das Basalglied 1<sup>''</sup> getheilt und 1<sup>''</sup> und 2<sup>''</sup> erzeugt haben, während aus dem 2.<sup>''</sup> Gliede die Glieder 3<sup>''</sup>, 4<sup>''</sup>, 5<sup>''</sup> hervorgegangen und das 3.<sup>''</sup> Glied 6<sup>''</sup> und 7<sup>''</sup> geliefert haben muss, 4<sup>''</sup> also 8<sup>''</sup> entspricht.

Wäre nämlich das Basalglied (1<sup>''</sup>) ungetheilt geblieben, und hätte 2<sup>''</sup> nur 2<sup>''</sup> und 3<sup>''</sup> erzeugt, so hätten die verhältnissmässig kurzen Glieder 3<sup>''</sup> und 4<sup>''</sup> durch Theilung die 5 Glieder 4<sup>''</sup> und 5<sup>''</sup> mit dem Spürschlauch, sowie 6<sup>''</sup>, 7<sup>''</sup> und 8<sup>''</sup> bilden müssen, was den Grössenverhältnissen nach im höchsten Grade unwahrscheinlich ist.

Im vierten Stadium, dessen vier Ruderfusspaare noch um je 1 Glied des inneren und äusseren Astes hinter dem ausgebildeten Thiere zurückstehen, beginnt in der Gestaltung sowohl der rechten Antenne als des 5. zweiästig gewordenen Fusspaares die Divergenz der Sexualcharaktere sich vorzubereiten. Die vordere Antenne erreicht,

<sup>1)</sup> Der abgekürzten und übersichtlichen Darstellung halber habe ich durch den der Zahl des Gliedes zugefügten Index das betreffende Cyclopidstadium zum Ausdruck gebracht.



wenn sie dem Körper seitlich anliegt, etwa den hinteren Grenzrand des 2. Thoracalsegmentes und enthält bereits sämtliche Glieder der ausgebildeten Form; doch sind die Glieder der proximalen Hälfte vom 3. bis zum 11. Gliede ganz kurze, aber deutlich gesonderte Ringe mit je nur einem der Distalborste entsprechenden Borstenanhang. Vom 12. Gliede an aufwärts finden sich bereits auch die proximalen Borsten und am 14. Gliede hebt sich die kräftige Distalborste von der benachbarten durch ihre Stärke ab. Dagegen sind jetzt erst 11 Spürschläuche, und zwar je einer an den Gliedern 1., 2., 3., 5., 9., 12., 14., 16., 19., 23., 24., (25.) vorhanden. Die männliche Form erkennt man alsbald an der relativen Kürze und Breite des 19., 20. und 21. Gliedes der rechten Antenne, also derjenigen Glieder, welche im ausgebildeten Zustande der Greifantenne zu dem gemeinsamen Stücke oberhalb der Genucation verschmolzen sind.

Um die neugebildeten Glieder auf Theilungsabschnitte von Gliedern des dritten Cyclopidstadiums zurückzuführen, hat man wiederum in der Insertion der Spürschläuche den besten Anhaltspunkt.

Da die 6 distalen Glieder unverändert geblieben sind, handelt es sich lediglich um die proximale von 13 auf 18 Glieder vermehrte Region, welche fast zwei Dritttheile der ganzen Antennenlänge einnimmt. Der Spürschlauch des 16. Gliedes dürfte seiner Lage nach ein neugebildeter sein, während der des 14. Gliedes dem schon früher am 9.<sup>'''</sup> Gliede vorhandenen entspricht. Dann würden die Glieder 10<sup>'''</sup> bis 13<sup>'''</sup> den etwas länger gestreckten Gliedern 15 bis 18 entsprechen, an welchen inzwischen auch die proximalen Borsten gebildet sind, während die Distalborste des 18. Gliedes ihre frühere Stärke verloren und in der entsprechend gestalteten Distalborste des 14. Gliedes einen Ersatz erhalten hat. Ist diese Ableitung zutreffend — und es kann aus leicht ersichtlichem<sup>1)</sup> Grunde der Spürschlauch des 12. Gliedes nicht dem des 9.<sup>'''</sup> Gliedes entsprechen — so würde der Spürschlauch des 5.<sup>'''</sup> Gliedes der des 9. geworden sein, und die Glieder 6.<sup>'''</sup>, 7.<sup>'''</sup>, 8.<sup>'''</sup>, 9.<sup>'''</sup> würden dem 10., 11., 12., 13. und 14. Gliede der vollzählig gegliederten Antenne entsprechen. Demgemäss würden  $5''' = 8 + 9$ ;  $4''' = 6 + 7$ ;  $3''' = 5$ ;  $2''' = 2 + 3 + 4$ ;  $1''' = 1$  sein, und vornehmlich die basalen Glieder der Antenne durch Theilung die neuen Glieder geliefert haben.

<sup>1)</sup> Entspräche der Spürschlauch des 9.<sup>'''</sup> Gliedes dem des 12. Gliedes, so würden an der Antenne des 4. Stadiums basalwärts nur 2 spürschlauchfreie Glieder folgen, während zwischen 9<sup>'''</sup> und 5<sup>'''</sup> 3 solche Glieder liegen.

Im fünften Jugendstadium, nach dessen Häutung die Geschlechtsform zur Erscheinung tritt, ist nicht nur die volle Gliederung, sondern auch der vollständige Borstenbesatz der Antenne ausgebildet. Am 14. Gliede erscheint bereits die mehr dorsalwärts gerückte starke Distalborste von denen der benachbarten Glieder bestimmt markirt, während am 4., 6., 8. und 10. Gliede der Spürschlauch fehlt.

Auch die früher fehlenden Spürschläuche der Glieder 7., 11., 13., 15., 17., 18. sind gebildet und es trägt der hintere Rand der 13 proximalen Glieder schon die charakteristische Bekleidung acht langer stehender Wimperhärchen.

Die nebenstehende Tabelle<sup>1)</sup> wird von der Entwicklungsweise der Antennen - Gliederung nebst den in den aufeinander folgenden Cyclopidstadien auftretenden Spürschläuchen ein übersichtliches Bild geben.

Die Entwicklungsweise der weiblichen Antenne gilt auch für die Antennen des jugendlichen Männchens, von

denen die linksseitige von der des jugendlichen Weibchens nicht verschieden ist, die der rechten Seite (Taf. III, Fig. 6, 7) dagegen durch die Anschwellung und den engeren gegenseitigen Anschluss der Glieder 13 bis 16, sowie durch die gedrungene Form und Kürze der Glieder 19 bis 21 die geniculirende Greifantenne vorbereitet. Auch ist an diesem (19.) und dem vorausgehenden (18.) Gliede die

|      | 1. St. | 2. St. | 3. St. | 4. St. | 5. St. | ♀   | ♂   |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|-----|
| 1' { |        | 1" {   | 1. ""  | 1.     | 1.     | 1.  | 1.  |
|      |        |        | 2. ""  | 2.     | 2.     | 2.  | 2.  |
|      |        |        | 3. ""  | 3.     | 3.     | 3.  | 3.  |
|      |        |        | 4. ""  | 4.     | 4.     | 4.  | 4.  |
|      |        |        | 5. ""  | 5.     | 5.     | 5.  | 5.  |
|      |        |        | 6. ""  | 6.     | 6.     | 6.  | 6.  |
|      |        |        | 7. ""  | 7.     | 7.     | 7.  | 7.  |
|      |        |        | 8. ""  | 8.     | 8.     | 8.  | 8.  |
|      |        |        | 9. ""  | 9.     | 9.     | 9.  | 9.  |
|      |        |        | 10. "" | 10.    | 10.    | 10. | 10. |
| 2' { |        | 3" {   | 11. "" | 11.    | 11.    | 11. | 11. |
|      |        |        | 12. "" | 12.    | 12.    | 12. | 12. |
|      |        |        | 13. "" | 13.    | 13.    | 13. | 13. |
|      |        |        | 14. "" | 14.    | 14.    | 14. | 14. |
|      |        |        | 15. "" | 15.    | 15.    | 15. | 15. |
|      |        |        | 16. "" | 16.    | 16.    | 16. | 16. |
|      |        |        | 17. "" | 17.    | 17.    | 17. | 17. |
|      |        |        | 18. "" | 18.    | 18.    | 18. | 18. |
|      |        |        | 19. "" | 19.    | 19.    | 19. | 19. |
|      |        |        | 20. "" | 20.    | 20.    | 20. | 20. |
| 3' { |        | 4" {   | 21. "" | 21.    | 21.    | 21. | 21. |
|      |        |        | 22. "" | 22.    | 22.    | 22. | 22. |
|      |        |        | 23. "" | 23.    | 23.    | 23. | 23. |
|      |        |        | 24. "" | 24.    | 24.    | 24. | 24. |
|      |        |        | 25. "" | 25.    | 25.    | 25. | 25. |
|      |        |        | 26. "" | 26.    | 26.    | 26. | 26. |
|      |        |        | 27. "" | 27.    | 27.    | 27. | 27. |
|      |        |        | 28. "" | 28.    | 28.    | 28. | 28. |
|      |        |        | 29. "" | 29.    | 29.    | 29. | 29. |
|      |        |        | 30. "" | 30.    | 30.    | 30. | 30. |

<sup>1)</sup> Der zur Zahl des Gliedes beigeetzte Index bezeichnet das Entwicklungsstadium, der Punkt das Vorhandensein eines Spürschlauchs, die Verbindungsstriche ( ) die Conrescenz der betreffenden Glieder, der Doppelstrich = die Stelle der Geniculation, der einfache Strich — das Gelenk der Terminalgeißel.

Gestalt einzelner Borsten modificirt, indem die distale Borste des 19. als langer Stachel (*d 19*) und dicht unter derselben die proximale (*p 19*) als schwach gebogene Hakenborste bemerkbar wird. In beide strahlen Fortsätze der Hypodermis ein, und es unterliegt keinem Zweifel, dass es sich um die Anlage der beiden oberen gezähnten Leisten ( $\gamma, \delta$ ) (Taf. IV, Fig. 4, 6) handelt, welche dem einschlagbaren, durch Verschmelzung des 19., 20. und 21. Gliedes entstandenen Abschnittes oberhalb des geniculirenden Gelenkes angehören. Auch an den beiden vorausgehenden Gliedern erscheinen zwei Borsten etwas verändert, und zwar am 18. Gliede die proximale (*p 18*), am 17. die distale Borste (*d 17*); es sind die Anlagen zu den beiden unteren gezähnten oder glatten Leisten ( $\beta$  und  $\alpha$ ), welche am 18. und 17. Gliede unterhalb des geniculirenden Gelenkes inseriren. Wir werden mit Rücksicht auf ihre Entstehung aus Borsten diese vier bei allen Pontelliden wie auch bei den Calaniden auftretenden, nach Form, Grösse und Bewaffnung in den einzelnen Gattungen und Arten überaus verschiedenen, meist doppelt gezähnelten Leisten als Borstenleisten bezeichnen können.

Wenn die versuchte Zurückführung richtig ist, so werden am 17. und 18. Gliede der geniculirenden Antenne je nur eine Borste und ein Spürschlauch vorhanden sein können, an dem aus der Verschmelzung von drei Gliedern hervorgegangenen oberen Theile des geniculirenden Abschnittes aber der Spürschlauch des 19. Gliedes (*Sb 19*) und die obere Borste des 20. (*B 20*) und 21. Gliedes (*B 21*) bemerkbar sein, eine Folgerung, welche thatsächlich für die Greifantenne der *Pontellina*-Arten zutrifft. Es findet sich aber noch nahe dem Distalende des 21. Gliedes eine hakenförmige Erhebung (*h*), welche einem einfachen Fortsatze entsprechen dürfte.

Die anscheinend so bedeutenden Umgestaltungen der rechten männlichen Antenne lassen sich auf diese Weise mit Zuhilfenahme des letzten Jugendstadiums<sup>1)</sup>, in welchem die beiden Antennen des noch nicht geschlechtsreifen Männchens die gleiche Gliederzahl mit der weiblichen besitzen, auf ihren Ursprung zurückführen und befriedigend aufklären. Auch für *Pontellina Lobiancoi* hat dieses Gestaltungsgesetz volle Geltung und es ist nicht, wie E. Cann (Nr. 3) meinte, das 11., 12. und 13., sondern das 13., 14., 15. und 16. Glied, welche den angeschwollenen Abschnitt der Antenne bilden, dann folgen die Glieder 17 und 18 mit den Borstenleisten ( $\alpha, \beta$ ), das geniculirende Gelenk zwischen dem 18. Gliede und den mit den

<sup>1)</sup> Dasselbe wurde von Brady für eine besondere Art gehalten und als *Pontella inermis* beschrieben.

Borstenleisten ( $\gamma$ ,  $\delta$ ) bewaffneten, zu einem Stücke verschmolzenen Gliedern 19, 20, 21. Das geniculirende Gelenk hat also auch hier nicht, wie Canu (Nr. 5) angibt, zwischen dem 15. und 16. Gliede, sondern zwischen dem 18. und 19. Gliede seine Lage.

Auch über die Umgestaltung, welche die untere (proximale) Hälfte der geniculirenden Pontelliden-Antenne erfährt, habe ich bereits in meinem Copepodenwerke allgemein gehaltene, bislang nicht weiter beachtete Befunde mitgetheilt, welche ich als vollkommen zutreffend bestätigen und durch speciellere Angaben vervollständigen kann. Ich bemerkte (Nr. 8, pag. 23):

„Die Umformungen des unteren Abschnittes (erster bis zwölfter Ring), den wir gewissermassen als den Träger oder Stiel des Fangapparates ansehen können etc., finden sich am schärfsten bei den Pontelliden und *Diaptomus* ausgeprägt. Im Wesentlichen bestehen dieselben aus einer Verkürzung der oberen Ringe, die einzeln zwar nur geringe seitliche Verschiebungen gestatten, aber in ihrer Gesamtheit einen um die Längsaxe drehbaren Stiel darstellen, der die einseitige Wirkung des Fangapparates auf jede Richtung überträgt.“

J. Lubbock, welcher bereits das Gesetzmässige an der Gliederung des oberen Abschnittes der geniculirenden Antennen der Pontelliden erkannt und für sechs von ihm untersuchte Formen: *Labidocera Darwinii*, *Ivella patagoniensis*, *Iva magna*, *Pontella Bairdii*, *Monops grandis* und *Anomalocera Patersonii* nachgewiesen hatte, musste sich bei seinem Versuche auf die 12 distalen Glieder der Antennen beschränken, da es ihm nicht geglückt war, für die untere Hälfte <sup>1)</sup> derselben mit ihren verkürzten und mehrfach verschmolzenen Ringen Orientirung zu gewinnen und eine Gemeinsamkeit des Baues im Anschluss an den Typus der weiblichen Antenne nachzuweisen. Unter solchen Umständen war Lubbock gezwungen, die Glieder von der Spitze anstatt von der Basis aus zu zählen, wobei er ganz richtig überall die Genculation zwischen dem sechsten und siebenten Glied bestimmte und die grosse Greif- und Fangborste ( $\alpha$ ) als dem elften Gliede zugehörig erkannte.

<sup>1)</sup> Nr. 20, pag. 161. We have now therefore reduced the twelve anterior segments of the prehensile and non prehensile antennae in the two sexes to the same type, and no doubt the same might be done with the basal portion; here, however the joints are much more indistinct, and differ with age; I have not therefore thought it worth while to devote to this inquiry the time which would be necessary to work it out satisfactorily, but will content myself with a description of the apical portion especially dwelling on the law which has evidently presided over the arrangement of the hairs.

Bei den Pontellinaarten, die ich vergleichen konnte, verhalten sich auch die Umformungen des Stieles, ebenso wie die des aufgetriebenen Mittelabschnittes (Glieder 13—16), des geniculirenden Abschnittes (Glieder 17—21) und der Terminalgeißel (Glieder 22—24 + 25) vollkommen übereinstimmend (Taf. IV, Fig. 1, 2). Die drei oberen Glieder (10—12) erscheinen zu einem verengten Zwischenstücke vereinigt, welches eine Art Drehung des Mittelabschnittes nebst geniculirendem Abschnitte um die Längsaxe vermittelt. Auch das achte und neunte Glied schliessen in engerem Verbaude aneinander und sind schärfer von dem breiten basalen Theile des Stieles abgesetzt, dessen sieben Glieder mit Ausnahme des Grundgliedes ihre scharfen Trennungscouturen nach der Borstenseite hin verloren haben (Taf. IV, Fig. 1).

Diese Gliederungsform des Antennenstieles ist von der Anordnung der Längsmuskulatur im Innern der Gliedmassen abhängig. Das umfangreichste Bündel von Längsfasern ( $M'$ ), welches der hinteren Seite am nächsten verläuft, endet schon am siebenten Gliede und bedingt offenbar den engeren Zusammenschluss des basalen Gliedercomplexes. Ein zweites ( $M''$ ) und drittes ( $M'''$ ) schwächtiges Bündel von Längsfasern durchsetzen die Mitte des Antennenstieles und heften sich im unteren, aus den verschmolzenen Gliedern 13 und 14 entstandenen Stücke des aufgetriebenen Mittelabschnittes, jenes an der ventralen Fläche ausstrahlend, dieses mehr der vorderen Seite zugekehrt, am Integumente an. Dazu kommt noch ein viertes Bündel von Längsfasern, welches dorsalwärts vom dritten Bündel verläuft und schon am fünften Gliede sein Ende erreicht, sowie am Basalgliede ein dorsales Bündel kurzer, schräg verlaufender Fasern, welche sich schon am proximalen Rande des zweiten Antennengliedes inseriren.

Der mächtige Beugemuskel des einschlagbaren Abschnittes entspringt an der vorspringenden Auftreibung des 13. Gliedes unterhalb der diesem zugehörigen Borstengruppe, durchsetzt den aufgetriebenen Mittelabschnitt und setzt sich im 18. Gliede in eine lange Sehne fort, welche über einen langgestreckten Chitinzapfen im Innern dieses Gliedes läuft, dann am geniculirenden Gelenke nach aussen tritt, um über einem Gelenkvorsprung des 19. Gliedes in einem nischenförmigen Einschnitt des letzteren zu enden. In dem aufgetriebenen Abschnitt, welcher die bei allen Pontelliden verschmolzenen Glieder 13 und 14, sowie die Glieder 15 und 16 umfasst, erscheint dieser Muskel noch durch ein dem hinteren Rande zugewendetes zweites Muskelbündel verstärkt ( $BM'$ ), dessen Sehne durch

die Länge des 17. Gliedes zu verfolgen ist. Endlich findet sich auch in dem einschlagbaren, aus der Verschmelzung des 19., 20. und 21. Gliedes hervorgegangenen Abschnitte ein schräg dasselbe durchsetzender Muskel (*M*), welcher die Terminalgeißel gegen jenen beugt. Die Borstenanhänge verhalten sich mit denen der betreffenden Glieder der weiblichen Antenne nahezu gleich, doch sind auch am 6., 8., 10. Gliede Spürschläuche vorhanden, und zwar erst mit der letzten Häutung hervorgetreten.

So vollkommen nun aber die Greifantennen zunächst der drei adriatischen Pontellinaarten in der Art der Gliederung übereinstimmen, so ergeben sich doch bei genauerem Vergleiche vornehmlich in dem geniculirenden, mit Zahnleisten bewaffneten Abschnitte Besonderheiten, welche zur Bestimmung der Art dienen können. Bei *P. Lobiancoi*, dessen Antenne durch grössere Gedrungenheit und Kürze der Glieder ausgezeichnet ist (Taf. IV, Fig. 1—4), erscheint die untere dem 17. Gliede angehörige Borstenleiste (*d*) fast beilförmig in einen oberen und unteren Hakenfortsatz ausgezogen (Fig. 3) und entbehrt der Zähnelung des scharfen glatten Randes. Sodann erstreckt sich längs der Dorsalseite der doppelt gezähnten Leiste des 18. Gliedes eine scharfe Längskante, welche in der Mitte ihres Verlaufes einen vorspringenden Fortsatz bildet. Bei *P. mediterranea* sind sämtliche Borstenleisten mit Doppelreihen kräftiger Zahnkerben bewaffnet (Taf. IV, Fig. 5—7), an den Greifantennen einer dritten, kleineren adriatischen Art, welche bislang nicht beschrieben und von mir als *P. elegans* (Taf. V, Fig. 1—4) bezeichnet wurde, erscheint die apicale Borstenleiste (*δ*) glattrandig (Taf. V, Fig. 1—2), während sich die vorausgehenden wie bei jener Art verhalten. An der Antenne der in der männlichen Form von Lubbock als *Iva magna* unterschiedenen Pontellina, deren Weibchen ich als *P. gigantea* beschrieben hatte, treten sämtliche Borstenleisten durch ihre bedeutende Grösse und starke Zahnkerbung (Taf. V, Fig. 5) hervor, die des hier auffallend kurzen 17. Gliedes ist proximalwärts in einen langen, über den Vorderrand des 16. Gliedes herabreichenden Fortsatz ausgezogen und gewinnt hierdurch die Form einer fast beilförmigen Lamelle. Auch die feinbezahlte Borstenleiste des 18. Gliedes läuft proximalwärts in einen Fortsatz aus, wie er auch an einzelnen Pontellaarten (z. B. *P. Bairdii* Lubk. = *acutifrons* Dana) auftritt, die aus diesem Grunde von Lubbock zu seiner auf das Vorhandensein dieses Fortsatzes gegründeten Gattung *Labidoecera* gestellt worden waren. Dazu kommt endlich noch

als weiterer Charakter der Greifantennen von *Pontellina magna* die ausserordentliche Grösse und Stärke der am 14. Gliede entspringenden Fangborste.

Die Gliederung und der Borstenbesatz beider Antennenformen von *P. magna* stimmt mit den beschriebenen von *P. mediterranea* so vollständig überein, dass lediglich die Besonderheiten in der Form und Bewaffnungsweise der vier Borstenleisten des geniculirenden Abschnittes eine nähere Beschreibung erforderlich machen. Die blossen Spürschläuche finden sich an denselben Gliedern wie bei *P. Lobiancoi* Canu, also auch am 4., 6., 8. und 10. Gliede, an welchem sie im weiblichen Geschlechte von *P. mediterranea* fehlen. Sämmtliche Borstenleisten sind sehr kräftig entwickelt und mit doppelten Zahnreihen bewaffnet, die des 17. Gliedes proximalwärts in einen ansehnlichen Fortsatz verlängert, welcher fast über die ganze Länge des 16. Gliedes herabgreift. So gewinnt diese Borstenleiste die Form einer hohen, fast dreiseitigen Lamelle mit sägeartig gezähntem freien Rande (Taf. V, Fig. 5a). Auch die feingezahnte Borstenleiste des 18. Gliedes läuft proximalwärts in einen an der Dorsalseite über das Vorderende der Zahnplatte  $\alpha$  hinausragenden Fortsatz aus. Dazu kommt noch als weiterer Speciescharakter der Greifantenne die Grösse des Hakenfortsatzes ( $h$ ) am Ende des 21. Gliedes und die ausserordentliche Stärke der Fangborste ( $a$ ) am 14. Gliede. Die drei Glieder der Terminalgeissel sind wie bei den früheren Arten verschmolzen und mit einer stark vortretenden Crista versehen.

Bedeutender differirt die Greifantenne der grossen, auch zu *Pontellina* zu stellenden *P. securifer* Brady, an deren geniculirendem Abschnitte (Taf. V, Fig. 6) die Bewaffnung eine ganz andere Form zeigt. Die Borstenleiste des überaus kurzen 17. Gliedes fehlt hier vollständig, die kräftig bezahnte Borstenleiste des 18. Segmentes ist dagegen von ausserordentlicher Grösse, indem der proximale Fortsatz derselben sich über den vorderen Rand des 17. und 16. Gliedes fast bis zur Borstengruppe des 15. Gliedes erstreckt. Die distale Hälfte des sehr langgestreckten 18. Gliedes bleibt unbewaffnet, ebenso die Basis des auf das Gelenk folgenden geniculirenden Stückes, welches aus der Verschmelzung des 19., 20. und 21. Gliedes entstanden ist. Die Proximalleiste ( $\gamma$ ) dieses Abschnittes bildet einen ansehnlich vorspringenden, aber kurzen, mit mehreren starken Zähnen bewaffneten Höcker, auf welchem die langgezogene, dicht bezahnte Distalleiste ( $\delta$ ) folgt, deren oberer Fortsatz längs der verschmolzenen, sehr kurzen Glieder 20 und 21 verläuft. Die beiden

diesen Gliedern zugehörigen Borsten folgen dicht aufeinander, neben der beträchtlich kürzeren distalen Borste erhebt sich ein ansehnlicher Hakenfortsatz. In der Gestaltung der Terminalgeißel, deren Glieder unbeweglich verschmolzen sind, stimmt die Antenne ebenso wie in dem Borstenbesatz mit den Greifantennen der vorher besprochenen *Pontellina*-arten überein. Immerhin sind die beschriebenen Besonderheiten so beträchtlich, dass, zumal im Zusammenhange mit anderen Eigenthümlichkeiten des Körper- und Gliedmassenbaues jenen Arten gegenüber, *P. securifer* in eine besondere Untergattung zu stellen sein wird. Während es im Hinblick auf die schon von Lubbock erkannte Bewaffnungsform der Greifantenne von *P. magna*, welche jenen Forscher zur Aufstellung der Untergattung *Iva* Anlass gab, gerechtfertigt sein dürfte, diese Bezeichnung als Untergattung aufrecht zu erhalten, mag die durch die Antennenform der *P. securifer* bezeichnete Untergattung, in die wahrscheinlich noch mehrere der von Giesbrecht aufgezählten Arten aufzunehmen sein werden, als *Eupontellina* unterschieden werden.

Ohne Zweifel gehört als dritte Untergattung die für *P. patagoniensis* von Lubbock aufgestellte Untergattung *Ivella* zu *Pontellina*. Für diese Zugehörigkeit spricht, falls die Beschreibung jenes Autors richtig ist, das Verhalten der einfachen ungliederten Terminalgeißel, sowie die Form und Gliederung des unteren Kieferfusses. Dem überaus kurzen 17. Gliede der Greifantenne gehört eine stark vorspringende, mit einem kräftigen Zahnhaken bewaffnete Borstenleiste ( $\alpha$ ) an. Ebenso gestaltet ist die Borstenleiste ( $\beta$ ) an der Basis des langgestreckten 18. Gliedes und am Distalende des oberen geniculirenden Abschnittes.

In der Abbildung Lubbock's ist die letztere dem durch eine Quercontour abgegrenzten fünftletzten, also dem 20. Gliede zugeschrieben, indessen ist diese Quercontour, wie aus dem oberhalb derselben ebenfalls am 20. Gliede abgebildeten, ganz sicher aber dem 19. Gliede angehörigen Spürschlauch hervorgeht, wahrscheinlich gar nicht vorhanden, ebensowenig wie die Quercontour zwischen dem 20. und 21. Gliede, und die vorspringenden Zahnzinken sind auf den Distalfortsatz der Borstenleiste  $\gamma$  oder  $\delta$  des 19. Gliedes zu beziehen.

## 2. Die Naupliuslarven und Cyclopidstadien.

Die Verfolgung des Entwicklungsganges der Antenne gab mir Anlass, die Jugendzustände der Triester Pontellinen auf ihre Körpergliederung und die dieser entsprechenden Zahl- und Gestaltungsverhältnisse der Gliedmassen näher zu untersuchen und mit den



durch frühere Untersuchungen bekannt gewordenen Stadien der Cyclopidreihe unserer Süßwasser-Copepoden zu vergleichen. Gelegentlich traf ich unter diesen Jugendstadien, welche sich sowohl an dem Gesamthabitus der Körperform, als auch an dem Augenbau auf den ersten Blick als junge Pontelliden erkennen lassen, sehr schmale, *Setella*-ähnlich gestreckte, in einen sehr langen, seitlich bedornen Schwanzstachel auslaufende *Nauplius*-formen an, die ich aus verschiedenen Gründen als zu *Pontellina* zugehörig betrachten muss. Schon vor vielen Jahren<sup>1)</sup> hatte ich eine ganz ähnlich gestaltete Larve in Nizza angetroffen und vermuthungsweise auf die Gattung *Calanella* bezogen. Vielleicht gehört auch diese einer Pontellide an, obwohl die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, dass verwandte Calaniden solche Larvenformen durchlaufen. Da ich lediglich jüngere und ältere *Metanauplius*-stadien, die letzteren mit den Anlagen nicht nur sämtlicher Mundesgliedmassen, sondern auch der zwei vorderen Beinpaare beobachtete, so erhält die Annahme einige Wahrscheinlichkeit, dass die grossen, niemals in Eiersäckchen umhergetragenen, sondern wie bei den verwandten Calaniden isolirt abgelegten und im Meere flottirenden Pontellen-Eier eine vollständigere embryonale Entwicklung durchlaufen und dass die Embryonen möglicherweise schon als *Metanauplien* die Eihülle verlassen.

Was mich bestimmt, diese schon von Dana abgebildeten und für junge *Setellen* gehaltenen Larven auf *Pontellina* zu beziehen, ist nicht nur das Vorkommen derselben in den pelagischen Schwärmen dieser Copepoden, sondern die Rücksichtnahme auf einige Besonderheiten, wie vornehmlich die gerundete, vorspringende Stirn, welche, wie auch im folgenden Stadium, ventralwärts in eine mediane, leistenförmige Erhebung sich fortsetzt. Dazu kommt das ähnliche Colorit, das Vorhandensein rothbrauner Pigmentstreifen und die Füllung des Darmes mit denselben Oelkugeln, wie man sie im Darne der jüngsten Cyclopidstadien der Pontellen findet. Von den dorsalen Seitenaugen ist noch keine Spur vorhanden, wohl aber erscheint das dreitheilige Medianauge mit seinen drei lichtbrechenden Körpern unterhalb der Stirnwölbung ansehnlich entwickelt. An der sehr langgestreckten Oberlippe macht sich eine schwach gewölbte Erhebung bemerkbar, in welche mit der nachfolgenden Häutung das Medianauge vorrückt.

Die grösseren Larven (Taf. I, Fig. 1. 2) sind inclusive des Schwanzstachels, welcher beinahe der Körperlänge gleichkommt,

<sup>1)</sup> C. Claus, Die Copepodenfauna von Nizza. 1866, pag. 9, Taf. IX, Fig. 22.

1.7—2 Mm. lang. Der stark verjüngte Abschnitt des Leibes, welcher auf die Afteröffnung folgt, ist an seinem äussersten Ende der Länge nach gespalten, und an seinem viel breiteren linken Theil über einer kürzeren Dornborste mit einem langen bedornen Stachel, an dem schmäleren, aber weiter vorstehenden rechten Theil mit zwei, einer ventralen und grösseren dorsalen Dornborste besetzt. Offenbar ist durch die Spaltung schon die Anlage der Furca angedeutet, deren Aeste sich auch an günstigen Objecten unterhalb des Integuments abheben.

Die drei vorderen, den beiden Antennenpaaren und Mandibeln entsprechenden Gliedmassenpaare schliessen sich im Bau den bekannten Larvengliedmassen von *Diaptomus*, *Calanus* (*Cetochilus*) und anderen Calaniden an. Die Besonderheiten derselben werden aus den Abbildungen ersichtlich. Der distale, Schwimmborsten tragende Abschnitt des vorderen Paares dürfte mit der Häutung die sechs Endglieder, das basale Stammglied die drei proximalen Glieder der Vorderantennen des ersten Cyclopid-Stadiums hervorgehen lassen. Das zweite Gliedmassenpaar mit seinen drei Fangborsten an der Basis des Schaftes lässt bereits deutlich die Gestaltung des zweiten Antennenpaares erkennen, wie auch das dritte Paar in seinem unter die Oberlippe vorragenden Ladenfortsatz bereits die Kaulade der Mandibel, sowie deren zweiästigen Taster zum Ausdruck bringt.

Bemerkenswerth ist die Lage der Gliedmassen in weitem Abstände vom hinteren Rande der sehr gestreckten Oberlippe, deren Kuppel sich durch eine quere Contour abhebt und die Anlage des bereits im nächsten Stadium wulstförmig vorspringenden Epilabrum<sup>1)</sup> markirt. Der Abstand der Insertion dieser Gliedmassen vom Munde ist so beträchtlich, dass die Lade mit ihrer Längsachse schräge nach vorne gerichtet sein muss, um noch unter die Oberlippe zu reichen, ein Verhältniss, welches auch bei den Larven mancher Calaniden, z. B. *Cetochilus*, sich wiederholt und auf die ursprüngliche Beziehung der vorausgehenden Gliedmassen zur Nahrungszufuhr hinweist.

Die Anlagen der Maxillen werden durch zwei niedrige, zackige Vorsprünge angedeutet. Ansehnlicher treten die zackigen Erhebungen hervor, welche dem Doppelpaare der Maxillarfüsse entsprechen, und wie aus dem Vergleiche mit den viel längeren, wulstförmig vor-

<sup>1)</sup> Wie ich den medianen oberhalb der Oberlippe prominirenden Wulst bezeichne.

stehenden Erhebungen, den Anlagen der beiden zweiästigen Ruderfusspaare (1 *Fp*, 2 *Fp*), ersichtlich wird, eine Verschiebung des dem vorderen Maxillarfusse entsprechenden Aussenastes erfahren haben (Fig. 4 *Maxf. e = o Maxf.*). Als bemerkenswerth verdient darauf hingewiesen zu werden, dass die Anlagen des dritten Fusspaares, welche im nachfolgenden ersten Stadium der Cyclopidreihe auftreten, die Anlagen der beiden vorderen Ruderfusspaare im Metanaupliusstadium genau wiederholen.

Von Bedeutung für die Beurtheilung der systematischen Beziehung, in welcher die Pontelliden zu den Calaniden stehen, insbesondere für die Beantwortung der Frage, ob die ersteren nach der von mir vertretenen Auffassung als Familie zu trennen sind, erscheint das Verhalten der dorsalen Seitenaugen, welche trotz meines Nachweises ihrer Selbstständigkeit noch immer von mancher Seite als die seitlichen zur Sonderung gelangten Abschnitte des dreitheiligen Medianauges betrachtet werden. Bekanntlich hat schon vor vielen Jahren C. Grobben<sup>1)</sup> in seiner schönen Arbeit über die Entwicklung von *Cetochilus septentrionalis* gezeigt, dass das Gehirn der Naupliuslarve an jeder Seite mit einer Ectodermverdickung im Zusammenhange steht, welche neben dem Naupliusauge beginnt und sich weit auf den Rücken erstreckt. Er betrachtet dieselbe im Anschluss an das Verhalten des Seitenauges der Branchipuslarve und im vollen Einklange mit meinen theoretischen Erörterungen über die phylogenetische Ableitung der Copepoden als Ueberrest des nicht mehr zur Ausbildung gelangenden Seitenauges und dessen Ganglion. Später und in dem jüngsten Stadium der Cyclopidreihe ist diese Ectodermverdickung rückgebildet und die Querbrücke zur Haut vollkommen verschwunden. In der Metanaupliuslarvenform der Pontelliden, die ich leider versäumt habe, lebend auf die entsprechende Bildung zu untersuchen, bleibt dieselbe, wie noch an den in Weingeist conservirten Exemplaren zu constatiren ist, bestehen und enthält bereits die Elemente zu dem seitlichen Augenpaare<sup>2)</sup>, welches nach der Abstreifung der Haut im jüngsten Stadium der Cyclopidreihe eine ansehnliche Grösse erlangt

<sup>1)</sup> C. Grobben, Die Entwicklungsgeschichte von *Cetochilus septentrionalis* Goodsir (pag. 20, Fig. 25, 27, 29 *sg h*). Arbeiten aus dem zoologischen Institute der Universität Wien und der zoologischen Station zu Triest. 1881, Bd. III.

<sup>2)</sup> Diese Beobachtung schliesst somit jeden Zweifel an der Selbstständigkeit des Dorsalauges aus und beweist, was schon aus anderen Gründen sicher steht, dass dieselben mit den seitlichen Augenbechern des Medianauges morphologisch nicht zu verwechseln sind.

hat und mit Ausnahme der noch fehlenden Linse wohl alle Elemente dieses nur in der Pontellidengruppe erhaltenen Augenpaares in sich einschliesst.

Wenn ich die auf die Naupliusreihe folgenden, durch Häutungen von einander abgegrenzten Stadien der Cyclopidreihe eingehender verfolge und von denselben eine grössere Summe von Einzelheiten zur Darstellung bringe, als es wohl Manchem erforderlich erscheinen möchte, so geschieht dies, weil wir noch von keinem Calaniden die Entwicklungsphasen in der relativen Vollständigkeit kennen, wie ich dieselben seinerzeit für die Cyclopiden<sup>1)</sup> beschrieben habe, die Calaniden aber einen so wesentlichen Factor des marinen, das Nahrungsmaterial grösserer Seethiere bildenden Auftriebes ausmachen, dass bei der näheren quantitativen und qualitativen Bestimmung des Copepodenmaterials die Unkenntniss der Larvenphasen und Jugendzustände empfindliche Lücken, ja selbst störende Irrungen veranlassen kann. Allerdings wird die Metamorphose zunächst nur für *Pontellina mediterranea* näher bekannt, indessen dürfte dieselbe nicht nur für die Pontelliden überhaupt Geltung haben, sondern sich auch unter nur unwesentlichen Modificationen bei den meisten Calaniden wiederholen.

Im ersten Stadium der Cyclopidreihe, in welches der *Setella*-ähnliche Metanauplius mit der Abstreifung seiner Haut eintritt, erscheint bereits die Pontellenform so ausgeprägt, dass die Zugehörigkeit zu dieser Copepodengruppe nicht leicht verkannt werden kann. Zwar fehlen der circa 1 Mm. langen Larve noch die Gabelzinken der Stirn, welche in hoher Wölbung abgerundet vorspringt, — ein Charakter, der auch für das gleichalterige Stadium von *Calanus* (*Cetochilus*) und wahrscheinlich vieler anderer Calaniden Geltung hat; aber schon die Duplicität der Augen lässt über die Zurückführung dieser Larven nicht im Zweifel. Das Medianauge ist in die halbkugelig vorstehende Wölbung zwischen dem ersten Antennenpaare eingerückt und die Elemente der beiden Dorsalauge treten als Gruppen von Zellen mit lichtbrechenden Einlagerungen rechts und links an der Rückenseite hervor. Die Cornealinse des Rückenauges ist noch nicht vorhanden. In der Gliederung des Leibes und der Zahl der Gliedmassenpaare wiederholt die jugendliche *Pontellina* das entsprechende Stadium der Gattung *Cyclops*, jedoch mit dem Unterschiede, dass

<sup>1)</sup> C. Claus, Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Copepoden. Arch. f. Naturgeschichte, 1858.

schon jetzt das erste Thoracalsegment durch eine Quercontour vom Kopfe gesondert ist (Taf. II, Fig. 1). Auf das erste folgt noch ein zweites und drittes Thoracalsegment, jenes in gleicher Weise wie das erste Segment mit einem zweiästigen Ruderfusspaare, das dritte mit der Anlage eines Gliedmassenpaares, welches die Form des ersten und zweiten Fusspaares des Metanauplius wiederholt. Der nun folgende stark verjüngte Hinterkörper besteht aus einem kurzen vorderen Segmente und einem sehr gestreckten, hinter der Analöffnung gespaltenen Abschnitt, welchem sich die beiden Furcaglieder anschliessen. Von den fünf Furcalborsten ist die zweite (zweitimmere) die längste und die laterale, etwas emporgerückte durch einen kurzen Dorn vertreten. Die Vorderantennen besitzen etwa die halbe Länge des Körpers und bestehen aus den bereits früher besprochenen neun Gliedern. Am zweiten, noch ziemlich gedrunghenen Antennenpaare fällt die relative Länge des Nebenastes auf, welcher der Länge des Hauptastes fast gleichkommt. Oberlippe und Hypostom zeigen bereits — und Gleiches gilt für die Mundesgliedmassen — eine ähnliche Gestaltung wie am ausgebildeten Thiere. Der vordere Theil der Oberlippe hat sich als Epilabrum gesondert und bildet einen ansehnlich vorstehenden, am freien Rande mit zarten Borsten besetzten Lobus. An den Seiten des Hypostoms erheben sich die Paragnathen. Mandibeln, Maxillen und vordere Maxillarfüsse lassen alle wesentlichen Abschnitte erkennen; die letzteren stimmen sogar bis auf die Zahl der bedornen Hakenborsten mit dem ausgebildeten Thiere überein. Dagegen ist die Ausbildung des Endabschnittes der hinteren oder inneren Maxillarfüsse, welche auch nach den Gattungen Verschiedenheiten zeigt, noch höchst unvollständig. Während am basalen Abschnitte die drei für die Pontellen charakteristischen, kegelförmig vorspringenden, mit Hakenborsten bewaffneten Zapfen schon vorhanden sind, erscheint der dritte oder apicale Abschnitt noch einfach und von einem kurzen, mit zarten Borsten besetzten Endgliede abgesehen, wie bei der Gattung *Acartia* nicht weiter gegliedert (Taf. II, Fig. 2).

Die beiden Fusspaare, welche dem ersten und zweiten Thoracalsegmente angehören, besitzen bereits die Gestaltung des Copepodenfusses und mit dieser auch die charakteristische Zwischenplatte, entbehren aber noch der Gliederung ihrer Aeste, doch erscheint im Vergleiche zu dem späteren Verhalten das erste Fusspaar länger und in der Entwicklung vorgeschrittener als das zweite Paar. Der kürzere Innenast trägt am Medialrande 6, der äussere 3 Borsten, sowie eine kürzere Apicalborste und ist am lateralen Rande mit

vier Dornen besetzt. Das nachfolgende zweite Fusspaar wiederholt bei geringerer Länge die Form des ersten, an jedem Ast ist der Verkürzung entsprechend die Zahl der Borsten, beziehungsweise der Dornen um eine vermindert. Die apicale Borste hebt sich aber durch bedeutendere Stärke und durch seitliche Bezähnelung von den Innenrandborsten schärfer ab.

Im zweiten Stadium der Cyclopidreihe von etwa 1.3 Mm. Körperlänge hat sich die Zahl der Körpersegmente und der zweiästigen Ruderfusspaare um eines vermehrt. Die drei vorderen Thoracalsegmente tragen je ein Ruderfusspaar, und das noch kurze vierte Segment besitzt ein wulstig vorspringendes Gliedmassenrudiment, welches sich wie die Anlage des dritten Ruderfusspaares an dem ähnlich gestalteten kurzen Segmente des vorausgegangenen Larvenstadiums verhält. Der Abdomen-ähnliche hintere Körpertheil besteht in gleicher Weise wie dort aus einem kurzen vorderen Segmente und dem langgestreckten Endabschnitt mit der Afteröffnung und den beiden Furcalgliedern, deren Borsten sich nicht verändert haben. Das kurze vordere Segment entspricht dem fünften Thoracalsegment, der Endabschnitt dem noch ungliederten Abdomen.

An der im frühen Alter kugelig vorspringenden Stirn tritt der Schnabelfortsatz mit seinen beiden Gabelfortsätzen hervor, und jedes der beiden Dorsalaugen hat seine cuticulare Linse erhalten (Fig. 3).

Von den Mundesgliedmassen nehmen die unteren Kieferfüsse unsere Aufmerksamkeit in Anspruch, insofern der apicale Abschnitt derselben nunmehr durch Theilung seines proximalen Gliedes dreigliederig geworden ist, ein Verhalten, welches bei den Gattungen *Pontella*, *Monops*, *Pseudopontella* persistirt.

An den beiden vorderen Ruderfusspaaren besteht der Aussenast bereits aus zwei Gliedern, von denen das erste basale kurz und nur mit einer Innenrandborste, das zweite Glied mit vier Innenrandborsten und einer am lateralen Rande fein gesägten Terminalborste besetzt ist. Der Aussenrand ist am ersten Gliede mit einer, am zweiten Gliede des ersten Fusspaares mit drei, des zweiten Fusspaares mit nur zwei Dornen bewaffnet. Der innere Ast des ersten Fusspaares ist schon in zwei Glieder getheilt und trägt am kurzen ersten Gliede eine, am zweiten sechs Innenrandborsten, zu denen noch eine zarte Borste am äusseren Rande hinzukommt. Der innere Ast des zweiten Fusspaares ist noch ungetheilt und mit sechs Innenrandborsten, sowie einer Borste nahe am Ende des Aussenrandes besetzt. Die Aeste des dritten Fusspaares sind

beide noch ungetheilt, an dem sehr umfangreichen äusseren Aste finden sich drei Innenrandborsten, die gesägte Terminalborste und drei Dornen des Aussenrandes, am schwächtigen inneren Aste fünf Innenrandborsten und eine Borste nahe am Ende des Aussenrandes.

Im dritten Stadium der Cyclopidreihe (Fig. 4—7) besitzt der Körper bei einer Länge von 1.6 Mm. (mit Einschluss der Furcalborsten) vier zweiästige Ruderfusspaare. Sämmtliche Thoracalsegmente sind vorhanden, und an dem fünften sehr kurzen Segmente findet sich das fünfte Fusspaar in ähnlicher Form, wie das vierte Fusspaar im vorausgehenden Stadium, als wulstig vorspringende, in Spitzen auslaufende Erhebung angelegt. Auf den nunmehr vollzählig segmentirten Vorderleib folgt das zweigliederige Abdomen mit kurzem ersten Segment und langgestrecktem Hinterabschnitt, welcher hinter der Afteröffnung der Länge nach gespalten ist und sich in die langen Furcaläste fortsetzt. Von den fünf Furcalborsten hat sich auch die äussere, welche bisher die Form eines kurzen Stachels besass, zu einer mässig langen Fiederborste umgestaltet. Schnabel und Augen haben sich nicht verändert und auch die hinteren Antennen und Mundesgliedmassen wiederholen die Form und Gliederung des früheren Alters, mit Ausnahme der hinteren oder inneren Kieferfüsse, deren Endabschnitt viergliederig geworden ist.

Die vorderen Antennen haben, ohne ihre relative Länge merklich zu vergrössern, fünf Glieder gewonnen (Fig. 7). Die sechs distalen Glieder wiederholen die des früheren Alters, nur ist an dem sechstletzten (später 19.) Gliede auch die proximale Borste hervorgetreten. Die Vermehrung der Glieder erfolgte somit an der proximalen Region der Antenne, welche die distale etwa um den vierten Theil der Länge übertrifft, während sie im früheren Alter mit jener gleich lang war und jetzt aus 13 Gliedern besteht. Aus dem Vergleiche des Längenverhältnisses der Glieder und der Insertion der Spürschläuche lässt sich nun, wie ich bereits oben ausführte, nachweisen, aus welchen Theilungen von Antennengliedern des frühern Stadiums die vermehrte Gliederzahl abzuleiten ist.

Was die Gliederung und den Borstenbesatz der vier zweiästigen Ruderfusspaare betrifft, so bestehen die äusseren Aeste mit Ausnahme des vierten Paares aus zwei Gliedern, dieses ist noch eingliederig (Fig. 6) und mit drei Innenrandborsten, einer gesägten Terminalborste und drei Dornen am Aussenrande besetzt. Der innere Ast ist nur am ersten Paare zweigliederig, an den übrigen

eingliedrig und etwa von halber Länge des Aussenastes (Fig. 5). Die Zahl der Innenrandborsten steigt vom vierten zum ersten Paare, von fünf Borsten um je eine Borste, so dass das vordere Fusspaar acht Innenrandborsten trägt, von denen die proximale an dem ersten kurzen Gliede inserirt. Dazu kommen am ersten und letzten Fusspaare je eine, an dem zweiten und dritten je zwei Aussenrandborsten. An den äusseren Aesten beträgt die Zahl der Randdornen am ersten und zweiten Paare 1, 3, am dritten 1, 2, am vierten 3, die Zahl der Innenrandborsten am ersten und dritten Paare je 4, am zweiten Paare 5, am vierten Paare 3 Borsten, zu denen noch je eine lateral gesägte Terminalborste hinzukommt. Gestalt und Borstenbesatz des vierten Fusspaares wiederholen also genau die des dritten Paares im früheren Stadium.

Erst mit dem vierten Stadium der Cyclopidreihe wird die Divergenz der Sexualcharaktere vorbereitet, und zwar durch sehr geringe, erst nach sorgfältiger Vergleichung bemerkbare Abweichungen in der Gestaltung der rechten Antenne und des fünften Fusspaares. In der Gliederzahl und Form der Abdominalsegmente besteht noch für männliche und weibliche Jugendformen vollkommene Uebereinstimmung, desgleichen in der Gestalt der symmetrischen Furcaläste und deren befiederten Borstenanhängen.

Bei männlichen und weiblichen Formen besteht das Abdomen aus drei Segmenten (Fig. 12), von denen das dritte sehr langgestreckt ist und fast die doppelte Länge jedes der vorausgehenden Segmente besitzt. Die Zahl der Antennenglieder ist bereits die des ausgebildeten Thieres, wenn sich auch die Glieder 3 bis 11 noch als ausserordentlich kurze Ringe darstellen und einen noch unvollständigen Besatz mit Borsten und Spürschlänchen tragen. Ebenso sind die inneren oder unteren Kieferfüsse vollzählig gegliedert, während die Aeste der vier Ruderfüsse noch um je ein Glied zurückstehen.

Der Ruderfuss des vorderen Paares besitzt einen zweigliederigen Innenast mit einer Innenrandborste am ersten und sieben Innenrandborsten am zweiten Gliede, wozu noch eine in geringem Abstände vom Distalrande inserirte zarte Borste des Aussenrandes hinzukommt. Der ebenfalls zweigliederige, wohl doppelt so lange Aussenast ist am ersten Gliede mit einer, am zweiten mit vier Innenrandborsten und einer gesägten Terminalborste, am Aussenrande des ersten mit einem, am Aussenrande des zweiten Gliedes mit drei Dornen besetzt. Die drei nachfolgenden Fusspaare verhalten sich, obwohl an Umfang verschieden, im Borstenbesatze des Aussenastes übereinstimmend. Am ersten Gliede desselben in-



serirt eine Innenrandborste und ein Dorn, während am zweiten Gliede desselben fünf Innenrandborsten, eine lateral gesägte Terminalborste und drei Dornen entspringen. Für den Innenast des zweiten Fusspaares sind acht, für den des dritten sieben, für den des vierten sechs Innenrandborsten charakteristisch, zu denen stets noch zwei zarte Aussenrandborsten hinzukommen.

Am fünften Fusspaare (Fig. 10) erhebt sich auf dem zweigliederigen Stamme ein umfangreicher, aber nur eingliederiger Aussenast nebst dem Rudimente eines Innenastes. Das Basalglied ist mit dem der anderen Seite durch eine schmale Querbrücke verbunden, auf der hinteren Fläche des zweiten Stammgliedes sitzt die charakteristische, auch den vorausgehenden Ruderfüssen nicht fehlende gabelförmig gekrümmte Borste auf. Während nun aber bei den weiblichen Formen beide Füsse symmetrisch gestaltet sind, erscheinen die verhältnissmässig gestreckteren Fussäste der männlichen Form unsymmetrisch, der Aussenast des rechtsseitigen Fusses noch mehr in die Länge ausgezogen; auch zeigen die papillenförmigen Rudimente des inneren Astes an beiden Füssen eine geringere Grösse und an vorgeschritteneren, vor der Häutung stehenden Exemplaren überzeugt man sich, dass kein Fortsatz der von der Cuticula zurückgezogenen Gliedmasse in die warzenförmige Erhebung des Innenastes eindringt, während sich bei den Weibchen ein solcher von ansehnlicher Grösse findet.

Die männliche Form erkennt man an der relativen Kürze und Breite des 19., 20. und 21. Gliedes der rechten Antenne, also derjenigen Glieder, welche im ausgebildeten Zustand der Greifantenne zu dem gemeinsamen Stücke oberhalb der Geniculation verschmolzen sind.

Leichter als das vierte lässt sich das fünfte oder letzte Jugendstadium der Cyclopidreihe nach den schon weiter ausgeprägten Sexualcharakteren als männliche oder weibliche Jugendform bestimmen. Die letztere hat eine Körperlänge von 2·2 Mm., jene von kaum 1 Mm., exclusive der Furcalborsten.

Die männliche Form zeigt die Auftreibung des Mittelabschnittes der rechten Antenne und die weiteren schon früher dargestellten Modificationen an den Gliedern 17 bis 21, durch welche die Umgestaltung zur geniculirenden Antenne vorbereitet wird. Die Linsen der Dorsalauge sind von relativ bedeutenderer Grösse und die median nahe zusammengedrängten Füsse des 5. Paares, deren Innenast hinweggefallen ist, unsymmetrisch entwickelt (Fig. 15).

Der äussere Ast des rechtsseitigen Fusses ist besonders langgestreckt und etwa um ein Drittel länger als der ebenfalls

gestreckte, schmale linksseitige Fuss, besitzt aber die gleiche Zahl von Zahnvorsprüngen am Aussenrande und an dem zugespitzten Ende. Die Basalglieder des Stammes sind median durch eine Querbrücke verbunden und an der hinteren Fläche des zweiten Stammgliedes findet sich die schon im früheren Stadium vorhandene Säbelborste erhalten, welche auch an derselben Stelle des vierten Ruderfusspaares auftritt.

Das Abdomen hat durch Theilung des langgestreckten Endabschnittes der früheren Jugendform ein Segment gewonnen und erscheint jetzt in der bekannten viergliederigen Form.

Das weibliche Thier wird an der übereinstimmenden Gestalt beider Vorderantennen und beider Füsse des 5. Paares, sowie an dem dreigliederigen Abdomen erkannt (Fig. 13). Die 24(25)gliedrige Antenne besitzt sämtliche Borsten und Spürschläuche des ausgebildeten geschlechtsreifen Thieres, indem die früher noch vermissten proximalen Borsten des 3. bis 11. Ringes, sowie die Spürschläuche an den Gliedern 7, 11, 13, 15, 17, 18 hervorgetreten sind. Auch trägt bereits der hintere Rand der proximalen Antennenglieder den charakteristischen Besatz dichtstehender Wimperhärchen. Die beiden symmetrisch gestalteten Füsse des 5. Paares haben den Innenast, wenn auch in rudimentärer Form, bewahrt und am äusseren Aste ausser den fünf Vorsprüngen des lateralen Randes eines verjüngten Distalrandes zwei ansehnliche Zahnvorsprünge des medialen Randes erhalten (Fig. 14). Von besonderem Interesse erscheint das Verhalten des Abdomens, dessen drei Segmente keineswegs denen des 4. Stadiums entsprechen. Das dritte langgestreckte Segment des letzteren hat sich in zwei ziemlich gleich lange getheilt, die dem 3. und 4. Segmente des Abdomens der männlichen Jugendform entsprechen. Dagegen sind die beiden vorderen Segmente des früheren Stadiums zu einem langen Segmente vereint, welches jedes der nachfolgenden fast um das Doppelte an Länge übertrifft und an dessen hinterer Hälfte sich der Genitalwulst mit den erst bei der nächsten Häutung zum Durchbruche gelangenden Geschlechtsöffnungen anlegt. Auch wird die so auffallend hervortretende Asymmetrie des weiblichen Abdomens schon in diesem Alter durch die etwas bedeutendere Grösse des linksseitigen Furcalastes und der linksseitigen Hälfte des Aftersegmentes vorbereitet.

Die Ruderfusspaare haben mit Ausnahme des vorderen Paares sowohl am äusseren wie am inneren Aste durch Sonderung des proximalen Abschnittes des Endgliedes je ein neues Glied gewonnen und stimmen auch in der Zahl ihrer Schwimmborsten

und Dornen mit dem geschlechtsreifen Thiere überein. Im Ver- gleiche zu den Ruderfüssen des vorausgehenden Stadiums hat sich die Gesamtzahl der Borsten an jedem Fusspaare vermehrt und die Borstenzahl des 2., 3. und 4. Paares egalisirt. Jedes derselben ist am Aussenaste mit 1, 1, 5 Innenrandborsten, einer gesägten Terminalborste und 1, 1, 3 Dornen besetzt, während der innere viel kürzere und schwächigere Ast am ersten Gliede 3, am zweiten 6 Innenrandborsten, sowie zwei sehr zarte Borsten am äusseren Rande trägt. Das vordere, viel kürzere Ruderfusspaar besitzt am äusseren Aste nur 1, 1, 4 Innenrandborsten nebst schwacher gesägter Terminalborste und 1, 1, 2 Dornen, am inneren Aste 1, 2, 5 Innenrandborsten und eine äussere Randborste.

### 3. Zur Nomenclatur und Systematik.

Dana hat das unbestreitbare Verdienst, in seinem grossen Werke („The Crustacea of the United State Exploring Expedition etc., Philadelphia 1853, Bd. II) die Grundlage zur Kenntniss der marinen Copepoden und des Systemes derselben gegeben zu haben. Dieser Forscher unterschied innerhalb der Familie der Calaniden mehrere Unterfamilien und als eine solche die Pontelliden, deren Charaktere er in dem häufigen Vorkommen eines zweiten unteren Auges und in dem Vorhandensein einer rechtsseitigen geniculirenden Antenne des Männchens bestimmen zu können glaubte. Diese viel zu weit und unbestimmt gehaltene Definition brachte es mit sich, dass Gattungen, wie *Diaptomus*, *Hemicalanus*, *Candace*, ferner *Catopia*, *Acartia* (Dias) und *Calanopia* zu den Pontelliden gestellt wurden, Gattungen, die des vornehmlichsten Charakters der Pontelliden, des Besitzes eines dorsalen Augenpaares und eines ventralen, kugelig vortretenden Medianauges entbehren. Schon in meiner Copepoden-Monographie (Nr. 8, pag. 202, 203) bewies ich die Unhaltbarkeit von Dana's Definition, und genügt es an diesem Orte, auf die dort gegebene Begründung zu verweisen. Wenn wir den Bau der Augen als wichtigstes Merkmal der Pontelliden betrachten, so bleibt von Dana's Gattungen lediglich *Pontella* (von der noch immer nicht genügend bekannten *Calanopia elliptica* abgesehen) als zur Unterfamilie der Pontelliden gehörig zurück. Ich legte damals und — wie durch die spätere Abhandlung über das Medianauge bewiesen wurde — mit Recht auf die Besonderheiten des Augenbaues den grössten Werth und stellte auf Grund desselben die Pontelliden den Calaniden als Familie gegenüber, als deren vornehmlicher Cha-

rakter das Vorhandensein eines paarigen Auges und eines gewissermassen gestielten und in Gestalt einer Kugel unterhalb des Schnabels vorspringenden Medianauges betrachtet wurde (Nr. 9, pag. 93). Die Dana'sche Gattung *Pontella* fiel mit der M. Edwards'schen *Pontia* zusammen, deren Namen, weil schon früher für eine Lepidoptereergattung vergeben, entfallen musste, und entsprach, von der Dana unbekannt gebliebenen, schon 1837 aufgestellten *Anomalocera Templeton's* abgesehen, unter der angedeuteten Restriction im Wesentlichen der von mir aufgestellten Familie. Während aber M. Edwards nur wenige Arten von *Pontia* unterscheiden konnte, war Dana mit einem ausserordentlich reichen Formenmaterial bekannt geworden und ordnete in seinem grossen Reisewerke die zahlreichen Arten dieser Gattung nach dem Vorhandensein oder Fehlen zweier Kopfhaken in zwei Reihen, denen er irrtümlich den Werth von Untergattungen mit den Bezeichnungen als *Pontella* und *Pontellina* beilegte. Dieser gänzlich irrelevante Unterschied konnte aber unmöglich natürliche systematische Kategorien begründen, da, wie ich zeigte, nächstverwandte Arten, die in allen wesentlichen Charakteren übereinstimmen und zu derselben engeren Kategorie gehören, die einen Haken besitzen (*P. helgolandica* = *Wollastoni*), die anderen (*P. setosa*) desselben entbehren. Damit war bewiesen, dass jene zwei Kategorien nicht einmal als Untergattungen, geschweige denn als Gattungen zu unterscheiden sind und dass, wenn neue systematische Kategorien aufgestellt werden, wohl auf die Gattungsbezeichnung *Pontella*, nicht aber auf die Namen der vermeintlichen Untergattungen Rücksicht zu nehmen war. Bereits J. Lubbock<sup>1)</sup> hat dementsprechend verfahren, als er im Jahre 1853 der Dana'schen Gattung *Pontella* gegenüber zwei Gattungen als *Labidocera* und *Monops* aufstellen zu können glaubte. Indessen auch Lubbock's Versuch, die *Pontelliden* in Gattungen zu trennen, scheiterte an einseitigen und überdies auf unrichtige Befunde gestützten Unterscheidungen und daher unhaltbaren Diagnosen. Für *Labidocera* sollte neben Merkmalen, welche für fast alle Calaniden giltig sind, der Mangel ein Augenkugeler unteren und die Bewaff-

<sup>1)</sup> Vergl. J. Lubbock, Description of a new genus of Calanidae. Ann. and Mag. nat. hist. Tom. XI, 1853, pag. 252, Taf. I, Fig. 1—11. Die Diagnose von *Labidocera* lautet: Rostrum furcatum, antenna antica maris dextra geniculans, tumida, articulo quarto et quinto magna serrata lamella instructis. Oculi superiores duo, magni distantes. Oculi inferiores nulli. Cephalothorax 7 articulatus. Maxillipedes externi grandes setis longis setulosi. Pes posticus maris dexter crassus prehensilis.

nung - der beiden geniculirenden Glieder der Greifantennen mit je einer gesägten Lamelle charakteristisch sein. Wenn ich bereits in meiner Copepoden-Monographie das auf den Mangel des unteren Auges bezügliche Unterscheidungsmerkmal als unrichtig in Zweifel zog und dem Vorhandensein einer bezahnten Lamelle am viertletzten und fünftletzten Gliede der Greifantenne den Werth eines Gattungsmerkmals absprach, so haben die inzwischen gewonnenen Erfahrungen das Zutreffende meines Urtheils vollauf erhärtet. Indessen Lubbock selbst hatte bereits in dem zweiten Theile seiner eigenen im Jahre 1853 veröffentlichten Schrift <sup>1)</sup> den Werth des letzteren Charakters als generischen aufgegeben und auf den einer Untergattung herabgedrückt, nachdem er zwei wegen des vermeintlichen Mangels der unteren Augenkugel ebenfalls zu *Labidocera* gestellte Pontelliden kennen gelernt hatte, von denen die eine noch mit einer dritten, die zweite mit einer dritten und vierten gezahnten Lamelle an den geniculirenden Gliedern der Greifantenne behaftet war. Er erkannte jetzt das Vorhandensein zweier Zahnlamellen nicht mehr als Gattungscharakter an, sondern beschränkte den Werth desselben ebenso wie des Besitzes von drei und von vier Zahnlamellen auf den eines Unterscheidungsmerkmals von Untergattungen, als welche er innerhalb seiner nummehr lediglich durch den Mangel eines unteren Auges charakterisirten, also überhaupt mit diesem Charakter nicht aufrecht zu erhaltenden Gattung *Labidocera* die Untergattungen *Labidocera* (*Darwinii*) mit zwei, *Iva* (*magna*) mit drei, *Ivella* (*patagoniensis*) mit vier gezahnten Lamellen an den geniculirenden Gliedern der Greifantennen unterschied. Aber noch mehr! In einer nachfolgenden Schrift <sup>2)</sup> beschrieb derselbe Autor seine mit Dana's *Pontella acutifrons* identische *P. Bairdii* und stellte dieselbe trotz der mit *Labidocera Darwinii* übereinstimmenden Bewaffnung der Greifantennen wegen des Besitzes eines unteren Auges zu Dana's *Pontella*. Lubbock hatte also das für die Untergattung *Labidocera* charakteristische Merkmal auch bei einer Pontellaart wieder gefunden und konnte dasselbe einige Zeit bald auch an einer zweiten Art derselben Gattung, die er als *P. Wollastoni* <sup>3)</sup> beschrieb, constatiren. Und wie bezüglich des

<sup>1)</sup> J. Lubbock, On two new Subgenera of Calanidae. Ebenda, pag. 202 bis 209, Taf. X.

<sup>2)</sup> J. Lubbock, On two new species of Calanidae etc. Ann. and Mag. of nat. hist. Tom. XII, 1853, pag. 115, Taf. V, pag. 159, Taf. VII.

<sup>3)</sup> J. Lubbock, On new species of Entomostraca. Ebenda, Tom. XX, 1857, pag. 406, Taf. XI, Fig. 9—11 und 18.

zur Begründung seiner Gattung *Monops* verworthenen irrthümlichen Charakters, des Mangels von oberen Augen, bezweifelte Lubbock nunmehr selbst auch das Vorhandensein des für die Gattung *Labidocera* verworthenen Charakters und zog damit selbst die Gattung als unberechtigt in Zweifel mit den Worten: „It may be doubted, however, whether these are really of generic value; for instance, *Monops grandis* and *Patersonii*, both of which i have very carefully examined. have been placed in different genera, because the former has no superior eyes, and the latter has four: in all other respect however, at least as far as regards their external anatomy they agree very closely. The same may be said of *Labidocera Darwinii* and *P. Bairdii*.“ In der That sind die drei von Lubbock beschriebenen als *L. Darwinii*, *P. Bairdii* und *P. Wollastoni* Formen nahe verwandte Arten derselben Gattung, welche Dana's *Pontella* entspricht, und der Zweifel Lubbock's an dem Gegensatze seiner *Labidocera* und Dana's *Pontella* hat sich als begründet erwiesen. Es existirt keine Gattung *Labidocera* im Sinne Lubbock's, und ich war vollkommen im Recht, wenn ich auf Grund dieses Sachverhaltes die Meinung aussprach, „dass wir sowohl *Labidocera* als *Monops* solange als Gattungen unberücksichtigt lassen müssen, bis wir durch erneute detaillirte Untersuchungen der Augen, Gliedmassen und Mundtheile über ihr Verhältniss aufgeklärt sind“.

So lagen die Dinge, als mir die Aufgabe oblag, auf Grund eines spärlichen Untersuchungsmaterials von nur wenigen *Pontelliden*-arten neben der bereits dem Augenbau nach sicher charakterisirten Gattung *Anomalocera* Templ. (*Irenaeus* Goods.) innerhalb der Dana'schen Gruppe *Pontella* die natürlichen Gattungen zu finden. Im Anschluss an jene Gattung, für welche J. Lubbock den Besitz von vier Dorsallinsen und einer ventralen Augenkugel festgestellt hatte, verworthe ich in erster Linie die Gestaltung der Augen, insbesondere die Zahl und Lage der Linsen, sodann die relative Grösse des Nebenastes der hinteren Antenne, die Gliederung des hinteren Maxillarfusses, sowie des Innenastes des ersten Ruderfusspaares, um die Dana'sche Gattung *Pontella* in drei Gattungen aufzulösen. Für eine derselben, und zwar die Gattung, in welche ich mehrere von Lubbock als *Pontella*-arten beschriebene Formen<sup>1)</sup> (*P. Bairdii*, *P. setosa*) einordnen konnte,

<sup>1)</sup> Als dritte Art beschrieb ich die in Helgoland beobachtete *Pontella helgolandica*. Dass ich die Identität derselben mit der von Lubbock bereits be-

bewahrte ich den von Dana anstatt *Pontia* eingeführten Namen *Pontella* und verfuhr somit nach dem Grundsatz, welcher auch im §. 6 des deutschen Nomenclatur-Entwurfes als Regel ausgesprochen ist, dass bei engerer Fassung der Charaktere des Gattungsbegriffes die Beibehaltung des bisher für den Gattungsbegriff gebrauchten Namens als zulässig anzusehen sei. Für die zweite Gattung wählte ich den von Dana einer vermeintlichen, thatsächlich aber nicht existirenden Untergattung beigelegten, somit freigewordenen Namen *Pontellina*, und zwar, wie ich ausdrücklich hervorhob (l. c. pag. 210), „um die schon so verwickelte Nomenclatur nicht durch einen neuen nicht nothwendigen Namen zu bereichern“.

Eine dritte, als *Calanops* bezeichnete Gattung wurde durch die geringe Grösse des Ventralauges, den Mangel der Linsen des dorsalen Augenpaares, sowie die kurze kugelige Form des Körpers und die besondere Gestalt der Maxillarfüsse charakterisirt. Dass ich trotz des spärlichen Materials das Richtige getroffen und nach

schriebenen *P. Wollastoni* nicht erkannte, wird Jeder begreifen, der die ganz unvollständige Darstellung Lubbock's vergleicht. Der Cephalothorax wird als sieben-gliedrig bezeichnet, obwohl das fünfte mit dem vierten Thoracalsegment verschmolzen ist. Das Abdomen des Männchens soll viergliedrig, der Innenast des ersten Ruders-fusspaares dreigliedrig sein. Die Beschreibung aller übrigen Merkmale ist so unbestimmt und allgemein gehalten, dass sich über die Art nichts aussagen liess. Nur die Abbildung des im Texte gar nicht beschriebenen fünften männlichen Fusspaares würde einen Anhaltspunkt zur Erkennung geben, wenn dasselbe nicht in ganz ähnlicher Gestaltung auch bei *Labidocera Darwinii* vorhanden wäre. Ich hätte nach diesem schlechterdings nicht die Identität bestimmen können. Nun hat später G. S. Brady Gelegenheit gehabt, Exemplare der von Lubbock bei Weymouth gefischten und in Weingeist aufbewahrten *P. Wollastoni* zu vergleichen und hält darnach die Identität mit der von mir beschriebenen *P. helgolandica* für sicher, gilt aber anstatt der erwarteten (Nr. 1, pag. 73, 74, Fig. 10 A) auf eine nähere Untersuchung jenes Materiales gestützten Beschreibung nebst Abbildungen lediglich eine freie Umschreibung meiner Darstellung, sowie eine Copie meiner sämtlichen Abbildungen. Die Angabe Giesbrecht's (Nr. 16 b, pag. 447), dass Brady's Beschreibung und Zeichnungen Copien von Lubbock und Claus seien, ist unrichtig und mag wohl auf der Voraussetzung beruhen, dass solches zum Beweise der Identität erforderlich gewesen wäre. Brady hat lediglich Copien der Abbildungen von *P. helgolandica* reproducirt und auch in der Beschreibung gar nicht den Versuch gemacht, die spärlichen Angaben Lubbock's mit jenen in Einklang zu bringen. Er hat sich vielmehr darauf beschränkt, die Uebereinstimmung ohne Beweis schlechthin zu behaupten. Nachdem ich selbst inzwischen durch I. C. Thompson in Liverpool gefischte Pontellen dieser Art erhalten und genau verglichen habe, scheint mir allerdings die Identität der Helgolander Form mit der britischen *Wollastoni* unzweifelhaft. Nur fragt es sich, welcher Name zur Bezeichnung der Art giltig sein wird? Nach §. 4, Bemerkung 40 des deutschen Nomenclatur-Entwurfes (pag. 9) würde die Art als *P. helgolandica* zu bezeichnen sein.

glücklichen Combinationen unterscheidender Merkmale neben *Anomalocera* die natürlichen Gattungen gefunden hatte, dafür spricht am besten das Zeugniß Giesbrecht's, welcher in der günstigen Lage war, ausser den im Golfe von Neapel vorkommenden Pontelliden das reiche, auf der mehrjährigen Reise der Corvette „Vittore Pisani“ gesammelte und vortrefflich conservirte Pontellidenmaterial eingehend zu vergleichen. Derselbe äusserte sich (Nr. 16, pag. 464 und 465): „dass mit Ausnahme etwa von *Anomalocera* vor dem Jahre 1863 keines der Pontellidengenera mit hinreichender Schärfe charakterisirt und begrenzt war“ etc. und fährt alsdann fort:

„In seiner Monographie stellte nun Claus vier Genera auf: *Irenaeus Goodsir* (*Anomalocera*), *Pontella*, *Pontellina* und *Calanops* und grenzte dieselben von einander ab nach der Zahl und Lage der Augenlinsen, der relativen Länge des Nebenastes der hinteren Antennen, der Zahl der Glieder der Maxillipeden und der Segmentirung des Thorax. Dadurch erhielt die Systematik der Pontelliden zum erstenmal eine sichere Basis und die Grenzen zwischen diesen vier Genera sind ein für allemal bezeichnet.“ So werthvoll und für die Autorschaft der drei Gattungen *Pontella*, *Pontellina* und *Calanops* beweisend dieses Zeugniß eines Beobachters ist, welcher sich länger als ein Decennium eingehend mit dem Studium der Copepoden befasst und das umfassende Formengebiet derselben bis in alle Einzelheiten der Gestaltung auf das Genaueste untersucht hat, ebenso unbegründet, und, weil jene Autorschaft wieder aufhebend, unlogisch, muss die sogleich folgende Bemerkung desselben Autors erscheinen: „Nur vergriff sich Claus in der Wahl der Namen etc.“ Eine solche Behauptung hätte nur dann einen Sinn, wenn die drei von Giesbrecht als Gattungen in Anspruch genommenen Untergattungen *Dana's* und *Lubbock's*, *Pontella*, *Pontellina* und *Labidocera*, den ihnen zugeschriebenen Charakteren nach als haltbare natürliche Kategorien berechtigt gewesen wären, eine Voraussetzung, deren Unrichtigkeit durch die oben gegebene Darlegung des Sachverhaltes nachgewiesen wurde. Eine durch den Besitz der Kopfbewaffnung charakterisirte Gattung *Pontella* existirt ebensowenig wie eine durch den Mangel der Kopfbewaffnung bezeichnete Gattung *Pontellina*. Und ganz dasselbe ist von *Lubbock's* *Labidocera* auszusagen. Es war daher eine in gleicher Weise unbegründete als geradezu ungereimte Aenderung Giesbrecht's, für die von mir in beschränkter Fassung



aufrecht erhaltene Gattung *Pontella* die Lubbock'sche Bezeichnung *Labidocera* zu substituiren und die von mir als *Pontellina* bezeichnete Gattung *Pontella* zu benennen, endlich die Bezeichnung *Calanops* mit *Pontellina* zu vertauschen, somit die Autorschaft der von mir begründeten Gattungen Autoren zuzuschreiben, denen die Autorschaft gar nicht zukommt, und an Stelle der von mir mit voller Berechtigung eingeführten Bezeichnungen Namen zu setzen, welche von jenen Autoren der Zeit nach zwar früher, aber als natürliche Kategorien überhaupt nicht existirenden vermeintlichen Untergattungen beigelegt worden waren. Nicht ich habe mich in der Wahl der Namen vergriffen, die ich nach Lage des Sachverhaltes im Einklang mit den neuerdings normirten Forderungen des deutschen wie französischen Nomenclatur-Entwurfes gegeben hatte, sondern Giesbrecht hat eine von irrthümlicher Basis<sup>1)</sup> aus begründete, unberechtigte und deshalb ungiltige Aenderung einführen wollen, mit welcher sich die seither schon so complicirte Nomenclatur nur noch com-

<sup>1)</sup> Nun gehören, sagt Giesbrecht, thatsächlich die Arten von *Pontellina* Claus zu *Pontella* s. str. Dana (d. h. doch wohl zu der Rubrik *a* von *Pontella*-arten mit Seitenhaken am Kopfe!), „*Pontella* Claus fällt hingegen mit ihren drei Arten ganz unter Dana's Subgenus *Pontellina*“ (d. h. zu der Rubrik *b* von *Pontella*-arten ohne Seitenhaken am Kopfe!), „eine Verwirrung, die sich daraus erklärt, dass zufällig die einzige von Claus selbst untersuchte Species seines Genus *Pontella* (*helgolandica* = *Wollastoni* Lubbock) Seitenhaken am Kopfe hat, d. h. gerade das Merkmal, welches Dana als wesentlich für sein Genus *Pontella*“ (soll doch wohl anstatt Genus *Pontella* heissen: für die irrthümlich als Untergattung in Anspruch genommene Rubrik *a* von *Pontella*-arten!) „hingestellt hatte, während es im Genus *Pontella* nur bei wenigen Arten vorkommt“. Ich bemerke hierzu, dass ich auf den Besitz oder Mangel der Seitenhaken überhaupt keinen Werth legte und denke, wenn in der von mir als natürliche Gattung „ein- für allemal festgestellten“ Kategorie, mag diese nun benannt sein wie sie wolle, eine Art mit Seitenhaken und zwei Arten ohne solche als nächste Verwandte enthalten sind, damit eben erwiesen war, dass dieses Merkmal als generisches nicht in Betracht gezogen werden kann, und dass damit der Irrthum aufgedeckt gewesen wäre, den Dana begangen haben würde, wenn er dieses Merkmal „als wesentlich für sein Genus „*Pontella*“ hingestellt hätte“. Indessen hat Dana dasselbe gar nicht als Charakter, geschweige denn als wesentlichen Charakter für sein Genus *Pontella* hervorgehoben, sondern als Unterscheidungsmerkmal einer Reihe von *Pontella*-arten, die er, wie ich zeigte, irrthümlich wegen dieses Merkmals als natürliche Abtheilung vom Werthe einer Untergattung betrachtete, welche thatsächlich nur eine Rubrik von *Pontella*-arten bezeichnet. Ausser *P. helgolandica* = *Wollastoni* werden von Giesbrecht noch *P. Kroyeri* und *P. minuta* als mit Seitenhaken versehen aufgeführt, Arten, die also sämmtlich zu Dana's Untergattung *Pontella* gehören würden, wenn der Besitz dieser Haken als Differentialcharakter natürlicher Kategorien Geltung hätte und nicht zu den Unterscheidungsmerkmalen von Species verschiedener Gattungen gehörte.

plicirter und verworrener gestalten würde. Wenn Giesbrecht also von einer Verwirrung redet, die durch die Vertauschung der Benennungen *Pontella* und *Pontellina* entstanden, so hat er selbst durch seine unberechtigte Umkehrung dieselbe zu Stande gebracht.

Von einer durch die Verwerthung der Seitenhaken entstandenen Verwirrung kann also gar nicht die Rede sein, wohl aber von einer Verwirrung, welche dadurch veranlasst wurde, dass Giesbrecht für meine Gattungsnamen neue wählte und dieselben theilweise umkehrte, wie denn auch in Folge dieser unberechtigten Aenderung *Canu* alsbald bestimmt wurde, die ganz richtig meiner Gattung *Pontella* subsumirten *L. Darwinii*, *P. Wollastoni*, *P. laevidentata* und *P. Kroyeri* nunmehr als Arten von Lubbock's (als Gattung gar nicht bestehenden) *Labidocera* zu betrachten und umgekehrt, die zu *Pontellina* Claus gehörigen Arten *P. magna*, *patagoniensis*, *elephas*, *securifer* als zu *Pontella* gehörig (im Sinne der durch Seitenhaken charakterisirten Rubrik *b Dana's*) aufzufassen. Eine solche Verwirrung wird durch die einseitig übertriebene, missverständene Anwendung des neuen Nomenclatur-Entwurfes hervorgerufen, und ich kann hierin nur eine Bestätigung dessen finden, worauf ich bereits mehrfach hingewiesen habe, dass zur Anerkennung der Autorschaft einer Art oder Gattung „als unerlässliche Bedingung die Sicherheit des Wiedererkennens auf Grund ausreichender Anhaltspunkte der gegebenen Beschreibung gefördert werden muss“. Auch kann der §. 4 des Entwurfes der deutschen zoologischen Gesellschaft: „Ein wissenschaftlicher Name ist nur dann zulässig, wenn er in Begleitung einer nicht misszudeutenden Kennzeichnung etc. veröffentlicht wurde“, keinen anderen Sinn haben, wie denn auch der §. 7 der vom I. internationalen zoologischen Congress in Paris angenommenen Regeln der Nomenclatur bestimmt: „Le nom attribué à chaque genre et à chaque espèce ne peut être que celui sous le quel ils ont été le plus anciennement désignés à la condition que ce nom etc. aura été clairement et suffisamment défini.“ Die Kritik, welche Giesbrecht an meiner gewiss richtigen Auffassung dieser Bestimmung übt (Giesbrecht Nr. 16 b, pag. 567), ist nur ein Beweis für die Nothwendigkeit dieses Grundsatzes, ohne welchen die Interpretationskunst üppige, die Verwicklung der Nomenclatur steigernde und verwirrende Früchte tragen muss.

Die Qualität der Untersuchung und Beschreibung ist die erste und vornehmlichste Anforderung zur Prioritätsbegründung, nicht aber die Rücksichtnahme „auf andere Angaben, z. B. über Fundorte, Häufigkeit etc. und auf mancherlei Nebenumstände, wie die subjectiven Eigenthümlichkeiten des Autors, seine technischen Hilfsmittel, die Beschaffenheit des Materiales und andere Dinge“ und alles Aehnliche, wofür Giesbrecht plaidirt. Will man sich im Sinne des genannten Autors durch die letztere bestimmen lassen, so wird eben der subjectiven Meinung und Deutung Thür und Thor geöffnet, die conjecturale Deutung tritt in den Vordergrund und das, was man vermeiden wollte, wird nur gefördert, eine sich immer weiter steigernde Complication und Verwirrung der Synonymie wird zur unausbleiblichen Folge. Gerade die Rücksichtnahme auf solche Nebenumstände soll und muss vermieden werden, und dies ist auch offenbar die Absicht der neuen Nomenclatur-Entwürfe, wie ja die Bestimmung 40 unter den Bemerkungen des deutschen Entwurfes lautet: „Ein Arname, welcher nicht nach der ihm begleitenden Beschreibung oder Kennzeichnung allein mit Sicherheit auf eine bestimmte Art bezogen werden kann, ist nach §. 4

### Systematische Uebersicht der Gattungen und Arten.

Im Gegensatze zu Dana stellte ich die Pontelliden in viel enger begrenzter, vornehmlich auf die Gestaltung der Augen beschränkter Fassung als Familie neben die Calaniden. Wenn spätere Autoren, wie A. Boeck und G. S. Brady, wiederum der Auffassung Dana's zustimmten, so haben dieselben nicht nur das Unzulängliche seiner Definition übersehen, sondern Argumente gegen meine Auffassung verwerthet, welche für den mit den Principien der Descendenzlehre und der auf dieselbe gestützten Systematik vertrauten Forscher keiner Zurückweisung bedürfen. Uebergänge existiren ebensogut zwischen Unterfamilien als Familien. Wenn Brady darauf hinweist, dass ich ja selbst für die Calanidengattung *Centropages* (*Ichthyophorba*) einen Uebergang im Augenbaue anerkannt und in der Gestaltung der Antennen und Maxillarfüsse die nahe Verwandtschaft der Pontellidengattungen mit *Centropages*, *Acartia* (*Dias*) und *Temora* betont habe, so wurde hiermit nicht das Geringste gegen meine Auffassung, welche die Calaniden und Pontelliden sondert, bewiesen. Ueberdies sind die Begriffe von Unterfamilie und Familie wie der nächststehenden Abstufungen der systematischen Kategorien überhaupt nicht in scharfem Gegensatze zu definiren und wir sehen unzählige Male, wie mit dem Fortschritt der Erfahrungen und der Zunahme des bekannt gewordenen Formenmaterials Gattungen zu Familien erhoben wurden. Es kommt aber in erster Linie — ganz abgesehen von dem Reichthum des zu ordnenden Formenmaterials — auf die zur Begriffsbestimmung zu verwerthenden Charaktere an, als deren vornehmlichsten ich neben dem kugelig vortretenden Medianauge das Vorhandensein eines dorsalen Augenpaares, sodann die Gestaltung

ungiltig, selbst wenn noch vorhandene Original Exemplare zu einer nachträglichen genügenden Beschreibung verwendet werden könnten.“ Solche Bestimmungen widerlegen die von Giesbrecht beliebte Auslegung unzweideutig und es wäre auch schlimm, um den Entwurf bestellt, wenn die in demselben vorgeschlagenen Regeln eine solche Missdeutung gestatteten.

Ich gehe hier nicht näher auf die zahlreichen anderen in gleicher Weise unberechtigten Aenderungen von Gattungs- und Speciesnamen im Giesbrecht'schen Copepoden-Werke ein, hoffe aber demnächst auf dieselben zurückzukommen, um auf eine Reihe ähnlicher Fälle, als Beispiele der pseudoconservativen Methode der Namenveränderung, die Aufmerksamkeit richten zu können. Es genügt, an diesem Orte das Unstatthafte der Aufnahme ungenügend charakterisirter Species älterer Autoren an den 3 Kroyer'schen Pontelliden zu beleuchten, deren Original Exemplare ich untersuchen konnte. Dieselben entsprechen ganz anderen Arten, ja sogar einer anderen Gattung, als diejenigen, auf welche sie von Giesbrecht zurückgeführt wurden.

der Greifantennen und Maxillarfüsse verwerthete (Nr. 8. pag. 93, 166). Für die Berechtigung, den Augenbau zur Begründung einer systematischen Kategorie vom Werthe einer Familie zu verwenden, habe ich jedoch erst in der jüngsten Zeit durch die genauere Kenntniß vom Baue des Medianauges der Crustaceen den Beweis erbracht: denn während bislang der Möglichkeit Rechnung getragen werden musste, dass die dorsalen Augen der Pontelliden den beiden auseinander gerückten seitlichen Theilen des dreitheiligen Medianauges entsprächen und die ventrale Augenkugel lediglich der ventrale Augenbecher des letzteren sei, wurde jetzt erst nachgewiesen, dass die letztere den dreitheiligen Bau des Medianauges besitzt und für sich allein dieses repräsentirt, und dass die beiden dorsalen Augen Ueberreste eines zusammengesetzten dorsalen Augenpaares sind, welches sich wie bei den Phyllopoden so auch in einzelnen Familien der Ostracoden und im Larvenleben der Cirripedien erhalten hat. Der erst in der jüngsten Zeit (Nr. 11) näher bekannt gewordene Augenbau würde für sich allein ausreichen, der Pontellidengruppe den Werth einer Familie zu sichern.

Auch Giesbrecht (Nr. 16b, pag. 68) hat die Pontelliden als Familie unterschieden, indessen dem Augenbau keine besondere Beachtung geschenkt und die Begrenzung der Gruppe in einem ganz anderen Sinne und in einem viel zu weiten Umfange bestimmt. Unter den Charakteren, durch welche nach Giesbrecht die Pontellinen begrenzt werden, spielt das Auge überhaupt keine Rolle und findet nur insoweit Berücksichtigung, als dasselbe im Allgemeinen als gross und zuweilen mit paarigen oder einer unpaaren Cuticularlinse versehen bezeichnet wird. Dagegen treten Besonderheiten anderer Körpertheile, vor Allem die unteren Kieferfüsse, in den Vordergrund, um innerhalb der „heterarthranden Calaniden“ zur Charakterisirung verwerthet zu werden. In dieser Determinirung werden die Pontelliden den Familien der Centropagiden und Candaciden gegenübergestellt, und innerhalb jener die Unterfamilien der Pontellinen und Parapontellinen unterschieden. Die ersteren entsprechen ihrer Begrenzung nach genau meiner Familie der Pontelliden, die letzteren, für deren Augen lediglich der Mangel dorsaler Linsen hervorgehoben wird, enthalten die Gattungen der Acartiagruppe: *Acartia* (Dias), *Corynura* und *Parapontella*.

Ob mit dieser Veränderung die natürlichen Verwandtschaftsbeziehungen zu richtigerem Ausdruck gelangt sind, mögen urtheilsberechtigte Forscher entscheiden. Nach meinem Dafürhalten stehen

die Pontelliden nach dem Baue der Antennen, Mundesgliedmassen und vorderen Kieferfüsse in viel näherer Beziehung zu Centropages und dessen Verwandten, wie ja auch Giesbrecht selbst die Uebereinstimmung in der Gestaltung der Mandibeln und vorderen Kieferfüsse mit den Centropagiden unter den Charakteren ausdrücklich hervorhebt. Gewiss steht *Acartia* (*Dias*) den Pontelliden nicht näher als *Centropages*, und wenn es berechtigt sein sollte, *Centropages* nun gar in so bunter Gesellschaft mit *Temora*, *Leuckartia*, *Heterochaeta* zu einer Familie zu vereinen und für die Gattung *Candace* eine besondere Familie aufzustellen, so dürfte auch die *Acartiagruppe* neben den Centropagiden und Candaciden verdienen, zum Range einer Familie erhoben zu werden, jedenfalls aber die Familie der Pontelliden in dem von mir gefassten, vornehmlich durch den Augenbau begrenzten Sinne ihre Berechtigung haben. Ueberdies sind gegenwärtig mehr als 30 zu den Pontelliden gehörige, auf 5 bis 6 Gattungen zu vertheilende Arten ausreichend bekannt geworden, um mit hinlänglicher Sicherheit als solche unterschieden werden zu können und um auf Grund augenfälliger, nach zwei Richtungen divergirender Merkmale die Aufstellung zweier Unterfamilien zu rechtfertigen.

Die Charaktere der Pontelliden würden in gedrängter Fassung folgende sein:

Körperform in der Regel gedrunken, oft massig, mit stark verjüngtem, im weiblichen Geschlechte auffallend verkürztem Abdomen. Kopf vom Thorax gesondert, mit querer Abgrenzung des Vorderkopfes. Viertes und fünftes Thoracalsegment meist verschmolzen. Abdomen des Männchens fünfgliederig mit kurzem Endgliede und gestreckten symmetrischen Furcalästen, des Weibchens drei-, zwei-, bis eingliederig, meist unsymmetrisch, oft mit kegelförmigen oder stachelähnlichen Auswüchsen, mit verbreiterten Furcalästen und dichtbefiederten, oft fächerförmig ausgespreizten Furcalborsten.

Das dreitheilige Medianauge unterhalb des Rostrums kugelig vorspringend. Zweidorsale, meist mit Cornealinsen versehene Augen vorhanden.

Vordere Antennen 24(25)gliederig, oft jedoch durch Verschmelzung bestimmter Glieder der basalen Hälfte auf eine geringere Gliederzahl reducirt. Die rechte des Männchens ist Greifantenne, meist mit stark angeschwollenem Mittel-

abschnitte (13—16 [17] Glieder) und vier<sup>1)</sup> glatten oder bezahnten Borstenleisten der geniculirenden Glieder. Nebenast der hinteren Antenne reducirt, ohne Zwischenglieder, mit kurzen Terminalgliedern. Mandibel mit kräftig bezahnter Lade und zweiästigem Taster. Maxille mit verkümmelter dritter Lade, langgezogenem niedrigen Epipodialfächer, kurzen, gedrungenen Innen- und Aussenaste.

Vorderer Maxillarfuss sehr umfangreich, mit kräftig bedornen Hakenborsten. Das Basalstück des hinteren Maxillarfusses umfangreich, mit drei fingerförmigen, je zwei bedornete Borsten tragenden Lappen des Innenrandes, stark verjüngtem einfachem Zwischengliede und 3—5gliederigem Endabschnitte. Innenast der vier Schwimmpaare kurz und schwächlich, zweigliederig, des ersten Paares auch dreigliederig. Fünftes Fusspaar des Weibchens symmetrisch mit ganz rudimentärem Innenaste, des Männchens rechtsseitig mit Greifzange, linksseitig mit hakig gebogenem Terminalgliede.

#### Unterfamilie Eupontellinae.

Medianauge und dorsales Augenpaar von ansehnlicher Grösse, beide mit mächtigen Cuticularlinsen. Nebenast der hinteren Antenne wohl entwickelt, meist beträchtlich kürzer als der Innenast. Die beiden Laden der Maxillen ziemlich gleichmässig vorstehend und mit gleich starken Dornen bewaffnet.

Antennen, von der zuweilen auftretenden Verschmelzung des 6. und 7. Gliedes abgesehen, meist vollzählig gegliedert.

Greifantennen mit langgestrecktem Mittelabschnitt, dessen 16. Glied nicht mit dem 17. verschmolzen ist.

1. Gattung *Pontella* Dana (*Pontella* Dana pr. p., *Labidocera* Lubk. pr. p., *Pontella* Lubk. pr. p., *Pontella* Brady).

Ventralauge kugelig vortretend, im männlichen Geschlechte stärker entwickelt. Eine Cornealinse des Rostrums fehlt. Dorsal- augen genähert, beim Männchen median fast zusammenstossend, von bedeutenderer Grösse mit je einer Linse.

<sup>1)</sup> Die eine oder andere dieser vier Borstenleisten kann rückgebildet oder durch eine Borste vertreten sein. Auch Giesbrecht hat die vier Borstenleisten beobachtet und als Reibleisten oder Leisten mit Reibungskämmen bezeichnet, die distale aber irrthümlich auf das 20. Antennenglied bezogen. Für die blossen Kolben oder Sparschläuche, welche als „Aesthetasken“ bezeichnet werden, hat Giesbrecht Zahl und Stellung vollkommen richtig bestimmt.

Vordere Antenne 24-, 23- oder 22gliedrig. Greifantennen langgestreckt, am Mittelabschnitt verhältnissmässig nur wenig aufgetrieben, mit einfacher verlängerter Borste am 14. Gliede und je einer Borstenleiste am 17., 18. und 19. Gliede, mit beweglich gesonderten Gliedern der Terminalgeissel.

Nebenast der hinteren Antenne von ansehnlicher Grösse, dem Hauptast nur wenig an Länge nachstehend.

Endabschnitt des hinteren Kieferfusses dreigliedrig. Innenast der 4 Ruderfusspaare zweigliedrig. Greiffuss der rechten Seite mit kräftiger Zange, der linken Seite mit zweigliedrigem Aussenaste.

Abdomen des Weibchens zwei- oder dreigliedrig.

1. Unterg. Labidocera Lubk. (*Pontella* pr. p. Lubk.).

Greifantenne mit kurzer hakenförmiger, nach vorn gekrümmter Borstenleiste ( $\alpha$ ) des 17. und langen gezahnten, in einen ansehnlichen Zangenfortsatz ausgezogenen Borstenleisten ( $\beta$ ,  $\gamma$ ), des 18. und 19. Gliedes, das proximale Glied der Terminalgeissel in einen langen Dorn ausgezogen. Der linksseitige Fuss des fünften Paares im männlichen Geschlechte mit rudimentärem Innenast (Geissel oder Fortsatz).

*Pontella Darwinii* Lubk. (*Labidocera Lubbockii* Giesbrecht).

*Pontella acutifrons* Dana<sup>1)</sup> (*Pontella Bairdii* Lubk.).

*Pontella brunescens* Cz.

*Pontella Wollastoni* Lubk., mit Kopfstachel (*Pontella Wollastoni* Lubk. = *Pontella helgolandica* Cls.).

*Pontella Kroyeri* Brady, mit Kopfstachel (*Pontella Kroyeri* Brady).

2. Unterg. *Eupontella* Cls.

Greifantenne mit warzenförmiger oder als Borste gestalteter Borstenleiste ( $\alpha$ ) des 17. Gliedes. Die Borstenleiste des 18. Gliedes ( $\beta$ ) bildet nur einen ganz kurzen proximalen Zangenfortsatz, ebenso

<sup>1)</sup> Giesbrecht führt unter den Synonymen mit Dana's *acutifrons* auch *Pontia Edwardsii* Kroyer an. Wäre Kroyer's Arbeit ein Jahr früher publicirt, so würde die Art als *Edwardsii* bezeichnet worden sein und Kroyer als Autor der Art gelten. Die Untersuchung von Kroyer's Original Exemplaren hat mir nun aber ergeben, dass sich dieselben nicht einmal auf Giesbrecht's *Labidocera* beziehen, sondern zur Gattung *Monops* gehören, mit *P. acutifrons* also nichts zu thun haben. Kann es einen schlagenderen Beleg für die Richtigkeit des von mir vertretenen Principes in der Nomenclatur geben, nach welchem die Charakterisirung der Art über jeden Zweifel sichergestellt sein muss, wenn dem Autor derselben die Priorität zugeschrieben und dessen Bezeichnung bestehen soll! Was für Irrungen mögen nach den Kroyer's Original Exemplaren entlehnten Proben noch in der Synonymik des Giesbrecht'schen Werkes enthalten sein.

die des 19. Gliedes ( $\gamma$ ) einen nur kurzen distalen Ausläufer, welcher nicht bis zum Ende des oberen geniculirenden Stückes reicht. Proximalglied der Terminalleiste mit dornförmigem Ausläufer. Der linksseitige Fuss des 5. Paares im männlichen Geschlechte ohne Rudiment eines Innenastes.

*Pontella acuta* Dana (*Pontella acuta* Dana, Brady  
*Labidocera acutum* Giesbr.).

*Pontella minuta* <sup>1)</sup> Giesbr., mit Kopfstachel (*Labidocera minutum* Giesbr.).

*Pontella laevidentata* Brady. Mit Kopfstachel (*Labidocera laevidentatum* Giesbr.).

### 3. Unterg. *Hemipontella* Cls.

Greifantenne mit wenig erweitertem Mittelabschnitt, langgestreckter, den Innenrand des 17. Gliedes begleitender Borstenleiste ( $\alpha$ ) und schwach bezahnten Borstenleisten ( $\beta$ ,  $\gamma$ ) des 18. und 19. Gliedes, von denen jene ( $\beta$ ) des Zangenfortsatzes entbehrt, diese ( $\gamma$ ) distalwärts einen geraden Ausläufer bildet. Das 22. Glied ohne distalen Dornausläufer. Rechtsseitiger Greiffuss mit langgezogener Zange, linksseitiger Fuss ohne Rest eines Innenastes.

*Pontella setosa* Lubk. <sup>2)</sup> (*Pontella setosa* Lubk.  
*Hemipontella rotundifrons* Cls.).

*Pontella detruncata* Dana (*Pontella detruncata* Dana). <sup>3)</sup>

2. Gattung. *Pontellina* Cls. (*Pontella* Dana pr. p. *Labidocera* Lubk. pr. p., *Iva* Lubk. pr. p., *Ivella* Lubk. pr. p., *Pontella* Brady pr. p., *Pontella* Giesbr.).

<sup>1)</sup> Für die von Giesbrecht als *Labidocera euchaeta*, *pavo* und *Orsinii* unterschiedenen Formen sind die Männchen nicht bekannt geworden, und die Bestimmung wie Einordnung nach den Beschreibungen des Autors nicht ausführbar. Von Dana wurden eine Reihe von Cyclopidstadien irrtümlich als Arten beschrieben. Von diesen gehören *P. frivola* (mit Seitenhaken des Kopfes) wahrscheinlich, *P. agilis* und *crispata* sicher zu *Pontella*. Dieselben sind sämtlich junge Männchen im 5. Cyclopidstadium. *P. media* und *exigua* sind der Gliederung nach Jugendformen im 3., *P. simplex* im 2. Cyclopidstadium und gehören ebenfalls zu *Pontella* (Nr. 12, pag. 7 und 8).

<sup>2)</sup> Kroyer's *Pontia Nerii* kann nicht mit Sicherheit mit *P. setosa* identificirt und daher auch die Art nicht als *Nerii* Kroyer bezeichnet werden. Leider sind die Original Exemplare nicht mehr vorhanden. Die Beschreibung ist zur Erkennung der Art nicht ausreichend und da die ganz ungenügenden Abbildungen des 5. Fusses von ♂ und ♀ Fig. 13 gar nicht zutreffen, nicht entscheidend.

<sup>3)</sup> Giesbrecht hat mit dieser Art Kroyer's *Pontia brachyura* als (fraglich) identisch bezeichnet, dieselbe fällt aber mit *P. securifer* Brady zusammen, wie ich aus dem Vergleiche von Kroyer's Original Exemplaren constatiren konnte.



Ventralauge von bedeutender Grösse. vordere Cuticularlinse kugelig vortretend. Rostrale Doppellinse vorhanden. Die beiden Dorsalangen in ansehnlichem Abstand, lateralwärts gerückt, mit je einer Linse.

Antenne vollzählig gegliedert, relativ kurz und gedrungen. Greifantenne meist mit stark erweitertem Mittelabschnitt, mit Fangborste am 14. Gliede und mit 4 oder 3 verschieden gestalteten Borstenleisten am geniculirenden Abschnitte. Glieder der Terminalgeissel fast stets verschmolzen. Nebenast der hinteren Antenne von ansehnlicher Stärke, fast so dick als der beträchtlich längere Hauptast derselben.

Endabschnitt des unteren Maxillarfusses 5gliederig. Innenast des vorderen Ruderfusspaares 3gliederig, der nachfolgenden Paare 2gliederig.

Abdomen des Weibchens symmetrisch oder doch nur wenig asymmetrisch, 2- oder 3gliederig.

#### 1. Unterg. *Eupontellina* Cls.

Greifantenne mit 4 Borstenleisten, von denen nur die des 18. Gliedes bezahnt und ansehnlich entwickelt ist; die des 17. ( $\alpha$ ) und des 18. Gliedes ( $\gamma$ ,  $\delta$ ) bleiben rudimentär.

*Pontellina fera* Dana (*Pontella fera* Dana Giesbr.).

*Pontellina tenuiremis* Giesbr. (*Pontella tenuiremis* Giesbr.).

2. Unterg. *Iva* Lubk. (*Pontella* Dana pr. p., *Pontella* Giesbr.).

Greifantenne mit 4 wohl entwickelten bezahnten oder theilweise glatten Borstenleisten, von denen die des kurzen 17. Gliedes in einen proximalen Zangenfortsatz ausläuft.

*Pontellina magna* <sup>1)</sup> Lubk. (*Labidocera magna* Lubk.).

*Pontellina gigantea* Cls., *Pontella magna* Brady. *Pontella atlantica* Giesbr.).

*Pontellina princeps* Dana (*Pontella princeps* Dana, Giesbr.).

*Pontellina Lobiancoi* Canu (*Pontella Lobiancoi* Giesbr. Canu).

*Pontellina mediterranea* Cls. (*Pontella mediterranea* Thomps. Giesbr.).

*Pontellina elegans* Cls.

<sup>1)</sup> Nach Giesbrecht ist die bisher nur im weiblichen Geschlechte bekannt gewordene *Pontellina spinipes* Giesbr. (*Pontella spinipes* Giesbr.) nahe verwandt. In diesem Falle würde dieselbe auch nach der Gestaltung der Greifantenne zu *Iva* zu beziehen sein.

3. Unterg. *Ivella* Lubk.

Greifantenne mit nur drei kurzen, stark prominirenden, kräftig bezahnten Borstenleisten an dem kurzen 17. Gliede und den sehr langgestreckten 18. und 19. Gliedern. Fünfter Fuss des Weibchens ohne Innenast.

*Pontellina patagoniensis*<sup>1)</sup> Lubk. (*Ivella patagoniensis* Lubk., *Labidocera patagoniensis* Lubk.).

4. Unterg. *Ivellina* Cls. (*Pontella* Brady, Giesbr.).

Greifantenne mit drei bezahnten Leisten, von denen die beilförmige Borstenleiste des 18. Gliedes (♀) in einen proximalen, die obere des 19. Gliedes (♂) in einen distalen Zangenfortsatz ausläuft. Die Borstenleiste (z) des 17. Gliedes fehlt.

*Pontellina securifer* Brady (*Pontia brachyura* Kr., *Pontella securifer* Brady, Giesbr.).

*Pontellina Chierchiaae* Giesbr. (*Pontella Chierchiaae* Giesbr.).

*Pontellina Danae* Giesbr. (*Pontella Danae* Giesbr.).

5. Unterg. *Ivellopsis* Cls. (*Pontella* Brady, Giesbr.).

Die 3 Endglieder der Greifantenne nicht verschmolzen. Oberes Stück des geniculirenden Abschnittes kurz, mit zwei kurzen hakigen Borstenleisten. Borstenleiste des 18. Gliedes langgestreckt, bezahnt, des 17. Gliedes kurz, hakig vorstehend. Je eine der Borsten des 16. und 15. Gliedes fingerförmig aufgetrieben.

*Pontellina elephas* Brady (*Pontella elephas* Brady, Giesbr.).

Die Aufstellung einer besonderen Untergattung für *P. elephas* Brady scheint mir unumgänglich, für eine Form, deren Kenntniss, soweit sie auf die von ihrem Autor vorgelegte Beschreibung gegründet ist, keinen vollständigen Einblick in die Besonderheiten gestattet. Ich selbst war in der Lage, durch Untersuchung eines mässig gut conservirten weiblichen Thieres und mehrerer leider zu stark aufgehellter mikroskopischer Präparate männlicher Thiere, an welchen lediglich das Chitingerüst zu verfolgen war, die Beschreibung

<sup>1)</sup> Giesbrecht zählt *Ivella patagoniensis* Lubk. zu den unbestimmbaren Species, gewiss mit Unrecht, da die Eigenthümlichkeiten der Greifantenne zumal bei der ausführlichen Beschreibung sofort zur Wiedererkennung führen werden.

Die von Dana als *P. detonsa* und *argentea* beschriebenen Formen sind als jugendliche Weibchen im 5. Cyclopidstadium, beziehungsweise Männchen im 4. Cyclopidstadium (*P. detonsa*, Fig. 12) auf *Pontellina* zu beziehen, Brady's *Pontella inermis* ist ein junges *Pontellina*-Männchen im 5. Cyclopidstadium. (Nr. 12, pag. 7.)

Brady's in einigen Punkten zu ergänzen, ohne jedoch zu einem vollkommenen Verständniss aller Eigenthümlichkeiten zu gelangen.

Giesbrecht hat *P. elephas* zu *Pontellina* Cls., welche er in die Bezeichnung *Pontella* im Sinne der vermeintlichen Unter-gattung Dana's umänderte, gestellt, und zwar wegen der Kürze der vorderen Antennen und der Gliederzahl des Endabschnittes der hinteren Maxillarfüsse, jedoch die Bemerkung hinzugefügt (Nr. 16 b, pag. 466): „Dagegen spricht allerdings die Viergliedrigkeit des Endabschnittes der rechten Antenne des Männchens, aber das mag ein Fehler der Zeichnung sein.“ Nun ergibt die Untersuchung, dass in der Zeichnung Form und Zahl der Glieder am apicalen Theile der Greifantenne ganz richtig dargestellt worden sind, und dass der Fehler auf der Deutung Giesbrecht's beruht. Der Endabschnitt der Greifantenne, die Terminalgeissel nach meiner Bezeichnungswiese, ist wie bei allen Pontelliden dreigliederig, und das von Giesbrecht auf denselben bezogene viertletzte Glied entspricht dem aus dem 19.—21. Gliede hervorgegangenen Abschnitt oberhalb der Genuation, dessen Besonderheit auf seiner auffallenden Kürze beruht. Dieser Abschnitt (Nr. 2. Taf. XXXVIII, Fig. 9) ist kaum so lang als das drittletzte Glied der Terminalgeissel und kommt etwa einem Drittheil der Länge des vorausgehenden 18. Gliedes gleich, dessen langgestreckte Borstenleiste (?) in ihrem apicalen Theile als mit Zahnkerben bewaffneter Fortsatz vorsteht. Eine Abweichung von allen mir bekannt gewordenen Arten der Gattung *Pontellina* beruht auf der unterbliebenen Conerescenz der drei Endglieder, welche, wie bei den *Pontella*-Arten, getrennt erhalten sind. Von den vier Borstenleisten ist ausschliesslich die langgestreckte des 18. Gliedes mit Zahnkerben bewaffnet, die drei anderen ( $\alpha$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ) erscheinen am Grunde bauchig aufgetrieben und nach dem Ende spitz zulauend, sehr schwach hakenförmig gebogen, die des 17. Gliedes mit einer feinen Härchengruppe besetzt, auch am 16. und 15. Gliede ist je eine der beiden Borsten als bauchig aufgetriebener, fingerförmiger Schlauch umgestaltet, wodurch die Greifantenne ein höchst charakteristisches, von allen anderen Pontelliden abweichendes Aussehen erhält. Die untere Hälfte des Antennenstiels erscheint verhältnissmässig dick, Glied 2 bis 8 verschmolzen. Zwischen dem 9. und 10. Glied liegt die zur Drehung des Mittelabschnittes in Beziehung stehende Einschnürung. Die Antenne des Weibchens ist nicht 23gliederig, wie Brady angibt, sondern nur 22gliederig, indem das 2. bis 4. Glied zu einem Abschnitt verschmolzen sind. An den Maxillen fällt die geringe Grösse der zweiten Lade auf, welche die

kleine dritte Lade nur wenig an Umfang übertrifft, während dieselbe bei anderen Pontellinen fast die Grösse der proximalen Lade erreicht. Die Zange des rechtsseitigen Greiffusses entbehrt kürzerer dorn- oder griffelförmiger Fortsätze und umspannt mit ihrem langen rechtwinklig gekrümmten Endgliede, welches sich gegen einen halb so langen, rechtwinklig abstehenden Index einschlägt, eine fast quadratische Fläche.

Das Abdomen des Weibchens ist auf zwei Segmente reducirt, von denen das langgestreckte Genitalsegment an Umfang bedeutend überwiegt, das distale, die Furcalglieder tragende Segment an der Bauchseite fast in ganzer Länge gespalten ist. Das erstere ist durch zwei, mehr an der Rückenseite entspringende, ungleich grosse Wülste ausgezeichnet.

3. Gattung *Anomalocera* Templ. (*Irenaeus* Goods, Cls., *Pontia* M. Edw., Kroyer, Baird: *Anomalocera* Baird, Lubk., Brady, Thomps., Giesbr.)

Körperform ungewöhnlich schlank und gestreckt, 4. und 5. Thoracalsegment getrennt. Ventralauge kugelförmig prominirend, beim Männchen wie gestielt, mit walzenförmig verlängerter Linse. Dorsalauge je mit 2 Cornealinsen.

Antennen 20gliederig (Glieder 6—8, 9—11, verschmolzen). Greifantenne an der Basis stark verdickt, mit mächtiger Fangborste am 14. Gliede und 4 Borstenleisten am geniculirenden Abschnitte, von denen die distale ( $\delta$ ) der Zähnelung entbehrt. Die 3 Glieder der Terminalgeissel unbeweglich verschmolzen. Hintere Antennen dick und gedrungen. Nebenast derselben überaus kurz und schwächig.

Die distale Kaulade der Maxille von bedeutender Grösse, die proximale Lade helmförmig überragend.

Endabschnitt des unteren Kieferfusses 5gliederig, Innenast des ersten Ruderfusspaares 3gliederig, der nachfolgenden Paare 2gliederig. Aussenast des 5. weiblichen Fusspaares stabförmig verlängert, 2gliederig, mit kurzem Endgliede. Abdomen des Weibchens dreigliederig.

*Anomalocera Patersonii* Templ. (*Irenaeus splendidus* Goods., *Pontella Eugeniae* R. Lkt., *Irenaeus Patersonii* Cls., *Anomalocera Patersonii* Brady.)

## 2. Subfamilie *Pseudopontellinae*.

Augen ungleichmässig entwickelt. Medianauge oder dorsale Augen reducirt, letztere ohne Cornealinse. Antennen langgestreckt, durch unterbliebene Trennung der Glieder 2—5, 6—8, eventuell auch 9—11, 19- oder 17gliederig. Greifantenne mit stark verkürztem, aber mächtig erweitertem Mittelabschnitt und verschmolzenem

16. und 17. Gliede. Nebenast der hinteren Antenne von geringer Grösse. Hypostom mit einer Querreihe von Zahnkerben besetzt. Distale Lade der Maxillen von ansehnlicher Grösse, über die proximale Lade hinausragend, mit kräftigen längern Hakenborsten bewaffnet, Taster (Aussen- und Innenast) klein und schwächlich. Basalstück des hinteren (inneren) Maxillarfusses mächtig entwickelt, mit umfangreichem distalwärts sich verbreiterndem, in die drei fingerförmigen Lappen auslaufendem Fortsatz. Endabschnitt schwächlich, 3gliederig.

1. Gattung *Monops* Lubk. (*Pontellopsis* Brady).

Ventralauge kugelig vorgewölbt, mit lang gestreckter grosser Linse, im männlichen Geschlechte besonders umfangreich. Dorsal- augen klein ohne Cornealinsen. Rostrum mit dünnen Gabelzinken.

Antennen 17gliederig (ausnahmsweise bei hinzugetretener Con- rescenz des 13. und 14. Gliedes 16gliederig), mit verbreitertem und zackig vorspringendem 14. Gliede. Greifantenne mit kurzer kräftiger Fangborste am 14. Gliede. Von den 4 Borstenleisten ist die obere ( $\delta$ ) glatt spiessförmig ausgezogen, die vorausgehende ( $\gamma$ ) kurz, bogenförmig gekrümmt und mit wenigen langen Zinken bewaffnet, die unterhalb des Gelenkes liegenden Borstenleisten ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) bezahnt. Glieder der Terminalgeissel unbeweglich verschmolzen.

Die hinteren Antennen mit schlankem, sehr langgestrecktem Haupttaste und kleinem schmalen Nebenaste, welcher etwa dem vierten Theil der Länge des Hauptastes gleich kommt.

Distale Kaulade der Maxille von der Grösse der proximalen Lade, mit langen kräftigen Hakenborsten bewaffnet. Taster (Aussen- und Innenast) überaus klein und schwächlich. Endabschnitt des inneren (hinteren) Maxillarfusses 3gliederig.

Innenast des vorderen Ruderfusspaares 3gliederig, der nachfolgenden Paare 2gliederig.

Abdomen des Männchens mit quergestelltem dorn- oder kegel- förmigen Fortsatze am 2. oder 3. Segmente, des Weibchens zwei- oder dreigliederig, im ersteren Falle mit stark erweiterten und enger zusammengetretenen 1. und 2. Segmente, mit seitlichen Fortsätzen und verlängertem Analdeckel, mehr oder minder asymmetrisch.

*Monops grandis* Lubk. (*Monops regalis* Dana? *Monops regalis* Giesbr. *Monops strenuus* Giesbr.).

*Monops Edwardsii* Kroyer. (*Pontia Edwardsii* Kroyer, *Pontellopsis villosa* Brady, Thomps., *Monops pilosus* Giesbr., *Monops villosus* Giesbr., *Monops brevis* Giesbr.)

*Monops perspicax* Dana.

*Monops armatus* Giesbr.

*Monops tenuicauda* Giesbr.

*Monops Lubbocki* Giesbr.

2. Gatt. *Pseudopontella* Cls. (*Pontella* Dana. *Calanops* <sup>1)</sup> Cls., *Pseudopontia* Cls., *Pontellina* Giesbr.)

Ventrallauge überaus klein, kaum prominierend. Dorsalauge klein, nahe zusammengerückt, beim Männchen mit je einer Linse unterhalb des Integumentes. Antennen überaus lang, mit reducirter Gliederzahl, ähnlich wie bei *Monops* mit verschmolzenen 2.—5., 6.—8., beziehungsweise oft auch 9.—11. Gliede, daher 17 bis 19gliederig. Die 9 apicalen Glieder dünn und sehr langgestreckt.

Die Borsten der Antennen, sowie der Taster der Mandibeln und Maxillen, besonders im weiblichen Geschlechte, sehr lang und lang befiedert.

Greifantennen ähnlich wie bei *Monops* gestaltet. Nebenast des zweiten Antennenpaares von geringer Grösse, kaum halb so lang als der langgestreckte Hauptast.

Endabschnitt des unteren Maxillarfusses 3gliederig. Innenast des vorderen Ruderfusspaares 3gliederig, der nachfolgenden Paare 2gliederig.

Abdomen des Weibchens 2gliederig bis auf die Furcaläste, von denen nur der linke vom Segmente abgegliedert ist, symmetrisch.

*Pseudopontella* <sup>2)</sup> *plumata* Dana (*Pontella plumata* Dana, *turgida* Dana, *Calanops messinensis* Cls., *Pontella plumata* Brady, Thomps., *Pontellina plumata* Giesbr.)

Für die Gattung *Calanopia* (*elliptica*) wird wahrscheinlich eine dritte Unterfamilie (*Calanopinæ*) aufzustellen sein. Leider ist es mir bislang nicht möglich gewesen, weder Männchen, noch Weibchen derselben zu untersuchen und den Bau der Augen

<sup>1)</sup> Der Name *Calanops*, welchen ich dieser Pontellidengattung beilegte, kann nicht bestehen bleiben, da die Dana'sche Gattung *Calanopia* nicht, wie ich damals glaubte, in beiden Arten mit *Centropages* (*Ichthyophorba*) zusammenfällt, sondern *Calanopia elliptica* einer besonderen Gattung entspricht. Ich schlug daher die Bezeichnung *Pseudopontia* vor, welche aber, wie ich jetzt sehe, schon für eine Lepidopteren-Gattung vergeben worden ist, daher in *Pseudopontella* zu verändern sein dürfte.

<sup>2)</sup> Wahrscheinlich ist auch *Pontella curta* Dana als junges, vor der letzten Häutung stehendes Männchen zu beziehen. Dana's *P. protensa* ist das Männchen, *P. contracta* das Weibchen einer *Monops*-Art. *P. emerita* und *rubescens* sind wahrscheinlich Jugendformen von *Monops*-Arten. *P. pulchra* Dana scheint ein jugendliches Männchen von *M. perspicax* zu sein.

kennen zu lernen. Da auch die Beschreibung der männlichen Form Seitens Giesbrecht's unvollständig geblieben ist, so ziehe ich vor, an diesem Orte nicht näher auf dieselbe einzugehen.

### Verzeichniss der benützten Literatur.

1. G. F. Brady: A Monograph of the free and semiparasitic Copepoda of the British Islands. London, vol. I, II, III, 1878—1880.
2. Derselbe: Report of the Challenger Copepoda. 1853.
3. E. Canu: Les Copépodes libres marins du Boulonnais. Bulletin scientifique de la France et de la Belgique. Paris, vol. I—IV, 1888—1890.
4. Derselbe: Les Copépodes du Boulonnais. Morphologie, Embryologie, Taxonomie. Lille 1892.
5. C. Claus: Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Copepoden. Archiv für Naturgeschichte. Bd. XXIV, 1858.
6. Derselbe: Ueber die blassen Kolben und Cylinder an den Antennen der Copepoden und Ostracoden. Würzburg. naturw. Zeitschrift. Bd. I, 1860.
7. Derselbe: Untersuchungen über die Organisation und Verwandtschaft der Copepoden. Würzburg. naturw. Zeitschrift. Bd. III, 1862.
8. Derselbe: Die frei lebenden Copepoden. Leipzig 1863.
9. Derselbe: Ueber die Gattungen Temora und Temorella nebst den zugehörigen Arten. Sitzungsber. der kais. Akad. der Wissenschaft. Wien (Sitz. 12. Mai) 1881.
10. Derselbe: Neue Beiträge zur Kenntniss der Copepoden. Arbeiten aus dem Zool. Institute der Universität Wien. Bd. III, 1881.
11. Derselbe: Das Medianauge der Crustaceen. Ebenda. Bd. IX, 1891.
12. Derselbe: Die Antennen der Pontelliden und das Gestaltungsgesetz der männlichen Greifantenne. Sitzungsber. der kais. Akad. der Wissenschaft. Wien 1892.
13. Dana: Conspectus Crustaceorum etc. Proceed. of the Amer. Ac. 1847.
14. Derselbe: The Crustacea of the United States Exploring Expedition during the years 1838—1842. Philadelphia 1853.
15. W. Giesbrecht: Die frei lebenden Copepoden der Kieler Fährde. Kiel 1881.
16. *a* Derselbe: Elenco dei Copepodi pelagici raccolti dal Tenente di vascello Gaetano Chierchia durante il viaggio della Corvetta „Vittore Pisani“ negli anni 1882—1885 etc. Roma 1889.
16. *b* Derselbe: Systematik und Faunistik der pelagischen Copepoden des Goltes von Neapel. Berlin 1892.
17. O. E. Imhof: Ueber die blassen Kolben an den vorderen Antennen der Süßwassercopepoden. Zool. Anzeiger. Bd. VIII, 1885.
18. Kroyer: Karcinologiske Bidrag. Slaegter Calanus. Pontia etc. Naturhistor. Tidssk. Nye Raekke. Bd. II, 1848—1849.
19. *a* J. Lubbock: Description of a new genus of Calanidae (Labidocera). Ann. and Magaz. of nat. hist. 2. ser., vol. XI, 1853 (pag. 25—29).
19. *b* Derselbe: On two new subgenera of Calanidae (Labidocera, Iva, Ivella). Ebenda (pag. 202—209).
20. Derselbe: On two new species of Calanidae with observations on the spermatie tubes of Pontella, Diaptomus etc. Ebenda. vol. XII, 1853 (pag. 115—124, 159—165).
21. Derselbe: On some arctic species of Calanidae. Ebenda. vol. XIV, 1854.

22. Derselbe: On some Entomostraca collected by Dr. Sutherland in the Atlant. Ocean. Transact. Entom. Soc. London, vol. IV, part. 2, pag. 8—39, 1856.
23. Derselbe: Description on eight new species of Entomostraca. Ebenda, vol. XX, 1859.
24. Derselbe: On some Oceanic Entomostraca collected by Capt. Toynebee. Transact. Linn. Soc., vol. XXIII, 1860.
25. S. A. Poppe: Ueber eine neue Art der Calaniden-Gattung Temora. Abh. Nat.-Ver. Bremen. Bd. VII, 1880.
26. Derselbe: Die frei lebenden Copepoden des Jahdebusens. Ebenda, Bd. IX, 1885.
27. G. O. Sars: Oversigt af indenlandske Ferskvands-Copepoder, Forh. Vid. Selsk. Christiania 1862.
28. J. C. Thompson: On some Copepoda, new to Britain found in Liverpool Bay. Proceedings Liverp. Biol. Soc. 1, 1881.
29. Derselbe: Report on the Copepoda collected in Maltese seas by David Bruce etc. Ebenda, tom. II, 1888.

### Erklärung der Abbildungen.

#### Taf. I.

Fig. 1. Metanaupliuslarve von *Pontellina mediterranea* Cls. in seitlicher Ansicht. Camera-Zeichnung. *Md* Mandibel, *Mc* Maxille, *Mxf* Maxillarfüsse, *1 Fp*, *2 Fp* die Anlagen der beiden vorderen Ruderfußpaare. *Af* Afteröffnung.

Fig. 2. Dieselbe vom Rücken aus dargestellt (Stachelborste der Furca nicht ausgeführt). *A'* *A''* die vorderen und hinteren Antennen.

Fig. 3. Rostrum-Anlage (*R*), Oberlippe (*Obl*) und Mandibeln (*Md*) von der Ventralseite gesehen.

Fig. 4. Die nachfolgenden Gliedmassenanlagen in derselber Lage. Unter den Vorsprüngen des Integumentes, welche die Anlagen der Maxillarfüsse darstellen, liegen bereits der vordere oder laterale (*Mxje*) und hintere oder mediale (*Mxfi*) Maxillarfuss des Cyclopidstadiums.

Fig. 5. Das hintere Körperende, die Furca-Anlage mit den Borsten und der langen linksseitigen Stachelborste, von letzterer nur das basale Stück dargestellt, von der ventralen Seite gesehen.

Fig. 6. Die vordere Antenne von der Fläche dargestellt.

Fig. 7. Antenne des ersten Cyclopidstadiums derselben Art. *Sb* Spürborste = Spürschlauch. *Sb*, Spürschlauch des Endgliedes. *Sb*,, der des vorletzten Gliedes. *Sb*,,, Spürschlauch des späteren 19. Gliedes (*19*). Die drei ersten Glieder repräsentiren die Gliederreihe 1—18 der ausgebildeten Antenne, die apicalen Glieder die Glieder 19—24, 25 derselben.

Fig. 8. Antenne des zweiten Cyclopidstadiums. Die 3 basalen Glieder des früheren Stadiums haben sich in 8 Glieder getheilt.

#### Taf. II.

Fig. 1. Jüngstes (I.) Cyclopidstadium von *Pontellina mediterranea* in seitlicher Lage dargestellt. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. IV. eing. Tubus. 150fach vergrößert.

Fig. 2. Hinterer Maxillarfuss desselben.

Fig. 3. Kopfende mit dem bereits gabeligen Rostrum und dem Dorsalauge nebst vorderer Antenne des 2. Cyclopidstadiums in derselben Vergrößerung.

Fig. 4. Hinterer Thoracalabschnitt und Abdomen nebst Furcaborsten des 3. Cyclopidstadiums. *As* Abdominalsegment, *5 F* Rudimentärer Fuss.



Fig. 5. Ruderfuss des dritten Paares desselben Stadiums.

Fig. 6. Ruderfuss des vierten Paares.

Fig. 7. Kopfende mit Dorsalauge, Ventralauge und vorderer Antenne, deren proximaler Abschnitt 13gliedrig geworden ist. Hartn. Syst. IV. eing. Tubus. 150fach vergrössert.

Fig. 8. Das 19., 20. und 21. Glied der vorderen Antenne eines weiblichen Thieres im 4. Cyclopidstadium.

Fig. 9. Der apicale Theil einer männlichen Antenne desselben Alters. Hartn. Syst. IV., ausg. Tubus. 220fach vergrössert.

Fig. 10. Fünftes Fusspaar der weiblichen Form desselben Alters unter derselben Vergrößerung.

Fig. 11. Dasselbe der männlichen Form im 4. Cyclopidstadium. Vergrößerung wie Fig. 10.

Fig. 12. Abdomen der männlichen Form im 4. Cyclopidstadium. Die Befiederung der Borsten ist nicht gezeichnet. 150fach vergrössert.

Fig. 13. Abdomen des Weibchens im 5. Cyclopidstadium. Hartn. Syst. II. ausg. Tubus. 90fach vergrössert.

Fig. 14. Fünftes Fusspaar des Weibchens im 5. Cyclopidstadium. Hartn. Syst. IV. eing. Tubus. 150fach vergrössert.

Fig. 15. Fünftes Fusspaar des Weibchens im 5. Cyclopidstadium. Camera-Zeichnung wie Fig. 11.

### Taf. III.

Fig. 1. Die 8 proximalen Glieder der weiblichen Antenne von *Pontellina mediterranea* Cls. von der ventralen Seite unter dem Drucke des Deckgläschens etwas zu breit dargestellt. Die eingeklammerten Zahlen bezeichnen die Glieder. *1 Sb* bis *5 Sb* die denselben zugehörigen Spürborsten oder Spürschläuche, *d* die distalen, *p* die proximalen Borstenanhänge der Glieder.

Fig. 2. 9. 12. Glied derselben Antenne mit den zugehörigen Borsten und Spürschläuchen, von der ventralen Seite dargestellt.

Fig. 3. 13.—19. Glied derselben Antenne mit den zugehörigen Borsten und Spürschläuchen, von der ventralen Seite dargestellt.

Fig. 4. Apicale Hälfte der linken Antenne eines adulten Männchens vom 13. Gliede an dargestellt. *a* die starke Borste am 17. Gliede.

Fig. 5. Die Glieder 9, 10 und 11 derselben Antenne.

Fig. 6. Die rechte Antenne eines jugendlichen, noch nicht geschlechtsreifen Männchens von *P. mediterranea* vor der letzten Häutung, von der ventralen Seite dargestellt. Es fehlen die Spürborsten an den Gliedern 4, 6, 8, 10, 20, 21, 22 (respective 24, wenn man den Terminalhöcker als 25. Glied zählt). *B 20 B 21* die Borsten des 20. und 21. Gliedes.

Fig. 7. Die Glieder 12 bis 18 derselben Antenne von der dorsalen Seite dargestellt.

Sämmtliche Figuren sind mit Hilfe der Camera gezeichnet.

### Taf. IV.

Fig. 1. Stiel und Mittelabschnitt der Greifantenne von *P. Lobiancoi* Canu. von der ventralen Seite dargestellt, die Gliederfolge durch Zahlen bezeichnet. *M'*, *M''*, *M'''* die Muskelgruppen des Stiels, von denen die beiden letzteren in das verschmolzene 13. und 14. Glied des aufgetriebenen Mittelabschnittes eintreten. *BM*, *BM'* Beuge-

muskeln des einschlagbaren Abschnittes (19—21), *N* Nerv an der Hinterseite verlaufend, *a* Hakenborste am 14. Gliede; *Sb''* Spürschlauch am 2. Gliede.

Fig. 2. Die Glieder 8—13 derselben Antenne von der dorsalen Seite dargestellt. *7d—13d* die distalen Borsten dieser Glieder.

Fig. 3. Der geniculirende Abschnitt derselben Antenne von der dorsalen Seite dargestellt, unter stärkerer Vergrößerung.  $\alpha$  Borstenleiste des 17. Gliedes;  $\beta$  dieselbe des 18. Gliedes;  $\gamma$  die proximale Borstenleiste des 19. Gliedes. Der Spürschlauch des 19. Gliedes verdeckt. *S* Sehne der Beugemuskeln; *M* Beugemuskel der Terminalgeisselglieder 22, 23, 24 (25).

Fig. 4. Abschnitt oberhalb der Genuclation mit den beiden gezahnten Borstenleisten des 19. Gliedes ( $\gamma$ ,  $\delta$ ), von der ventralen Seite dargestellt.

Sämmtliche Figuren sind mit Hilfe der Camera ausgeführt.

Fig. 5. Der geniculirende Abschnitt der Greifantenne von *Pontellina mediterranea* Cls. von der Borsten tragenden Schmalseite (Vorderseite) dargestellt.  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$  die vier bezahnten Borstenleisten; *h* Hakenfortsatz des 21. Gliedes; *L* Leiste, die über das 22. Glied bis zur Antennenspitze verläuft; Proximalborste (*p 16*); distale Borste des 16. Gliedes (*d 16*).

Fig. 6. Abschnitt oberhalb der Genuclation von der ventralen Seite dargestellt.

Fig. 7. Terminalgeissel der männlichen Antenne von *P. mediterranea* mit der hyalinen Leiste (*L*) längs der verschmolzenen 3 Glieder.

#### Taf. V.

Fig. 1. Endabschnitt der Greifantenne von *Pontellina gracilis* Cls. von der ventralen Seite gesehen. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. IV, ausg. Tubus.

Fig. 2. Derselbe ohne das terminale Stück von der dorsalen Seite gesehen.

Fig. 3. Rechter Fuss des 5. Paares derselben Art.

Fig. 4. Linker Fuss desselben.

Fig. 5. Greifantenne von *Pontellina magna* Dana, vom 8. Gliede an dargestellt.  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$  die vier Borstenleisten am geniculirenden Abschnitte, *h* Hakenfortsatz am 21. Gliede; *a* die grosse Fangborste am 14. Gliede; *L* Leiste längs der Terminalgeissel. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. II, eing. Tubus. 60—65fach vergrössert.

Fig. 6. Greifantenne von *Pontellina securifer* Brady. Camera-Zeichnung wie Fig. 5. Die Borstengruppen der Basalglieder sind nicht eingezeichnet.

# Neue Beobachtungen über die Organisation und Entwicklung von Cyclops.

Ein Beitrag zur Systematik der Cyclopiden.

Von

**C. Claus.**

Mit 7 Tafeln und einem Holzschnitt.

Das Verhalten der 6 apicalen Glieder der Pontelliden-antenne, welches auch für zahlreiche Calanidengattungen Geltung hat, rief mir die Entwicklung der Antennen von *Cyclops* in's Gedächtniss zurück, welche ich vor vielen Jahren verfolgt und in einer meiner frühesten Arbeiten (Nr. 6, pag. 69—73, Fig. 27—38) beschrieben habe.

Für manche in dieser Arbeit zurückgebliebene Lücke schien eine Ergänzung wünschenswerth, da die neueren Publicationen, welche sämmtlich mehr auf Nomenclatur und Synonymie der Arten als auf den Organismus der Cyclopiden und dessen Entwicklung Bezug nehmen, zur Ausfüllung derselben wenig beigetragen haben. Ausser anderen Schriften gab mir besonders die umfangreiche Abhandlung Schmeil's über die Süßwassercoepoden Deutschlands Anlass, einzelne Körpertheile von *Cyclops* von Neuem einer genauen Untersuchung zu unterwerfen. Denn wenn auch diese Abhandlung in erster Linie die Unterscheidung und Benennung der Arten, sowie die zu derselben zu verwerthenden äusseren Merkmale zum Gegenstande der Behandlung hat, so enthält dieselbe doch gar manche auf ungenügende Beobachtungen gestützte Urtheile über den Bau einzelner Organe und Körpertheile, welche gesicherte Thatsachen unberücksichtigt liessen oder in Frage stellten. Ich hoffe durch die neuen, vornehmlich auf die Cyclopiden der Umgebung Wiens bezüglichen Beobachtungen nicht nur unberechtigte Ausstellungen

und vermeintliche Berichtigungen in's rechte Licht zu setzen, sondern die Verwandtschaftsabstufungen der Artengruppen fester begründen und damit auch einen Beitrag zur Systematik der Artengruppen geben zu können.

Im jüngsten Cyclopidstadium bestehen die Antennen nur aus 5 Gliedern, deren sehr langgestrecktes Basalglied sich meist durch eine quere Abgrenzung in zwei Glieder sondert, so dass die Zahl der Antennenglieder auf 6 steigt. Diese 6gliederige Antenne bildete den Ausgangspunkt für die Verfolgung der weiteren Umgestaltungen in beiden Geschlechtern, und ich konnte den Nachweis führen, dass die vier apicalen Glieder durch alle Stadien hindurch verharren und zu den vier, bei den 17- und 14gliederigen Antennen in Folge Dreitheilung des viertletzten Gliedes zu den sechs Endgliedern der ausgebildeten Antenne werden, und dass die Stelle, an welcher die Geniculation der männlichen Greifantenne entsteht, durch die Grenze des zweiten und dritten, also viertletzten Gliedes der 6gliederigen Larvenantenne bezeichnet ist. Die mit der fortschreitenden Grössenzunahme eintretende Vermehrung der Antennenglieder erfolgt also auch hier durch Längenwachsthum mit nachfolgender Quertheilung an der Antennenbasis; ich glaubte, diese Vermehrung für die 17gliederigen Antennen mit Ausnahme der erst bei der letzten Häutung erfolgenden Viertheilung des zweiten Gliedes ausschliesslich auf das basale Glied der 6gliederigen Larvenantenne beziehen zu können. (Siehe Nr. 6, Taf. II, Fig. 27.) Nun hatte ich schon vorher in der Abhandlung (Nr. 4 und 5) über das Genus *Cyclops* und seine einheimischen Arten, von denen mir damals freilich nur ein Theil bekannt geworden war, den Nachweis geführt (pag. 14 und pag. 210), dass die Antennen mit 14 und 17 Gliedern in der Anordnung der Glieder mit den 12gliederigen Antennen übereinstimmen und von diesen nur dadurch abweichen, dass bei der letzten Häutung die 11gliederigen Antennen des fünften Cyclopidstadiums nicht nur wie die ersteren an der Basis ein neues Glied gewinnen, sondern auch das langgestreckte viertletzte Glied in 3. beziehungsweise zugleich das fünftletzte in 4 Glieder getheilt werden. Als ich später (Nr. 7) eine *Cyclops*-Art mit 11gliederigen Antennen, den wohl mit *C. diaphanus* Fischer identischen *C. minutus*, kennen lernte, trug ich kein Bedenken, dieselben im Hinblick auf das übereinstimmende Verhältniss ihrer Glieder mit denen der 11gliederigen Antenne der Jugendform als persistent gebliebenen Zustand zu betrachten, welcher vorübergehend in der Entwicklung jener Arten durchlaufen wird, und Gleiches auch für die 10-, 8- und 6glieder-

rigen Fühlhörner der bekannt gewordenen *Cyclops*-Arten zu behaupten.<sup>1)</sup> Wenn ich damals auf den Vergleich der weniggliedrigen Fühlhörner geschlechtsreifer Cyclopiden mit den jugendlichen Stadien gleicher Gliederzahl nicht näher einging, so war dies theils in dem Umfang des in jenem Werke zu behandelnden Stoffes, theils und vornehmlich in dem Umstand begründet, dass das Grössenverhältniss der Glieder der von mir ausschliesslich untersuchten 10gliederigen Antennen von *C. canthocaroides* mit den 10gliederigen Jugendstadien nicht vollständig übereinstimmten und ferner die von 6- und 8gliederigen Arten vorliegenden Abbildungen keine ausreichende Garantie für die Richtigkeit des beschriebenen Grössenverhältnisses der einzelnen Glieder gewährten. Ueberdies zeigte die von mir selbst verfolgte Reihe der auf einander folgenden Entwicklungsphasen keine vollkommene Gleichmässigkeit, wohl in Folge des Umstandes, dass die Jugendformen zu verschiedenen, in diesen Stadien nicht sicher zu bestimmenden Arten gehörten, und es war wohl die Reihenfolge der zur Sonderung gelangenden Glieder, nicht aber der Ursprung eines jeden neu auftretenden Gliedes mit Sicherheit zu bestimmen gewesen.

Endlich hatten sich schon an den neun- und zehngliederigen Antennen Unterschiede bemerkbar gemacht, welche auf den Gegensatz in der Antennengestaltung beider Geschlechter hinwiesen (l. c. Fig. 30, 31, 33, 34) und die Schwierigkeit der Zurückführung vergrösserten. Meine in jüngster Zeit angestellten Beobachtungen über die Entstehungsweise der Greifantenne von *Pontellina* und Verwandten gab mir Anlass, auch die Cyclopiden auf die Bildung der Greifantennen und deren Verhältniss zu den weiblichen Antennen von Neuem zu untersuchen und die früheren Befunde über die Entwicklung der weiblichen und männlichen Antennen durch Ausfüllung der zurückgebliebenen Lücken zu ergänzen. Nur auf diesem Wege, nicht aber ausschliesslich durch den Vergleich der ausgebildeten Antennen konnte es möglich werden, die Zurückführung der weniggliedrigen Antennen einzelner *Cyclops*-Arten sicher zu begründen.

Die fünf von mir unterschiedenen Entwicklungszustände der Cyclopidreihe beginnen mit fünfgliederigen Formen, deren Ruderfüsse auf die beiden vorderen Paare beschränkt sind und noch einfache Aeste tragen. Die folgenden, durch eine jedesmalige Häutung

<sup>1)</sup> Nr. 7, pag. 96. „Die elf-, zehn-, acht- und sechsgliederigen Fühlhörner repräsentiren in ähnlicher Weise persistente Entwicklungszustände, welche von den ersteren (12-, 14-, 17gliederigen Fühlhörnern) während der freien Metamorphose durchlaufen werden.“

aus den nächst früheren hervorgegangenen Jugendstadien sind der Reihenfolge nach je um 1 Segment vergrößert, so dass das zweite Stadium durch 6, das dritte durch 7, das vierte durch 8, das fünfte und letzte Jugendstadium durch 9 Körpersegmente charakterisirt wird, von denen das vordere dem Cephalothorax, d. h. dem Kopf und dem von diesem nicht abgetheilten vorderen Brustsegmente mit dem ersten Ruderfußpaare entspricht. Die Zahl der Segmente bietet in der That den besten Anhaltspunkt, um sofort das Alter der Jugendform bestimmen zu können. Diesem auf die Körpergestalt bezüglichen Charakter entspricht eine bestimmte Zahl und Gliederungsform der Ruderfußpaare, wie aus der schon in der Copepodenmonographie enthaltenen tabellarischen Uebersicht<sup>1)</sup> zu ersehen ist. In den ersten drei Jugendstadien trifft die Coincidenz bei den Formen mit 17gliederigen Antennen unter normalen Verhältnissen ausnahmslos zu, und es besitzt das zweite Stadium mit 6gliederigem Körper stets 3 Ruderfußpaare, von denen die beiden vorderen 2gliederige Aeste tragen, während die des dritten Paares noch ungegliedert sind. Im dritten Stadium mit 7gliederigem Körper sind schon die 4 Ruderfußpaare vorhanden, und zwar die 3 vorderen mit 2gliederigen, das vierte mit noch ungegliederten Aesten. Erst im vierten Stadium mit 8gliederigem Körper treten Unregelmäßigkeiten auf, insofern die Ruderfüsse in der Regel zwar sämtlich 2gliederige Aeste besitzen, jedoch auch auf der Stufe des früheren Alters zurückgeblieben sein können. Ebenso können im fünften Stadium die 3gliederig gewordenen Ruderfüsse sämtlich 2gliederig geblieben sein, ein Verhalten, welches bei einigen Arten der Unterartung *Mikrocyclops*<sup>2)</sup> auch im geschlechtsreifen Alter zugleich mit der entsprechenden (11) Gliederung der Antennen persistent geblieben ist. Das rudimentäre Füsschen erscheint schon im 4. Stadium in einer dem ausgebildeten Thiere nahestehenden Gestaltung, und ist in diesem Alter auch am ersten Segment des 3gliederigen Abdomens ein ähnliches einfaches Gliedmassenrudiment vorhanden, das sich zum Genitalhöcker umgestaltet.

Bei der neuerlichen nochmaligen Verfolgung der 5 aufeinander folgenden, durch Häutungen getrennten Jugendstadien habe ich noch einzelne bisher unbekannt gebliebene Besonderheiten beobachtet, welche, weil sie von morphologischer und systematischer Bedeutung

<sup>1)</sup> Nr. 7, pag. 82.

<sup>2)</sup> Es sind *C. diaphanus* Fisch (*minutus* Cls.), *gracilis* Lillj. und *bicolor* G. O. Sars, wozu wahrscheinlich auch *C. varicans* G. O. Sars, letztere mit 12gliederigen Antennen, hinzukommt.

sind, einer kurzen Beschreibung werth erscheinen dürften. Im ersten Stadium der Cyclopidreihe, in welches die Larve nach Abstreifung der Metanaupliushülle eintritt, weichen die hinteren Antennen und ebenso auch die Mandibeln von der späteren, die Charaktere der Gattung bestimmenden Gestaltung insoferne ab, als am Schaftgliede der noch 3gliederigen hinteren Antenne ein Rudiment des Exopoditen vorhanden ist (Taf. I, Fig. 1), und der Borsten tragende Höcker der Mandibel, welchen man mit Recht als Rest des Mandibeltasters in Anspruch nahm, noch durch einen rudimentären 2ästigen Anhang vertreten wird (Taf. I, Fig. 2). Es ist dies Verhalten der jugendlichen Antenne und Mandibel deshalb von besonderem Interesse, weil sich bei den Cyclopiden-Gattungen *Oithona*, *Cyclopina* und *Cyclopella*<sup>1)</sup> ein kurzer zweiästiger Mandibelpalpus erhalten hat. Die Maxillen und Maxillarfüsse weichen, so weit meine Beobachtungen reichen, vom Geschlechtsthier nicht ab, auch sind schon die Zwischenplatten der Ruderfüsse vollkommen entwickelt.

Am dritten Segmente hebt sich die Anlage des dritten Ruderfusspaares als mächtig vorspringender, am freien Ende der Länge nach getheilter Wulst ab, dessen Lappen in distale Zahnfortsätze und Borsten auslaufen. Dieselbe ist eine Wiederholung der am Metanauplius auftretenden Anlagen der beiden vorderen Ruderfusspaare und kehrt auch im nachfolgenden Stadium für das vierte Ruderfusspaar (Fig. 4, 5) in übereinstimmender Form wieder. Auch die Anlage dieses letzteren ist jetzt schon am vierten Segmente als wulstförmige, mit scharfer Kante spitz vorspringende Erhebung nachweisbar und tritt in ganz gleicher Weise im nächsten Stadium für das rudimentäre Fusspaar auf (Fig. 4, 5). Das nachfolgende sehr lang gestreckte Aftersegment, von dem sich bei der nächsten Häutung der vordere Theil als fünftes Segment abgliedert, trägt die beiden Furcalglieder, deren Terminalborsten nach Form und Grösse für dieses Alter ganz charakteristische Eigenthümlichkeiten zeigen. Es ist nämlich die innere (mediale) der vier Terminalborsten, welche an Umfang am meisten hervorragt (Fig. 1), ohne jedoch die im späteren Alter für die beiden mittleren Terminalborsten charakteristische basale Differenzirung zu zeigen. Die kurze laterale und längere Dorsalborste sind jetzt schon vorhanden.

<sup>1)</sup> Von Brady aufgestellt und als *Lophophorus* bezeichnet, ein Name, der längst in der Ornithologie verwendet war und daher durch einen neuen ersetzt werden muss.

Im zweiten Cyclopidstadium mit 6gliederigem Körper und gewöhnlich 7gliederigen Antennen ist an den hinteren Antennen das Rudiment des Nebenastes geschwunden, und auch die Mandibeln haben den 2ästigen Tasterrest bis auf den borstentragenden Höcker verloren. Die vier distalen Furcalborsten zeigen ein ganz verändertes Grössenverhältniss, indem es jetzt die zweitinnere Borste ist, welche die übrigen an Umfang sehr bedeutend übertrifft, während die mediale Borste (*C. strenuus*, Fig. 4) etwa die Länge der dritten Borste besitzt oder diese noch merklich überragt (*C. tenuicornis*, Fig. 5). Auch kann die lange Borste bereits jene basale Cuticularverdickung zeigen, welche den Eindruck einer Abgliederung macht. Die vierte oder laterale der Furcalborsten tritt an Länge beträchtlich zurück. Ich bemerke, dass ich dieses charakteristische Grössenverhältniss schon früher beobachtet und für das 2. Stadium von *C. canthocarpoides* auch abgebildet habe (Copepoden 1863, Taf. IV. Fig. 4.) ohne demselben jedoch die verdiente Beachtung geschenkt zu haben. <sup>1)</sup>

Im nachfolgenden dritten Stadium, welches meist schon 9gliederige Antennen besitzt, hat sich das normale Grössenverhältniss der vier Furcalborsten hergestellt, indem auch die dritte Borste eine beträchtliche Länge entwickelt und in der Regel schon die basale Differenzirung gewonnen hat (Fig. 6). Auf die vier Ruderfusspaare, deren Aeste mit Ausnahme des letzten Paares zweigliederig geworden sind, folgt am 5. Segmente die Erhebung des rudimentären Fusses und am 6. die Anlage eines 6. rudimentären Füsschens, welche genau die des 5. im vorausgehenden Stadium wiederholt. Aus denselben entwickeln sich, wie wir sehen werden, die borstentragenden Höcker der männlichen und weiblichen Genitalklappen.

<sup>1)</sup> Die merkwürdige Hemmungsbildung eines Eiersäckchen tragenden Cyclopsweibchens mit nur 3 Ruderfusspaaren, deren Aeste zweigliederig geblieben sind, mit 11gliederiger Vorderantenne und einfachem rudimentären Füsschen am vierten Thoracalsegment (vergl. C. Claus, Zur Morphologie der Copepoden. I. Zur Hemmungsbildung von Cyclops, Würzburger Naturw. Zeitschr. 1860, Bd. I, pag. 20, Taf. I, Fig. 1 und 2) ist von mir seinerzeit schon der Entstehungsweise nach zu erklären versucht worden und möchte ich hinzufügen, dass wir es mit einer Mikrocylops-ähnlichen Form mit um 1 verminderter Zahl der Segmente und Ruderfusspaare zu thun haben. Wahrscheinlich verhielt sich im 2. Cyclopsstadium die Anlage des vierten Fusspaares wie die des rudimentären Füsschens am nachfolgenden Segmente, und verlief die weitere Entwicklung für das Abdomen normal. Diese nur einmal von mir gefundene Abnormität, die ich lange Jahre als Glycerinpräparat bewahrte, scheint seither nicht wieder beobachtet zu sein. Schmeil, der die Variationen von Cyclopsarten bis in alle Einzelheiten bespricht, erwähnt derselben mit keinem Worte, sei es, dass er meine in der Würzburger Zeitschrift veröffentlichten Arbeiten über Copepoden



Im Vergleich zu dem zweispaltigen Wulste eines Ruderfußpaares erscheint die Erhebung des rudimentären Fusses vereinfacht und von der Medianlinie nach den Seiten weit abgerückt; man sieht, es ist nur für die Entstehung eines Astes, und zwar des Exopoditen, gesorgt, dessen Anlage in eine lange äussere Borste und einen kurzen medialen Dorn ausläuft.

Im vierten Stadium besitzt der junge *Cyclops* bereits ein 3gliederiges Abdomen. Die vorderen Antennen sind in der Regel 10gliederig. Die Aeste der 4 Ruderfußpaare sind 2gliederig und der rudimentäre Fuss zeigt meist schon die charakteristische Form des ausgebildeten Thieres, so dass bereits Anhaltspunkte vorhanden sind, welche die Bestimmung der Art möglich machen.

Die Gliedmassenstummel am vorderen Abdominalsegmente, die späteren Genitalhöcker, haben sich zu kleinen mit einer äusseren Borste und einem inneren Dorne besetzten Erhebungen entwickelt, welche die Form und Bewaffnung des eingliederigen Höckers, den das fünfte Füsschen im dritten Stadium darstellt, genau wiederholen. Einen Unterschied in Lage und Gestaltung derselben nach dem Geschlechte habe ich nicht bemerkt, ein solcher tritt erst im nachfolgenden letzten Jugendstadium hervor; dagegen sind es die vorderen Antennen, welche jetzt schon beide Geschlechter mit Sicherheit zu unterscheiden gestatten. An den zu Greifarmen sich entwickelnden Antennen der Jugendform ist die Gliederung des dritten Gliedes unterdrückt, die Antennen sind also wie im früheren Stadium 9gliederig geblieben, auch sind das 5. und 6. Glied, zwischen welche später die Geniculation fällt, an der relativen Stärke, sowie an Besonderheiten der Borstenbekleidung erkennbar, auf die wir später bei der Betrachtung der Antennen specieller zurückkommen werden. Das vierte Stadium verdient deshalb noch

---

überhaupt nicht kannte, sei es, dass er im Verlaufe seiner scharfsinnigen Auslegung über die von mir beschriebene Form als *Cyclops spinulosus* zu der gleichen Ansicht wie hier gelangte, nach welcher diese Art von mir „construirt“ worden sei. Ich halte es für überflüssig, über solche Auslegungen weitere Worte zu verlieren. Hemmungsbildungen in der Gliederung scheinen besonders an den vorderen Antennen bei einzelnen Arten gelegentlich aufzutreten, z. B. bei *C. bicuspidatus*, an der auch ich 16gliederige Antennen antraf (in Folge unterbliebener Abgliederung des kurzen dritten Abschnittes vom vierten Gliede); häufiger wurden 14gliederige Antennen dieser Art beobachtet, zuerst wohl von Rehberg, welcher diese Varietäten als *C. helgolandicus* unterschied! Dieselben wurden von Schrankewitsch in salzigem Gewässer gefunden und als *C. odessanus* beschrieben. Eine starke Missdeutung aber war es, wenn Rehberg die Hemmungsbildung sogleich als Atavismus (!) erklärte und Schmeil diese Deutung ohne Einwand acceptirte (l. c. pag. 52).

besondere Beachtung, weil einzelne Arten in der Gliederung der Ruderfussäste über dasselbe nicht hinausschreiten. Diese auch in der Ausbildung der Vorderantenne und des rudimentären Fusses zurückgebliebenen Arten von geringer Körpergrösse verdienen zu einer besonderen Untergattung, für die ich den Namen *Mikrocyclops* in Vorschlag bringe, vereinigt zu werden.<sup>1)</sup> Die 11gliederigen Antennen dieser Artengruppe weisen auf das nächste fünfte Entwicklungsstadium hin, die Gestaltung des rudimentären Füsschens aber auf das dritte zurück, in welchem das Basalglied des Fusses noch nicht vom Segment gesondert ist. Die später hervordwachsende Aussenborste des Basalgliedes entspringt daher bei allen diesen Arten am Aussenrande des Segmentes.

Das fünfte und letzte Entwicklungsstadium, mit dessen Häutung die geschlechtsreife Form zur Erscheinung tritt, divergirt bereits nach beiden Geschlechtern so auffallend, dass die Unterscheidung derselben, wie das auch für das gleiche Alter der Calaniden, Pontelliden und wohl aller Copepoden-Familien gilt, keine Schwierigkeiten bietet. Die Aeste der 4 Ruderfusspaare sind jetzt mit seltenen Ausnahmen in der Gliederung zurückgebliebener Exemplare 3gliederig, die vorderen Antennen 11gliederig und bei den männlichen Formen 10gliederig, überdies mit deutlicher Anlage des geniculirenden Gelenkes und der den geniculirenden Gliedstücken eigenthümlichen Borstenleisten. Das rudimentäre Füsschen zeigt die für das ausgebildete Geschlechtsthier charakteristische, in beiden Geschlechtern übereinstimmende Gestaltung. Dagegen verhält sich die zweite rudimentäre Gliedmasse, das Füsschen des Genitalsegmentes, nach Lage und Form bei männlichen und weiblichen Individuen verschieden, so dass nicht nur die Vorderantennen, sondern auch die Gliedmassenstummel des Genitalsegmentes zur Bestimmung

<sup>1)</sup> Diese von mir bei *C. minutus* erkannte Besonderheit gab jüngst Schmeil, welcher meine Erklärung adoptirte, zu einer Correctur Anlass, indem er zu meiner Angabe, „das rudimentäre Füsschen besteht aus einem kurzen, einfachen, borstentragenden Stummel und einer Borste, welche, getrennt von der ersteren, unmittelbar am Panzer entspringt“, die belehrende Bemerkung macht: „Die am Panzer entspringende Borste gehört aber nicht, wie Claus meint, zum rudimentären Füsschen, obwohl sie der Borste an der Aussenseite des Basalsegmentes bei 2gliederigen Füsschen morphologisch gleichzusetzen ist, wie bereits pag. 29 erwähnt wurde.“ Was hat eine solche Ausstellung an meinen Worten, die doch nichts anderes als diese morphologische Gleichwerthigkeit aussagen, für einen Sinn? Sollte dieselbe etwa dazu dienen, seiner auf pag. 29 gegebenen Darstellung, bei welcher meiner dasselbe besagenden Erklärung der am Panzer entspringenden Borste nicht Erwähnung geschieht, den Schein eines Gegensatzes zu der meinigen und dieser den eines Irrthumes zu verleihen?

des Geschlechtes ausreichende Anhaltspunkte bieten. In beiden Formen besteht das Abdomen aus 4 Segmenten, von denen das letzte, die Furca tragende Segment mit der Abstreifung der Haut beim Uebergang in das geschlechtsreife Stadium in zwei zerfällt.

Die rudimentäre Gliedmasse des Genitalsegmentes der männlichen Form ist viel ansehnlicher entwickelt und von der Medianlinie minder weit entfernt, mit dem rudimentären Fusse des fünften Thoracalsegmentes in gleicher Transversalebene gelegen. Seinem Baue nach erscheint dasselbe als genaue Wiederholung des vorausgehenden Füsschens, nur ist dasselbe kürzer und der Quere nach nicht in zwei Glieder abgegrenzt, obwohl die Gestalt der Borstenanhänge darauf hinweist, dass die lange Aussenborste mit scharf abgesetzter Insertion der Aussenborste des Basalgliedes entspricht und der mediale kräftige Dorn, sowie die demselben seitlich folgende Borste die ähnlich gestalteten Borstenanhänge des distalen Gliedes wiederholt (Fig. 9, 10 *F<sup>4</sup>*). Die Gleichwerthigkeit beider Füsschenpaare kann umsoweniger bezweifelt werden, als sich die formelle Uebereinstimmung derselben auf beide Entwicklungsphasen erstreckt, welche dieselben in zwei aufeinanderfolgenden Stadien durchlaufen (vergl. Fig. 6 *F<sup>5</sup>*, 8 *F<sup>6</sup>*), als ferner die rudimentären Füsschen in mehreren Gruppen von Cyclops-Arten auch am geschlechtsreifen Thiere der Gliederung entbehren und mit sehr niedrigen, breitgezogenen, mit der gleichen Zahl ähnlich gestalteten Borstenanhängen, wie die Gliedmassenstummel am männlichen Genitalsegment, besetzt sind. Dies gilt in erster Linie für *C. canthocarpoides*, dann auch für *C. fimbriatus* und *affinis*, sowie für *C. serrulatus* und Verwandte, deren rudimentäres Füsschen zwar länger und minder breit gezogen ist, aber dieselben drei Borstenanhänge besitzt.

An der weiblichen Jugendform sind die Genitalhöcker<sup>1)</sup> oder Fussstummel des Genitalsegmentes, welches im Zustand der ge-

<sup>1)</sup> Schon in meinen ersten Arbeiten habe ich die „Genitalhöcker“ als Rudimente eines sechsten Fusspaares gedeutet (vergl. „Die morphologischen Beziehungen der Copepoden zu den verwandten Crustaceengruppen etc.“ Würzburger Naturw. Zeitschr. 1862, Bd. III: ferner die „Copepoden-Monographie“, 1863, pag. 15) und habe dann in später folgenden Arbeiten die Richtigkeit dieser Deutung an zahlreichen Beispielen, zuletzt für die Peltidien, *Goniopelte*, *Miracia* etc. nachgewiesen. Diese Thatsache scheint fast allen jüngeren Autoren über *Cyclops* unbekannt geblieben zu sein, und auch Schmeil ist das Verständniss dieser Bildungen, wohl deshalb, weil seine Studien nicht über die äusseren Charaktere und über die Nomenclatur hinausreichten und weil er die postembryonale Entwicklung gänzlich vernachlässigte, völlig fremd geblieben. Er kennt weder die Genitalhöcker, noch die Bedeutung derselben als rudimentäres Füsschenpaar am Genitalsegmente, sondern

schlechtsreifen Form mit dem nachfolgenden Segmente verschmolzen ist, lateralwärts viel weiter bis zur Dorsalseite auseinandergerückt, so dass sie mit dem vorausgehenden Füsschen nicht mehr in die gleiche Transversalebene fallen (Fig. 11). Auch ist die Erhebung viel niedriger, und sind die drei Borstenanhänge mit Ausnahme der langen Lateralborste bedeutend schwächer. Diese abweichende Form und Lage steht zu der Entfernung der seitlichen, bis zur Rückenfläche auseinandergerückten späteren weiblichen Genitalspalten, deren Vorderrand von dem Füsschenrudiment begleitet wird, in nothwendiger Beziehung.

Im ausgebildeten geschlechtsreifen Alter erheben sich die Füsschenstummel am Rande der männlichen und weiblichen Genitalklappen, ohne in ihrer Form eine merkliche Veränderung erfahren zu haben. Die drei Borstenanhänge derselben zeigen nach Grösse und besonderer Form in einzelnen Arten so charakteristische Verschiedenheiten, dass sie unter die Merkmale zur Erkennung der Art aufgenommen werden können.

### **Bemerkungen über das Integument und die Furcalborsten.**

Der cuticulare Panzer der Copepoden entbehrt bekanntlich der mannigfachen Sculpturen, welche bei den Cladoceren so häufig als polygonale Felderung und in Form regelmässiger Erhabenheiten, Höcker und Spitzen, hervortreten und auch unter den Merkmalen der Art Verwerthung finden. Indessen habe ich früher darauf hingewiesen (Nr. 9, pag. 33, 34), dass Andeutungen derselben keineswegs überall fehlen, dass bei *Leuckartia* eine grossmaschige Felderung der Cuticula in das Auge fällt und bei vielen Harpacticiden feine spitze Erhebungen der Oberfläche dieser ein fast hechelförmiges Ansehen verleihen. Bei Cyclopiden finden wir auch gelegentlich, von den Wimperhärchen abgesehen, welche reihenweise die Borstenanhänge und in dichter Anordnung als Härchensaum manche Stellen der Oberfläche besetzen, kurze Spitzen und Stachelchen und dann stets in regelmässiger Anordnung, z. B. am Genitaldoppelsegmente von *C. vernalis* und sehr regelmässig eine Höckerreihe am Hinterrande der Abdominalsegmente zahlreicher Arten. Bei manchen Arten treten kleine Gruben und wirkliche Porenkanälchen

nur am männlichen Genitalsegmente jederseits eine mit drei Anhängen versehene kleine Chitinplatte (l. c. pag. 30), während er die entsprechende Bildung über der Geschlechtsöffnung des Weibchens im Texte überhaupt nicht erwähnt. Ueberdies verdienen diese kleinen Gebilde mit ihren nach den Arten in Form und Grösse variirenden Borstenanhängen auch bei der Charakterisirung der Arten Berücksichtigung.

auf, welche auch schon von Leydig<sup>1)</sup> bei einem grossen blauen Cyclops an der Bauchseite des Abdomens beobachtet wurden. Ich kam hinzufügen, dass dieser blaue Cyclops das Weibchen von *Makrocylops coronatus* ist, dessen Genitalsegment von grossen Porencanälen durchsetzt wird.

Ich habe auch bereits hervorgehoben, dass die kleinen Gruben, welche bei *C. brevicaudatus* = *strenuus* und *Leuckarti* ausser am Abdomen besonders am Kopfbruststück und an den Basalgliedern der Antennen bemerkbar sind, keine constanten Charaktere der Art sind, sondern auch fehlen können, und dass es sich nicht um trichterförmige Poren, sondern um cylindrische, canalförmige, von einem äusseren Ringe wallartig umgebene Vertiefungen handelt. Dieselben umwallten Gruben kehren auch an den gleichen Körpertheilen von *C. bicuspidatus* und *bisetosus* wieder, wo sie bereits von Schmeil als napfförmige Vertiefungen erwähnt wurden (Nr. 24, pag. 16). Freilich scheint derselbe von den in meinem Copepodenwerke drei Decennien früher gemachten Beobachtungen jener von den Porencanälen Leydig's unterschiedenen Gruben keine Kenntniss zu haben, im anderen Falle würde er sich wohl nicht auf Rehberg's<sup>2)</sup> Angabe von der „Granulation des Körpers“ bezogen und die Bemerkung gemacht haben, dass diese napfförmigen Vertiefungen wahrscheinlich dasselbe seien, was Leydig mit den die Cuticula durchsetzenden Hautcanälen meine. Auch den verschiedenen übereinanderliegenden Cuticularschichten, die bei Copepoden auftreten, hatte ich in kurzen Worten Berücksichtigung geschenkt und hervorgehoben, dass sich ausser den Spitzen, Kerben, Zähnen und Wimpern, welche im Gegensatze zu den auf Poren aufgesetzten Borsten als unmittelbare Erhebungen der Cuticularsubstanz hervortreten, zusammenhängende helle Lagen von tieferen, als Stützleisten, Rahmen, Platten etc., verstärkte Chitinschichten abheben, und dass die Aussenschicht am verstärkten Rande, namentlich an den Rändern der Thoracalsegmente, hie und da einen blassen, oft hohen Saum bildet, welcher ein System feiner senkrechter Streifen als verkitteter, überaus zarter, Cilien vergleichbarer Härchen auf-

<sup>1)</sup> Fr. Leydig, Bemerkungen über den Bau der Cyclopiden. Archiv für Naturgeschichte. 1859, pag. 195.

<sup>2)</sup> Eine der zahlreichen Balhornischen Correcturen, die sich in den kleinen Crustaceen-Schriften dieses Autors bemerkbar machen, bezieht sich auch auf die Deutung von Leydig's die Cuticula eines grossen Cyclops durchsetzenden, ihm nicht „klar gewordenen“ Porencanäle, von denen er vermuthet, dass Leydig eine am leichtesten erkennbare Hautdrüse vor sich gehabt habe.

weisen kann. Sowohl hyaline, als vertical gestreifte Säume, letztere dicht stehenden Reihen von Härchen oder Wimpern gleichwerthig, kommen bei Cyclopiden auch an Gliedmassen vor, z. B. an den drei apicalen Gliedern der weiblichen Antenne von *M. coronatus* und *tenuicornis*, deren hyalinen Saum ich zuerst beobachtete und als „Längsfirste“ bezeichnete. Wenn nun auch die äussere Form dieser hyalinen Säume in jüngster Zeit, unter stärkeren Systemen untersucht, eine genauere Darstellung erfahren hat, so muss es doch als ein Rückschritt bezeichnet werden, diese Gebilde wegen ihrer grossen Uebereinstimmung in ihrem Aussehen mit den Endabschnitten der drei Spürborsten oder Spürkolben als möglicherweise sensibel in Anspruch nehmen zu wollen (Nr. 24, pag. 22).

An den Gabelästen der sogenannten Furca entspringen bei allen Cyclopsarten sechs Borsten, vier am äussersten Ende, eine am lateralen Rande und eine auf der Dorsalseite, nahe dem Distalende. Diese Borsten kehren bei den frei schwimmenden Copepoden fast überall wieder und finden sich auch bei Calaniden und Pontelliden in derselben Zahl. Doch erscheint hier die laterale Randborste, welche bei Cyclops und Verwandten auf einen kurzen Dorn reducirt und nach der Basis zu mehr oder minder emporgerückt ist, zu einer den vier Terminalborsten gleichgestalteten Schwimmborste verlängert, so dass man, wenigstens im ausgebildeten Zustande, fünf Terminalborsten antrifft. In den beiden ersten Stadien der Cyclopid-Reihe hat aber auch hier die laterale Furcalborste die Form eines kurzen Dornes, die sie bei Cyclops stets bewahrt. Die dorsale Borste entspringt über der zweitinneren der vier Terminalborsten und ist haarförmig, aber bei vielen Arten auch wie bei jenen mit seitlichen Fiedern<sup>1)</sup> besetzt.

Von den vier terminalen Furcalborsten sind die zwei mittleren stets durch bedeutendere Stärke und Länge hervorragend, von denselben ist die mediale die längste. Auch ist für jede derselben eine eigenthümliche ringförmige Differenzirung am Basaltheil charakteristisch. Sowohl diese als das erwähnte Längenverhältniss der terminalen Borsten tritt aber erst während der Entwicklung, und zwar erst im dritten Stadium der Cyclopidreihe hervor. Im jüngsten Stadium überragt die innere oder mediale der vier Furcalborsten die drei anderen gleich schwachen Borsten um das Vielfache des Umfangs und im zweiten Stadium ist die nächst benachbarte zweite

<sup>1)</sup> Die Angabe Schmeil's, dass dieselbe ein unbefiedertes Haar sei, ist irrtümlich.

Borste die längste, während die innere und die dritte Borste keine so bedeutenden Grössenunterschiede zeigen (Taf. I, Fig. 3, 5).

Gleiches gilt für eine grosse Zahl verwandter parasitischer<sup>1)</sup> Gattungen. Erst im dritten Stadium tritt das für die beiden mittleren Borsten charakteristische Längenverhältniss und ebenso die basale Differenzirung hervor. Diese letztere und ebenso der Umstand, dass die Basis dieser Borsten unter gewissen Verhältnissen den Schein einer Einziehung bietet, bedürfen, da sie zu irrthümlichen Deutungen Anlass geben, einer kurzen Erörterung.

Rehberg's<sup>2)</sup> Angabe, dass die Furcalborsten eine besondere Vorrichtung bis über den Einschnitt, soweit die Behaarung fehlt, besitzen, um eingezogen werden zu können, spricht in einem Satze vier Irrthümer aus. Erstens sind keine derartigen Vorrichtungen vorhanden und von Rehberg auch nicht beschrieben worden; zweitens gibt es keinen Einschnitt an der Basis, vielmehr ist die helle, für einen Einschnitt gehaltene Stelle eine Verdünnung der Borstenwand; drittens beginnt die Behaarung weiter distalwärts, und viertens kann die Borste überhaupt nicht eingezogen werden. Zwar schliessen sich auch Andere dieser letzteren Ansicht an, und Vosseler<sup>3)</sup> behauptet sogar, dass dieses „von Rehberg beschriebene Einstülpen der Borste in ihrem ersten Drittel fast immer bei der Begattung eintrete, vielleicht um sie steifer zu machen. Ob dabei ein Muskel thätig ist, sei nicht zu entscheiden gewesen, dagegen scheine die kleine Auftreibung an der Basis der Borste den Vorgang der Einstülpung zu erleichtern“. Es sind das in der That starke Irrungen, die jenen Autoren bei einiger Orientirung über den feineren Bau der Haut und die Vorgänge während der Häutung erspart geblieben wären. Aber auch Schmeil<sup>4)</sup> verfällt dem gleichen Irrthum, wenn er auch das Ausmass der Einstülpung geringer schätzt und die Beobachtung gemacht haben will, dass „die mittleren Borsten nur sehr wenig, ungefähr bis zu der hellen Stelle der Furca, eingezogen waren“. Schon Leydig's classische Daphniden-Monographie (Taf. I, Fig. 10), deren Bekantschaft wohl von Jedem, welcher über Crustaceen Arbeiten publicirt, vorausgesetzt werden darf, hätte jene Autoren darüber belehren müssen, dass die Borsten in Matrical-

<sup>1)</sup> Vergl. E. Cann, *Les Copépodes du Boulonnais etc.* Lille 1892. (Taf. X, Fig. 6, 7; Taf. XII; Taf. XIII, Fig. 5, 6; Taf. XV, Fig. 5, 6.)

<sup>2)</sup> H. Rehberg, *Beiträge zur Naturgeschichte niederer Crustaceen.* Inaug.-Dissert. (Jena), 1884, pag. 10.

<sup>3)</sup> J. Vosseler, *Die frei lebenden Copepoden Württembergs etc.* 1886, pag. 173.

<sup>4)</sup> O. Schmeil, *Deutschlands frei lebende Copepoden etc.* 1892, pag. 18.

schläuchen erzeugt werden, welche je nach der Länge jener mehr oder minder weit in das Innere des Leibes hineinragen. Die von Rehberg (l. c. Fig. 1) gegebene Abbildung betrifft einen während der Häutung oder unmittelbar nach derselben beobachteten *C. strenuus*, dessen neu erzeugte Borsten, an der Basis noch von Resten ihrer Matricialschläuche umgeben, nicht ganz aus den Furcagliedern hervorgetreten sind, während die Abbildung, auf welche sich Vosseler (l. c. Taf. VI, Fig. 18) bezieht, nur ein Weibchen unmittelbar nach der Häutung betreffen kann, aus dessen Furcagliedern die beiden mittleren Borsten noch nicht vollständig hervorgetreten waren.

Schmeil hat seine Beobachtung über die geringe, etwa bis zu der „hellen Stelle“ reichende Einziehung der beiden mittleren Furcaborsten durch keine bildliche Darstellung erläutert, hebt aber den Angaben Rehberg's und Vosseler's gegenüber hervor, dass bei denjenigen Arten, deren Furca kürzer als der dritte Theil der Borsten sei, diese mehr oder weniger weit in das Abdomen hineinragen müssten, was er für unmöglich halte. Hätte er den Vorgang der Neubildung der Borsten gekannt und ein unmittelbar vor der letzten Häutung stehendes Jugendstadium, in welchem die neugebildeten Borsten bis in das drittletzte Abdominalsegment hineinreichen, näher untersucht, so wäre ihm wohl für die Missdeutungen jener Beobachter die Erklärung nicht entgangen.

Bezüglich der charakteristischen, schon von Fischer gekannten und als Glied bezeichneten Differenzirung an der Basis der beiden mittleren Borsten handelt es sich um eine stärkere Entwicklung der Chitinhaut an der Borstenbasis, welche hierdurch einem Sockel vergleichbar wird. Auf diese folgt eine ringförmig verdünnte Stelle der Borstenwand. Beide Differenzirungen fehlen stets an der langen inneren oder ersten Borste des ersten Cyclopidstadiums. An der langen zweiten Borste, welche für das zweite Cyclopidstadium charakteristisch ist, wird sie unmittelbar nach der Häutung vermisst, tritt dagegen später wohl in Folge neu abgelagerter Chitinsubstanz an der Wand der Borstenbasis auf. Dasselbe wiederholt sich für die dritte Terminalborste (die äussere der beiden mittleren Borsten) im dritten Stadium. Die dritte Borste kam anfangs noch die sockelähnliche Differenzirung ihrer Basis entbehren. Im vierten Stadium wird dieselbe an beiden Borsten niemals mehr vermisst.

Die Verdickung der basalen Chitinwand dürfte somit kaum anders als durch Ausscheidung von Chitinsubstanz aus den benachbarten Hypodermiszellen und Anlagerung jener an die Innen-



seite der Borstenwand zu erklären sein. Dass in der That in die Basis der hohlen Borste zu Chitin erhärtende Substanz in reichlichem Masse secernirt wird, ergibt sich aus den Befunden, welche in Folge von Verletzungen der Borste sehr häufig zur Beobachtung kommen. Die Borste bricht sehr leicht oberhalb des Sockels an der ringförmig verdünnten Stelle ab; alsdann schliesst sich aber bald das Distalende des Borstensockels mittelst eines dicken, glänzenden Chitinpropfes. Bei genauer Untersuchung überzeugt man sich auch — am besten an der abgeworfenen Chitinhaut —, dass die Wand des Sockels, was bereits Schmeil erkannte, aus zwei Lagen besteht, von denen die innere wie ein Röhrechen von der in die verdünnte Borstenwand sich fortsetzenden äusseren Chitinlage umfasst wird (Taf. I, Fig. 15, 16). Die auf den Sockel folgende verdünnte und deshalb heller erscheinende Stelle der Borstenwand ist eine Differenzirung, die in ähnlicher Weise an den viel schwächeren geringelten Tastborsten (z. B. an der Terminalgeissel der Greifantenne) oberhalb eines kurzen dicken Basalringes wiederkehrt, und hat nichts mit der Invagination zu thun, welche nicht selten im Verlauf der Furcalborste beobachtet wird und auch schon an der langen inneren, der basalen Differenzirung noch gänzlich entbehrenden Borste des ersten Cyclopidstadiums auftreten kann. Offenbar wird durch die verdünnte biegsame Stelle oberhalb der Borstenbasis die Elasticität der beiden langen Furcalborsten erhöht.

### **Das Receptaculum seminis und dessen Drüsenapparat zur Bildung der Eiersäckchen.**

Der bei den einzelnen Arten verschieden gestaltete Behälter in dem Medianfelde des Genitaldoppelsegmentes war schon Jurine bekannt und von demselben als dreifache Papille bezeichnet worden. Auch Fischer hat die Umrisse des Organes beobachtet und dasselbe als „Operculum vulvae“ gedeutet. W. Zenker glaubte die Function des Organes als die einer Kittdrüse zur Bildung der Eiersäckhüllen bestimmen zu können. Ich schloss mich dieser Deutung (Nr. 4) an und beschrieb mehrere Formen dieser Kittdrüse für einige *Cyclops*-Arten. In meiner später folgenden Abhandlung zur Anatomie der Copepoden (Nr. 6, pag. 26) schrieb ich aber dem Organe noch eine zweite Function zu, indem ich dasselbe als Receptaculum seminis zur Aufnahme und Aufbewahrung der Spermatozoen betrachtete, eine Deutung, welche ich im Anschluss an die ähnlichen Organe mariner Copepoden in der Copepodenmonographie näher begründete. Ich äusserte mich damals: „Bei *Cyclops* ist es eine

mediane Drüse mit deutlich zelliger Wandung, welche an ihrem oberen Theile rechts und links Ausläufer zu den Geschlechtsmündungen entsendet. Ihre Form wechselt nach den einzelnen Arten, zeigt aber für diese constante Verhältnisse, so dass sie mit zur Erkennung der Cyclops-Species benutzt werden kann. Diese Drüse steht aber noch durch einen sehr kurzen Gang mit dem äusseren Medium in directer Verbindung (Nr. 9, Taf. IV. Fig. 5 *po*) und mündet in einen Porus auf der Medianlinie der Bauchfläche, an einer Stelle, an welcher regelmässig während der Begattung die beiden Spermatophoren befestigt werden. Auf diese Weise dringt die Samenmasse nicht, wie Zenker glaubte, durch directe Einschiebung der Spermatophoren in die Vulva, sondern durch den erwähnten Porus in das Innere der Drüse ein.“ In dieser kurzen Darstellung war nicht nur die Function des Organes als Receptaculum seminis, sondern auch der Werth derselben als Art-Merkmal erkannt und ausgesprochen. Alle späteren Autoren haben die Richtigkeit dieser Deutung bestätigt, dagegen sind über die zweite Function des Organes als Drüse zur Herstellung der Eiersackhüllen Bedenken laut geworden. Gruber (Nr. 15) glaubte dieselbe sogar durch directe Beobachtungen zu Gunsten des Endabschnittes der Oviducte widerlegt zu haben, und es scheint fast, als wenn die Ansicht dieses Forschers bei den jüngeren Autoren allgemeine Aufnahme gefunden habe. Eine wiederholte Prüfung des in Frage gestellten Verhältnisses gab mir jedoch den Beweis, dass meine alte Deutung nicht so einfach von der Hand zu weisen ist, vielmehr dem Sachverhalt entspricht und dass Gruber's Correctur eine irrthümliche ist.

Bei Calaniden, welche wie die Gattung *Diaptomus* (Cyclopsine) Eiersäckchen bilden, hatte ich selbst bereits erkannt, dass die kleinen, zur Erzeugung der Eiersackhülle dienenden Drüsenzellen im Endabschnitte der Oviducte enthalten sind. Gruber hat dieses Verhalten bestätigt und nachgewiesen (Nr. 15, pag. 430, 431), dass das Lumen beider Oviducte vor der Eierablage ein stark lichtbrechendes Secret enthält, welches den unteren Abschnitt jener in grösseren und kleineren Klumpen erfüllt und bei der Eierablage die Eier umhüllend aus der Geschlechtsöffnung austritt. Das Drüsenepithel der Oviductwand, welches die lichtbrechende Substanz abscheidet und zum Nachweise der Provenienz des Secretes dient, hat jener Autor nicht nachgewiesen, es verbleibt daher zur Bestimmung derselben eine Lücke anzufüllen. Querschnitte durch das letzte Thoracalsegment, welches den Endabschnitt beider Oviducte einschliesst, lassen

jedoch darüber keinen Zweifel, dass es in der That das Epithel der Oviductwand ist, von welchem die hellen Secretklumpen ausgeschieden werden (Taf. III, Fig. 16, 17).

Nach diesem an *Diaptomus* constatirten Befunde ist es sehr wahrscheinlich, dass auch bei denjenigen Calaniden, welche Eiersäckchen bilden und wie jene Gattung eines Receptaculum entbehren, die hinterste Partie der Oviductwand die Function übernimmt, das die Eihülle bildende Secret abzusondern. Ob das gleiche Verhältniss auch für solche Calaniden zutrifft, welche ein Receptaculum besitzen und die Eier in einem Säckchen mit sich umher tragen, ist bislang nicht mit Sicherheit erwiesen worden. Ueberhaupt erscheint es fraglich, ob solche Gattungen existiren, da bei denjenigen Calanidengattungen, welche ein Receptaculum besitzen, soweit bekannt, Eiersäckchen nicht gebildet werden. In diesen Fällen soll nun nach der Darstellung Gruber's der Inhalt der Receptacula nicht nur aus den eingetretenen Spermatozoen, sondern aus einer diese umgebenden lichtbrechenden Substanz bestehen, welche als der im Samenleiter abgesonderte Kittstoff zuerst aus der Spermatophore eingedrungen, theils im blinden Ende des Receptaculum, theils rings an der Wandung desselben sich lagerte. Die Richtigkeit dieses Verhältnisses vermag ich zur Zeit nicht zu bestreiten, da mir auf dasselbe bezügliche Beobachtungen fehlen.

Eine andere Frage ist es, ob Gruber das Richtige getroffen hat, wenn derselbe meinen früheren Angaben gegenüber die bei *Diaptomus* nachgewiesenen Befunde auf die Cyclopiden, welche sämmtlich ein Receptaculum besitzen, überträgt und demgemäss auch hier die Abscheidung der zur Bildung der Eiersackhülle dienenden lichtbrechenden Substanz im Endabschnitt der Oviducte erfolgen lässt. Die zwei Versuche, welche Gruber als Argument verwerthet, dass der Drüsenapparat, welcher die Substanz secernirt, nicht dem Receptaculum angehören könne, haben jedenfalls keinen entscheidenden Werth, denn sie beweisen nur, dass die blassen polygonalen Gebilde im Innern des Receptaculum die Zoospermien sind, nicht aber, dass die in der Umgebung derselben angehäuften gelbe Substanz aus den Spermatophoren eingedrungener Kittstoff ist und dass das Secret somit wie bei *Diaptomus* in den Oviducten gebildet wird. Ich selbst habe diese polygonalen blassen Gebilde früher irrthümlich für das Drüsenepithel der Wand gehalten, und insofern erscheint allerdings Gruber's Correctur vollkommen berechtigt. Damit ist aber noch keineswegs die Frage erledigt, ob die in der Umgebung des Receptaculum angehäuften Substanz zugleich

mit den Samenkörperchen aus der Spermatophore eingedrungener Kittstoff des Männchens ist oder nicht schon ein vor dem Eintritte jener vorhandenes Drüsensecret des weiblichen Thieres darstellt. Gruber scheint die Beantwortung der Frage im ersteren Sinne als selbstverständlich betrachtet zu haben, obwohl er bereits selbst, wenn auch nur in der Figurenerklärung, auf eine Beobachtung hingewiesen hat, welche ihn bei weiterer Verfolgung zu dem wahren Sachverhalt hätte hinleiten müssen. Gruber hat nämlich an der Vorderwand des Receptaculum von *C. bicuspidatus* (Nr. 15. pag. 6. Taf. XXVI, Fig. 12) eine dicke Substanzlage abgebildet, die er nicht auf eingetretenen Kittstoff bezieht, sondern, ohne uns über dieselbe im Texte Aufklärung zu geben, in der Erklärung der Abbildungen „als eine gelbe Substanz“ bezeichnet. „welche sich bei der vorliegenden Art stets an dieser Stelle findet“.

Was diesem Beobachter aber entgangen war, ist das Vorhandensein einer besonderen Lage von Drüsenzellen, welche die gelbe Substanz ausscheiden, sowie der weitere Umstand, dass diese wie jene auch am Receptaculum aller übrigen Cyclops-Arten vorhanden sind, nur nach Lage und Form in verschiedenen Modificationen und bald in grösserem, bald in geringerem Grade entwickelt auftreten. In der Regel ist die gelbe Substanz als ein schmaler oder auch breiter gelber Streifen dem Receptaculum aufgelagert, an manchen Stellen auch und insbesondere an dem seitlichen Ausführungsgang desselben und unterhalb der Geschlechtsöffnung, in Form grösserer oder kleinerer Kugeln angehäuft, welche von den blassen polygonalen Samenkugeln, die den Inhalt des Receptaculum bilden, nach Farbe und Lichtbrechung so verschieden sind, dass eine Verwechslung ausgeschlossen erscheint.

Welches ist nun die Function dieses unter verschiedenen Verhältnissen auch bei derselben Art in ungleicher Weise entwickelten Drüsenapparates? Man könnte zunächst daran denken, dass derselbe, wie so häufig Drüsenanhänge am Receptaculum, die Bedeutung habe, durch sein Absonderungsproduct eine erhaltende Einwirkung auf die Zoospermien auszuüben. Einer solchen Deutung steht aber nicht nur die Beschaffenheit des Secretes an sich, sondern vor Allem der Umstand entgegen, dass dasselbe mit den Samenkugeln überhaupt nicht in directe Berührung kommt, indem die Secretkugeln ausserhalb der cuticularen Wand des Receptaculum verbleiben und nicht, in das Innere dieser eintretend, mit jenen vermengt liegen. Dagegen erscheint die Beschaffenheit des gelblichen Absonderungsproductes mit einer Verwendung desselben zur Bildung der Eier-

sackhülle sehr wohl in Einklang zu bringen. und dürfte besonders dann jeder Zweifel behoben sein, wenn es sich herausstellen sollte, dass keine anderen Drüsensecrete vorhanden sind, welche zu diesem Zwecke in Betracht gezogen werden können. Man wird daher zunächst die Beschaffenheit des hintern Oviduct-Abschnittes näher zu untersuchen und mit dem Oviduct von *Diaptomus* zu vergleichen haben. Nach Gruber wird auch bei den Cyclopiden das Secret für die Eiersäckchen im Oviducte erzeugt, und soll das Lumen desselben „von der reifsten Eianlage an bis zur Geschlechtsöffnung“ als gelblich erscheinende zähe Substanz, aber nicht wie bei *Diaptomus* in Form mehrerer Ballen, sondern meist als ununterbrochener Streifen durchziehen. Dieser Angabe entspricht auch die Abbildung des Oviductes von *C. bicuspidatus* (Nr. 15. Taf. XXVII, Fig. 2 u. 3). Auch ich selbst habe das Vorhandensein eines solchen Secretes im Endabschnitt des Eileiters, wenn auch nicht in jenem Umfang, nachweisen können. Indessen scheinen sich nicht alle Arten in dieser Hinsicht gleich zu verhalten. Querschnitte durch das letzte Thoracalsegment zeigen bei einzelnen Arten eine Beschaffenheit der Oviductwand, welche von der des vorausgehenden, Eier enthaltenden Theiles eben nicht abweicht und eines Belages höherer Drüsenzellen entbehrt (Taf. III, Fig. 15 *Oed*). In der Regel aber ist in dem hinteren Abschnitt an der medialen und ventralen Seite der Wand eine Bekleidung höherer Zellen zu constatiren, welche bei manchen Arten, z. B. *C. viridis*, *coronatus*, in das hintere Thoracalsegment hinaufreichen (Fig. 15<sup>1</sup>) und es ist hier thatsächlich ein Secret gebildet, welches offenbar zur Umhüllung der Eier in Beziehung steht. Nun aber haben wir, was von Gruber nicht geschah, in Rücksicht zu ziehen, dass die Eier von *Cyclops* innerhalb der Eiersäckchen verschiedene Umhüllungen besitzen, zunächst eine Dottermembran, welche nach Ed. van Beneden<sup>1)</sup> von den Epithelzellen des Eileiters, nach meiner Meinung aus dem Dotter, eventuell als erhärtete Grenzschicht, abgeschieden sein soll; dann noch eine zartere oder derbere Kapsel, die schon vor dem Austritt des Eies aus der Geschlechtsöffnung als Secretumhüllung vorhanden, und ein Absonderungsproduct des unteren Abschnittes der Eileiter-

<sup>1)</sup> Ed. van Beneden, Recherches sur l'embryogénie des Crustacés, I—IV, Bull. de l'Acad. roy. des scienc. de Belg. 2. Sér. 1869—1870. — Derselbe, Recherches sur la composition et la signification de l'oeuf basées sur l'étude de son mode de formation et des premiers phénomènes embryonnaires. Mém. cour. et des sav. étrang. publ. par l'Acad. roy. des scienc. de Belg. XXXIV. 1870. — Vergl. auch H. Ludwig, Ueber die Eibildung im Thierreiche. Gekrönte Preisschrift. Würzburg 1874.

wandung sein dürfte. Wir sehen also, dass das Vorhandensein eines Drüsensecretes im unteren Oviductabschnitte die Verwendung der die Samentasche und Seitengänge umlagernden Secretlagen zur Bildung der Eiersäckchenhülle keineswegs ausschliesst. Gerade das Vorhandensein einer Chorionkapsel um jedes Ei, macht es schon an sich wahrscheinlich, dass das Ei vor dem Eintritt in die zur Sackhülle erstarrenden Secretschichte von einer ähnlichen, mit dieser nicht zusammenfliessenden Absonderung umlagert ist, welche nur im Endabschnitte des Oviductes gebildet sein kann.

Und andererseits gibt die Verfolgung der wechselnden Form und Grössenverhältnisse des mit dem Receptaculum verbundenen Drüsensapparates und seiner Secrete ausreichende Anhaltspunkte, um darzuthun, dass diese die Wand des Eiersackes erzeugen.

Beweisend für die Absonderung eines so reichlichen Secretes in der Peripherie der Samentasche und für die Verschiedenheit desselben sowohl von dem Kittstoff der Spermatophore, als von den blassen Spermakugeln, welche das Receptaculum nach dem Anheften der Spermatophoren erfüllen, ist ein sehr einfacher und von mir mehrfach wiederholter Versuch. Man isolirt das Cyclops-Weibchen im letzten Cyclopidstadium vor der Abstreifung der Haut und untersucht dasselbe nach erfolgter Häutung auf die Beschaffenheit des Receptaculums. Ein solches vollkommen geschlechtreifes, noch jungfräuliches Weibchen zeigt im Umkreis des zusammengefallenen, der Samenkörperchen entbehrenden Receptaculums (*Rc*) die Drüsenzellenlage (*D r'*, *D r''*) nebst Secretschicht (*Sk r*) mächtig entwickelt (Taf. II, Fig. 6). Vornehmlich erscheint die Vorderwand des Receptaculums von *C. strenuus* zu dieser Nachweise geeignet (Fig. 9 *D r'*). Hier wird die Secretschicht, den Zellengrenzen entsprechend, von Streifen durchsetzt (*Sk r*), während das Secret bei *C. viridis* in glänzende Kugeln zerfallen ist, die über und unterhalb der zusammengefallenen, der Spermakugeln entbehrenden Samentaschen gehäuft liegen und den Seitengängen der letzteren nach den Geschlechtsöffnungen hin folgen.

Wir haben demnach ausser den blassen, bei dichtem Aneinanderliegen ein polygonales Zellengewebe vortäuschenden Kugeln, welche aus den Spermatophoren in das Receptaculum eintreten und den aufgeblähten Samenkörpern entsprechen, noch die Anhäufungen stark lichtbrechender Kugeln wohl zu unterscheiden. Dieselben liegen der zarten Chitinwand der Samentasche von aussen an, breiten sich aber bis zu den Geschlechtsöffnungen hin aus, an deren Unterseite sie bei vielen Arten grössere Anhäufungen bilden. Wenn es

an sich schon unwahrscheinlich ist, dass dieses vor der Eierablage so copiös abgeschiedene Secret eine andere Verwendung als zur Bildung der Säckchenhülle findet, so gestattet das veränderte Bild, welches der Drüsenapparat nach der Begattung und Ablage der Eier bietet, keine andere Deutung. Man sieht alsdann (Taf. II, Fig. 1, 2, 4, 5 etc.) das Receptaculum in einer für die Art charakteristischen Form ausgedehnt und mit Sperma erfüllt, während das auflagernde Secret nebst dem Drüsenzellenbelag je nach der Zahl der Eierlagen mehr oder weniger verbraucht und rückgebildet erscheint. Besonders überzeugend ist der allerdings selten vorkommende Fall, dass das Eiersäckchen nur an einer Seite des Körpers gebildet wurde (Taf. II, Fig. 7). An der entgegengesetzten Seite fand dann das Secret keine Verwendung und veranlasste eine entsprechend unsymmetrische Gestaltung des Receptaculums, dessen Wand sich an dieser Seite durch den Druck der angehäuften Secretmasse nach dem Lumen hin einstülpte. Unter solchen Verhältnissen erscheint es denn auch vollkommen verständlich, dass der Drüsentheil der Samentasche, wie auch die Beschaffenheit seines aus Samenkörpern gebildeten Inhaltes je nach der Zahl der Eierlagen und dem Alter des weiblichen Geschlechtsthiercs, welches keine weitere Häutung mehr erfährt, Veränderungen zeigt, die man nicht ausser Acht lassen darf, wenn man die Gestalt des Receptaculums etwa als Differentialcharakter sehr nahe stehender Arten verwenden will (Taf. II, Fig. 3).

Ich selbst habe bereits auf den hohen Werth, welchen die Form des Receptaculums als Artmerkmal besitzt <sup>1)</sup>, mit Nachdruck hingewiesen und für mehrere Arten die besondere Gestaltung desselben zuerst beschrieben, jedoch ebensowenig wie die späteren Autoren, den mannigfachen, bei derselben Art auftretenden Variationen, welche einerseits durch den Verbrauch und die Neubildung des Drüsensecretcs, andererseits durch den Verbrauch des Spermas bedingt werden, Rechnung zu tragen.

Auch in dem jüngst erschienenen Werke von Schmeil ist der Drüsenapparat der Samentasche verkannt worden. Wenn derselbe Autor bemerkt, dass das Receptaculum, in dem man früher ein drüsiges Organ zur Bereitung der die austretenden Eier verbindenden Kittsubstanz zu erkennen glaubte, bisher zum Zwecke der Systematik so gut wie ganz unbeachtet geblieben und von ihm selbst zum ersten Male in consequenter Weise für systematische Zwecke nutzbar gemacht worden sei, so ist in Erinnerung zu bringen,

<sup>1)</sup> l. c. Nr. 9, pag. 66.

dass ich selbst auf die nach den einzelnen Arten wechselnden, aber für diese constanten Formverhältnisse als zur Erkennung der Species verwerthbar, die Aufmerksamkeit gelenkt habe, und dass die von ihm für widerlegt gehaltene Bedeutung des zugehörigen Drüsenapparates für die Bereitung der Eiersäckchenhülle thatsächlich besteht und die innerhalb gewisser Grenzen bestehende Variabilität in der Form des Receptaculum bedingt, welche mich seinerzeit trotz der für eine Anzahl von Arten beschriebenen Unterschiede davon zurückgehalten haben dürfte, dasselbe unter die in erster Linie zu verwerthenden Speciescharaktere aufzunehmen. Man kann daher weder sagen, das Receptaculum sei bisher zum Zwecke der Systematik so gut als unbeachtet geblieben, noch bei den individuellen, von Schmeil nicht in Betracht gezogenen Variationen behaupten, dasselbe sei das einfachste und sicherste Mittel zur Bestimmung der Arten, obwohl die Bedeutung als Bestimmungsmittel nicht im Entferntesten bestritten werden soll.

Unter solchen Verhältnissen erscheint es denn auch wohl fraglich, ob es Schmeil wirklich geglückt ist, in Fällen ausserordentlich schwieriger Synonymie mit Hilfe des Receptaculum die Entscheidung der Artverschiedenheit zu ermöglichen. Die Frage, ob *C. bicuspidatus* Cls. und *C. bisetosus* G. O. Sars blos Abänderungen derselben Art oder spezifisch verschieden sind, wird meines Dafürhaltens keineswegs durch die Differenzen in der Form des Receptaculum (auch nicht des fünften Füsschens) zu Gunsten der Artenverschiedenheit gelöst, denn jene beziehen sich vornehmlich auf die Grösse und Form der Drüsenumlagerung<sup>1)</sup> des Receptaculum (Nr. 24, Taf. II, Fig. 3 und 10). Dass in dem einen Falle der vordere, vor der Grenzlinie beider Abdominalsegmente gelegene Theil des Receptaculum weniger ausgedehnt und mit Spermazellen gefüllt ist als im anderen, kann umsoweniger in Betracht kommen, als Schmeil selbst für das Receptaculum von *C. languidus* (Nr. 24, Taf. III, Fig. 15, 16, 17) drei Formzustände mit verschiedener Füllung des vorderen und des hinteren, unterhalb der Grenzlinie beider

<sup>1)</sup> Uebrigens hat Schmeil die mächtige Drüsen-schicht in der Circumferenz des Receptaculum von *C. bisetosus* als drüsiger Natur erkannt, während er die gleiche, aber minder entwickelte Secretschicht an der Samentasche von *C. bicuspidatus* zwar abbildet, im Texte jedoch überhaupt nicht erwähnt. Für jene hebt er hervor: „Bei den meisten Individuen liessen sich zwei am oberen Theile des Receptaculum entspringende, seitlich gerichtete, verschieden lange Hörnchen von unbekannter Function nachweisen. Umgeben wird die Samenblase von einem helleren, im oberen Theile des Segmentes zweiflügeligen Organe, das als Drüse zu deuten sein dürfte“ (l. c. pag. 96).



Segmente gelegenen Abschnittes des Receptaculum abgebildet hat, die theilweise freilich auch auf Rechnung der fettglänzenden Secretkugeln zu stellen sein dürfte.

Wenn wir die verschiedenen Formen des Receptaculum, welche unter Rücksichtnahme auf die jeweilige Gestaltung des Drüsenapparates und den Grad der Anfüllung mit Spermazellen immerhin als wichtiges Erkennungsmerkmal der Species in Frage kommen, vergleichend überschauen, so finden wir, dass dasselbe fast immer in einen vorderen und hinteren Abschnitt getheilt ist, von denen jener im ersten, der hintere im zweiten Abschnitt des Genitaldoppelsegmentes gelegen ist; wir finden ferner, dass beide seitlich an der Grenze dieser Segmente durch einen gemeinsamen Gang (*S<sub>1</sub>*) nach der Geschlechtsöffnung führen. Nach Form und Grösse verhalten sich nun beide Abschnitte der Samentasche nach den Arten überaus verschieden und zeigen sogar innerhalb derselben Art individuelle Variationen, die noch durch den Grad der Anfüllung mit Sperma verstärkt werden. Bei *Mikrocyclops gracilis* (und ähnlich bei *Cyclops Leuckarti*) bleibt der vordere Abschnitt im Vergleiche zum hinteren von nur geringem Umfange und erscheint median in zwei Schenkel getheilt, welche sich seitlich in den Ausführungsgang fortsetzen (Taf. III, Fig. 4, 5). Dagegen ist die Samenblase von *M. varicans* bauchig aufgetrieben und ebenso wie der hintere Abschnitt sackförmig und ungetheilt (Taf. III, Fig. 7). Aehnlich verhalten sich *C. strenuus* (Taf. II, Fig. 7, 8), sodann *C. bicuspidatus* (Taf. II, Fig. 10; Taf. III, Fig. 1, 2) und dessen als *C. bisetosus* beschriebene Abänderung<sup>1)</sup>, beziehungsweise Art (Taf. II, Fig. 11, 12; Taf. III, Fig. 3).

Bei den Makrocyclops-Arten (Taf. II, Fig. 1 und 2) ist der hintere, in das zweite Genitalsegment fallende Abschnitt durch eine mediane Einbuchtung in zwei seitliche Flügel (*M. tennicornis*, Fig. 1) oder vollständig in zwei Hälften getheilt (*M. coronatus*, Fig. 2). Bei *Eucyclops serrulatus* und *macrurus* (Taf. II, Fig. 3, 4), *C. viridis* (Fig. 5, 6), *Paracyclops cantho-*

<sup>1)</sup> Ich fand diese Form in den unterirdischen, von der *Recca* gespeisten Tümpeln des sogenannten Rudoldfoms von St. Canzian. Mit derselben vergesellschaftet fand sich in grösserer Menge *C. bicuspidatus*, mehr vereinzelt *C. vernalis* mit 10gliedrigen (für *C. elongatus* charakteristischen) Antennen und *C. serrulatus*. In dem aus Cisternen bei Divacca von Herrn Inspector Dr. Gräffe gefischten Materiale war besonders *C. bicuspidatus*, zumeist in kleinen Exemplaren mit (unvollzählig gegliederten) meist 14gliedrigen Antennen, ferner *C. serrulatus* und *strenuus* verbreitet.

carpoides und *Heterocyclops affinis* schnürt sich zugleich auch der vordere Abschnitt median ein und bildet wie der hintere zwei seitliche Flügel.

Dasselbe gilt auch für *C. vernalis* und dessen als *C. elongatus* beschriebene Varietät (Taf. III. Fig. 8, 9), nur dass hier der hintere, sonst in das zweite Genitalsegment fallende Abschnitt rudimentär bleibt und nicht über die ventralwärts verbleibende Grenzlinie beider Segmente hinausrückt. Von besonderem Interesse ist endlich die bei *C. prasinus* Fisch. (*C. longicornis*, Vernet<sup>1)</sup> auftretende Modification, indem hier der in das vordere Segment fallende Abschnitt des Receptaculum durch zwei lange, S-förmig gebogene Schläuche vertreten wird, während der hintere Abschnitt nach Schmeil aus zwei schräg nach aussen und unten gerichteten Säcken besteht.

Leider habe ich *E. prasinus* nur in Weingeistexemplaren untersuchen können, es ist mir daher die richtige Deutung der Besonderheiten nur auf dem Wege conjecturaler Auslegung der von Vernet und Schmeil gegebenen, keineswegs vollkommen übereinstimmenden Beschreibung möglich, und erst die Untersuchung der lebenden Form wird später entscheiden, ob ich das Richtige getroffen habe. Schmeil's Darstellung ist vor Allem schon deshalb unzureichend, weil derselbe die Bedeutung des Drüsenapparates, welcher ohne Frage auch in unserem Falle vorhanden ist, nicht kennt und dessen glänzende Sekretkugeln von den blassen, aufgequollenen Spermakugeln nicht unterscheidet. Die Angabe dieses Autors über den Inhalt der unteren (hinteren) Säcke, welcher „aus grossen, stark lichtbrechenden Kugeln bestehe, die sich auf den ersten Blick als Spermatozoen zu erkennen geben“, gibt zugleich im Hinblick auf die drei für das Receptaculum von *C. languidus* beschriebenen Variationen (Taf. III, Fig. 15, 16, 17), bei deren Deutung auch die hellen, fettglänzenden Sekretkugeln mit den kleinen blassen Samenkugeln zusammengeworfen wurden, den Beweis für die Unrichtigkeit seiner Deutung, zumal ja der Inhalt des oberen Abschnittes, der S-förmig gekrümmten Canäle, als sehr feinkörnig gestrichelt beschrieben und aus dicht gedrängten Samenelementen bestehend nachgewiesen wird, welche sich bei nicht so dichter Füllung zu gegenseitig sich abplattenden Kugeln ausdehnen. Diese sind also die blassen Samenkugeln und die beiden Canäle oder besser Schläuche

<sup>1)</sup> H. Vernet, Observations anatomiques et physiologiques sur le genre *Cyclops*. Genève 1871 (Fig. III).

des vorderen Abschnittes sind Behälter des Samens, welche dem auch bei den verwandten *Eucyclops*-Arten (*serrulatus* und *macrurus*) mächtig entwickelten vorderen Abschnitte des *Receptaculum* entsprechen. Diese Deutung steht mit der vollständigeren Beschreibung *Vernets*, nach welcher von der Basis jener die seitlichen Ausführungsgänge entspringen (vgl. *Vernet*, l. c. Taf. III. Fig. 9), im besten Einklange. Unterhalb der letzteren wurde von *Vernet* noch eines Paares niedriger, langgestreckter Querschläuche (*l*) als *troisième paire des capsules* Erwähnung gethan, von *Schmeil* aber nicht gesehen und deshalb als auf einem „entschiedenen Irrthum“ beruhend zurückgewiesen. Bei der genauen Darstellung des Samenbehälters Seitens *Vernet's* ist an dem Vorhandensein derselben nicht zu zweifeln, sie entsprechen den beiden ebenfalls niedrigen, im zweiten Genitalsegmente gelegenen, auch bei *E. serrulatus* und *macrurus* ähnlich gestalteten Flügeln des hinteren Abschnittes und dürften in gleicher Weise wie die vorderen (*Vernet's Capsules supérieures de la glande des sacs ovigères*) mit Samenelementen gefüllt sein. Was ist nun aber die Bedeutung der unteren, seitlich nach hinten divergirenden, mit glänzenden vermeintlichen Sperma-kugeln (*Schmeil*) gefüllten Säcke, welche *Vernet's* mit glänzenden Kugeln gefüllten „*Capsules inférieures*“ (*f*) entsprechen? Ich glaube, zumal im Hinblick auf die auch bei *C. serrulatus* an der unteren Grenze des *Receptaculum* und wie bei so zahlreichen Arten seitlich nach den Geschlechtsöffnungen hin massenhaft, fast beutel-förmig gehäuften Sekretkugeln (Taf. II, Fig. 3, 4 *Dr'' Sk r*), nicht zu irren, diese in *Schmeil's* Abbildung die hinteren Flügeln des *Receptaculum* verdeckenden Säcke als den mächtig entwickelten hinteren Theil des Drüsenapparates betrachten zu können.

Eine bisher überhaupt noch gar nicht aufgeworfene Frage betrifft die Entstehungsweise des *Receptaculum*. Man erwartet die Beantwortung derselben mit Hilfe des letzten *Cyclopid*stadiums, in welchem an der ventralen Grenze beider noch völlig getrennten Genitalsegmente die Anlage desselben und seines Drüsenapparates aufzusuchen ist. Da der mediane Porus der Samentasche im geschlechtsreifen Zustande dicht unter dem leistenförmig vorspringenden Grenzcontour beider Segmente, welcher an der Bauchseite und bis zum Füßchenhöcker der Geschlechtsöffnung jederseits persistirt, seine Lage hat, die intersegmentale zarte Verbindungshaut zwischen jener dem hinteren Rande des vorderen Genitalsegmentes entsprechenden Grenzleiste und dem ebenfalls nicht mehr nachweisbaren Vorderrande des zweiten Genitalsegmentes hinweggefallen ist.

so liegt der Gedanke nahe, dass die Samentasche durch eine mediane Einstülpung der Zwischenhaut entstanden ist und die seitlichen Ausführungsgänge derselben nach den beiden Geschlechtsöffnungen hin aus der rinnenartig in die Tiefe eingezogenen Verbindungshaut hervorgegangen sind. Ich habe jedoch keine sicheren Anhaltspunkte für diese Entstehungsweise auffinden können.

Schon in dem letzten Cyclopidstadium erscheint der zur Grenzleiste werdende Rand des vorderen Segmentes hinter dem durch drei Borsten tragende Höcker bezeichneten Genitalfüßchen unterbrochen und seitlich, da wo die Geschlechtsöffnung zum Durchbruch kommt, von dem dorsalen Theile des hinteren Randes getrennt (Taf. I, Fig. 11 *F*<sup>6</sup>). Man beobachtet nun zwar eine ausgedehnte Zellenwucherung an der Ventralseite längs der Grenzleiste beider Segmente, nicht aber irgend welche Einstülpung und Einziehung der Verbindungshaut, ebensowenig weiter hinten liegende Zellenwucherungen, aus denen der hintere Abschnitt der Samentasche nebst zugehörigen Drüsen hervorgegangen wäre. Wahrscheinlich handelt es sich um einen abgekürzten vereinfachten Entwicklungsvorgang, der sich unterhalb des Integuments versteckt, in raschem Verlaufe vollzieht.

### Der feinere Bau und die Entwicklung der Antennen.

Die vorderen Antennen bestehen im ersten Cyclopidstadium seltener aus 5, meist aus 6 Gliedern (Taf. IV, Fig. 1). Im ersteren Falle ist die Theilung des sehr langgestreckten Basalabschnittes in 2 Glieder noch nicht erfolgt. Wahrscheinlich sind die drei apicalen Glieder aus dem umfangreichen, mit zahlreichen Borsten besetzten Endgliede der Metanaupliusform hervorgegangen.

Es kann wohl kein Zweifel darüber bestehen, dass die 3 apicalen Glieder der normal entwickelten Antennen von Cyclops und Verwandten den 3 Endgliedern der 24gliedrigen Antennen der Calaniden und Pontelliden entsprechen, und dass das vorausgehende viertletzte Glied der Cyclops-Antennen dem 19., 20. und 21. Gliede der letzteren entspricht. Die Richtigkeit dieser Zurückführung wird sich mit Hilfe der Insertion der Spürschläuche aus der Entwicklung der Greifantenne im Verlaufe der folgenden Darstellung ungezwungen nachweisen lassen. Schon im jüngsten Stadium inseriren am Distalrande des Endgliedes 7 Borsten, und zwar in zwei Gruppen von drei und vier Borsten vertheilt. Die ersteren erheben sich nahe dem Hinterrand und sind von ziemlich gleicher Länge. Zwischen dieser Gruppe von Tastborsten und der zweiten, nahe dem Vorderrande entspringenden Borstengruppe findet sich

eine terminale Erhebung, deren Form und Grösse bei den verschiedenen Arten wechselt und als Anhaltspunkt zur Bestimmung der Jugendform dient. Bei *C. strenuus* ist dieselbe beispielsweise flach und langgezogen, bei *C. coronatus* conisch und etwas gekrümmt, von ansehnlicher Höhe (Taf. IV. Fig. 7, 9, 11). In der zweiten, aus 4 Borsten bestehenden Gruppe bleibt eine sehr kurz, während eine andere an Stärke und Länge bedeutend hervorrägt. Neben der dritten, merklich kürzeren Borste inserirt dieser oft dicht angelehnt die ganz kurz gestielte blasse Spürborste, welche dem terminalen Spürschlauch oder Spürkolben an der Pontelliden-Antenne (*Sb<sub>1</sub>*) entspricht. Viel unansehnlicher und oft schwer nachweisbar, weil von der viel stärkeren Nachbarborste verdeckt, ist der blasse Borstenanhang (*Sb<sub>2</sub>*) des vorletzten Gliedes, welcher auch schon im ersten Cyclopidstadium auftritt, während der meist längere und als gestielter blasser Kolben gestaltete Spürschlauch am viertletzten Gliede erst mit der nachfolgenden Häutung zum Vorschein kommt (Fig. 3 *Sb<sub>2</sub>*). Es ist derselbe Borstenanhang, den ich schon in der Arbeit über die blassen Kolben etc. (Nr. 8, Taf. VII. Fig. 5) und dem Copepodenwerke (pag. 53) am 12. Gliede der 17gliedrigen Antennen als lanzettförmigen, auf engem, dunkel conturirtem Stiele sitzenden blassen Zapfen beschrieben und (Nr. 9, Taf. IV, Fig. 11) abgebildet habe.

Auch noch im zweiten Stadium bleiben die Vorderantennen nicht selten 6gliederig, sind jedoch häufiger durch Theilung des zweiten Gliedes in 2 gleich grosse Glieder 7gliederig geworden und besitzen dann auch schon am viertletzten Gliede den blassen Spürschlauch (Fig. 3). Im dritten Stadium findet man in der Regel schon 9gliederige Antennen (Taf. IV. Fig. 5, 6, 7), die aus den 7gliederigen durch Theilung des basalen Gliedes in zwei langgestreckte und des nachfolgenden zweiten in zwei kürzere Glieder abzuleiten sind. Folgt die letztere Theilung später, so treten 8gliederige Antennen auf. Indem mit der nachfolgenden Häutung eine Theilung des dritten Gliedes in zwei kurze Glieder erfolgt, erhalten wir die für das 4. Cyclopidstadium charakteristische 10gliederige Antennenform (Fig. 8). In den zu männlichen Thieren sich entwickelnden Jugendformen dieses Alters ist jedoch diese Theilung in der Regel unterdrückt oder doch nur an der Dorsalfläche durch eine Quercontur angedeutet (Fig. 9). Ein kleines Borstenhäkchen (*Bh*) am dritten Absatze des 5. Gliedes und ein ebensolches am nächstfolgenden 6. oder viertletzten Gliede ist ein weiterer sicherer Anhaltspunkt für die Gestaltung der Antenne zur Greifantenne. Es sind diese kleinen Gebilde, die im 5. Stadium zu

bedeutenderem Umfang gelaugen, die Anlagen von Borstenleisten (*Bl*) der beiden geniculirenden Antennenstücke. Im weiblichen Geschlechte würden diese Borstenabhänge, wenn solche überhaupt zur Entwicklung gelangten, dem 10. und 13. Gliede (der 17gliederigen Antennen) angehören, welche jedoch der Borsten ganz entbehren. Nach abermaliger Häutung ist die Antenne 11gliederig geworden, indem sich der proximale Theil des zweiten Gliedes durch eine Quercontur abgetrennt hat (Taf. IV, Fig. 11). Die für das 5. Cyclopidstadium charakteristische 11gliederige Antenne persistirt in dieser Form mit dem noch nicht vollzählig gewordenen Borstenbesatz bei einer Reihe kleiner Arten, welche auch in der Gliederung der Ruderäste zurückgeblieben sind und in dieser das vorausgehende dritte Stadium mit 2gliederigen Ruderästen wiederholen. Da für diese Arten auch in der Bildung des eingliederigen rudimentären Füsschens eine auf unvollständiger Differenzirung beruhende Besonderheit besteht, so werden dieselben als eigene Gattung, für die ich den Namen *Mikrocyclops* in Vorschlag bringe, zu trennen sein. Mit dem Uebergang in das geschlechtsreife Stadium ist nicht nur der proximale Abschnitt des dritten Gliedes als kurzes Glied gesondert, sondern auch das viertletzte Glied in drei Glieder (14gliederige Antennen), eventuell zugleich auch das diesem vorausgehende Glied in vier Glieder (17gliederige Antenne) zerfallen.

12gliederige Antennen sind unter den *Cyclops*- und *Makrocyclops*-Arten nicht bekannt geworden, da bei Theilung des 3. Gliedes der 11gliederigen Antenne gleichzeitig auch Theilungen des 8.<sup>1)</sup> Gliedes in drei (14gliederige Antenne) und des 7. Gliedes in vier Glieder (17gliederige Antenne) erfolgen. Möglicherweise wird eine solche Art mit 12gliederiger unter normaler Folge der Gliedertheilungen gebildeter Antenne noch gefunden werden, und

<sup>1)</sup> Die Meinung Schmeil's, dass seine Angaben über die Theilung des 8. und 9. Gliedes der 12gliederigen, oder richtiger des 7. und 8. Gliedes der 11gliederigen Antennen — denn eine 12gliederige Form ist in der Entwicklungsreihe der 14- und 17gliederigen Antenne noch nicht beobachtet worden — mit meiner früheren Darstellung nicht übereinstimmen, beruht auf einem Irrthum. Freilich beruft sich S. anstatt auf die im Jahre 1857 (Nr. 4, pag. 19, Nr. 5, pag. 210) und 1858 (Nr. 6, Taf. II, Fig. 27) publicirten Untersuchungen über *Cyclops* auf eine Stelle der 5 Jahre später erschienenen Copepodenmonographie (Nr. 7, pag. 96). Das grössere Werk enthält aber gar keine neuen Untersuchungen über Entwicklung der *Cyclops*-Antenne, sondern verweist an jener Stelle auf die früheren Schriften, wobei durch ein auf einem *Lapsus calami* beruhendes Versehen nur die Zahlen 3 und 4 vertauscht wurden. Sollte der Hinweis auf meine früheren Schriften, ebenso wie der Inhalt derselben Schmeil entgangen sein, um die vermeintliche Differenz auf ihre sehr einfache Ursache zurückzuführen?



während das dritte Glied schon jetzt das spätere 8. Glied repräsentirt, welches sich (17gliedrige Antenne) wieder in 4 Glieder sondern kann.

Schon in einer früheren Arbeit (Nr. 6) hatte ich auf die abweichende Entwicklung in der Gliederfolge bei *E. serrulatus* hingewiesen und eine 9gliedrige und 10gliedrige Antenne des vierten und fünften Cyclopidstadiums abgebildet. Die Richtigkeit meiner früheren Angaben vermochte ich erst jetzt durch Beobachtungen, welche neben den weiblichen auch die männlichen Antennen berücksichtigen, in näherer Ausführung zu bestätigen (Taf. VII, Fig. 4, 5, 6). Mit Hilfe der Borstenstellung gelang es, die Abweichungen auf die Theilungsfolge der einzelnen Glieder für beide Geschlechter (Taf. VII, Fig. 7, 9, 10) zurückzuführen, wie die nachfolgende Tabelle des Näheren zeigt.

|                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 6gliedrige Jugendform . . .     | 1 | 2 |   | 3 | 4 | 5 | 6 |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 7gliedrige Jugendform . . .     | 1 | 2 | 3 |   | 4 | 5 | 6 | 7 |   |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 8gliedrige Antenne, ♀ im        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 4. Stadium . . . . .            | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |   |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 9gliedrige Antenne . . . . .    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 10gliedrige Antenne, ♀ im       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 5. Stadium . . . . .            | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |    |    |    |    |    |    |     |
| 12gliedrige Antenne ♀ . . . . . | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |   | 9  | 10 | 11 | 12 |    |    |    |     |
| (17gliedrige Cyclopsantenne ♀   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17) |

|                                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |
|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 6gliedrige Jugendform . . .      | 1 | 2 |   | 3 | 4 | 5 | 6 |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 8gliedrige Jugendform (♂         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |
| im 4. Stadium) . . . . .         | 1 | 2 | 3 | 4 |   | 5 | 6 | 7 | 8 |    |    |    |    |    |    |    |     |
| 9gliedrige Jugendform (♂         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |
| im 5. Stadium) . . . . .         | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |   | 6 | 7 | 8 | 9  |    |    |    |    |    |    |     |
| (17gliedrige Antenne ♂ . . . . . | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17) |

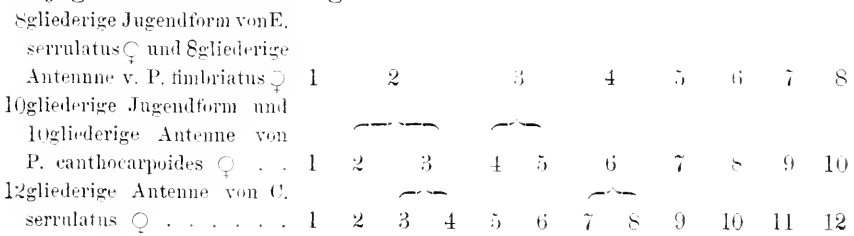
Wie verhalten sich nun die Arten mit 10-, 8-, 6gliedrigen Antennen, sowie die abweichend gestaltete 11gliedrige Antenne von *C. affinis* zu den Jugendformen mit normaler Entwicklungsreihe, eventuell zu denen der *Eucyclops*-Gruppe? Es ist klar, dass wir diese Frage nicht in der von Schmeil versuchten Weise beantworten können, welche sich, ohne jene Entwicklungsreihen untersucht zu haben, einfach auf das Grössenverhältniss und den Borstenbesatz der Glieder der ausgebildeten Antenne stützt.

Allerdings ist es auf diesem Wege möglich, das Verhältniss der ausgebildeten Antennen zu einander, welches ja für die 11- bis 17gliedrigen Antennen längst von mir nachgewiesen worden war, zu bestimmen, nicht aber ohne Weiteres das der weniggliedrigen Antennen zu denen der jüngeren Cyclopidstadien. So ist denn auch



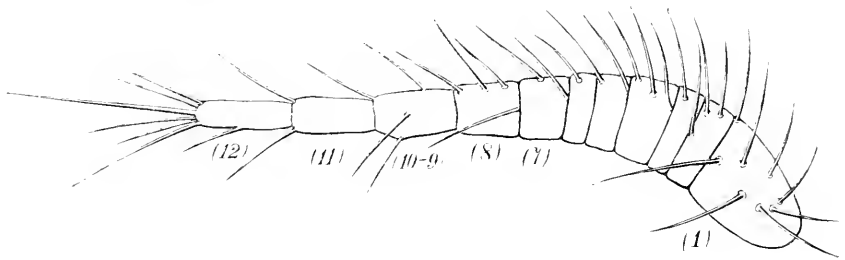
die Beurtheilung der 10- und 8gliederigen Antennen von *C. fimbriatus* und *canthocarpoides* im Vergleiche zu den jugendlichen Antennen gleicher Gliederzahl aus der Entwicklungsreihe von *Mikrocyclops*, *Cyclops* und *Makrocyclops* unrichtig ausgefallen, indem die Trennung des 7. und 8. Gliedes wohl, wie ich jetzt gezeigt habe, für die Jugendformen von *Eucyclops*, nicht aber für die jener Gattungen mit 11-, 14- und 17gliederigen Antennen Geltung hat. Eine consequente Durchführung der von mir früher dargelegten <sup>1)</sup> genetischen Beziehungen, welche nicht, wie Schmeil sich ausdrückt, bloß als Ansicht ausgesprochen, sondern durch Verfolgung der Entwicklungsreihe begründet waren, hat daher auch Schmeil nicht zu geben vermocht, nicht nur weil er von der 6gliederigen Antenne des *C. aequoreus* gänzlich abstrahiren musste und die 11gliederige von *C. affinis*, wie ich zeigen werde, falsch beurtheilte, sondern weil er die Entwicklungsfolge der Antennengliederung nicht in Rücksicht zog und lediglich die 8- und 10gliederigen Antennen nach dem Grössenverhältniss des Gliedes mit den mehrgliederigen in Parallele stellte (Nr. 24, pag. 19).

Die als *C. canthocarpoides* und *C. fimbriatus* beschriebenen Arten stehen in der Antennengliederung, wie überhaupt in einer Reihe von Merkmalen der *Eucyclops*-Gruppe viel näher als den Formen mit normaler Entwicklungsfolge der Antennenglieder. Dieselben haben auch mit einander die auffallende Kürze des viertletzten Antennengliedes, sowie die persistent bleibende Vereinigung der beiden, dem 7. und 8. Gliede der 12gliederigen Antenne von *E. serrulatus* entsprechenden Abschnitte in dem fünftletzten Gliede gemeinsam und wurden mit Recht als engere Gruppe zusammengestellt, welche ich als *Paracyclops* bezeichnete. Die mir erst jetzt ermöglichte nähere Untersuchung beider Formen, von denen ich *C. fimbriatus* der Güte des Herrn G. S. Brady verdanke, gestattete die unmittelbare Zurückführung der 10gliederigen (Taf. V, Fig. 14) und 8gliederigen (Taf. V, Fig. 12) Antennen derselben auf die jugendlichen Antennen gleicher Gliederzahl von *E. serrulatus*.



<sup>1)</sup> Vergl. Nr. 6, pag. 70—73, Taf. II, Fig. 27—38.

Schwieriger ist die Zurückführung der 11gliederigen Antenne von *C. affinis*, deren proximale Hälfte die Gliederung der Antenne von *E. serrulatus* wiederholt, von der sie in der distalen Hälfte nach Schmeil dadurch abweichen soll, dass die Theilung des 7. und 8. Gliedes unterblieben sei. Nun erscheint aber in der von dem genannten Autor gegebenen Abbildung das fünftletzte Glied, in welchem beide Glieder enthalten sein müssten, so kurz und die Borstenzahl desselben so gering, dass ich die Richtigkeit dieser Deutung sehr bezweifelte und bei der vermehrten Borstenzahl des länger gestreckten drittletzen Gliedes, welches bei allen mir bekannten Cyclopiden nur zwei Borsten am Distalrande trägt, hier aber noch mit zwei weiteren, seitlich inserirten Borsten behaftet ist, der Annahme geneigt war, dieses Glied als aus zwei verschmolzenen Gliedern gebildet zu betrachten und auf diese Conerescenz die Verminderung der Gliederzahl zurückzuführen.



Antenne von *C. affinis*.

Inzwischen ist mir nun auch die Untersuchung eines *C. affinis*-Weibchens, welches mir Herr Dr. Vosseler zu übersenden die Gefälligkeit hatte, ermöglicht worden und ich kann durch dieselbe meine auf die Abbildung Schmeil's gegründete Zurückführung als vollkommen zutreffend bestätigen. Das kurze viertletzte Antennenglied entspricht gar nicht dem viertletzten Gliede der Arten mit 11- und 12gliederigen Antennen, sondern dem fünftletzten Gliede, während das drittletzte Glied — und es steht dies Verhalten unter den bislang bekannt gewordenen Arten einzig da — dem nicht zur Trennung gelangten drittletzten und viertletzten Gliede entspricht (siehe Holzschnitt). Da die Trennung der beiden Glieder bei allen anderen Arten schon an den 5gliederigen Antennen des jüngsten Cyclopidstadiums besteht, so muss dieselbe bei *C. affinis* unterblieben sein, und müssen die entsprechenden Jugendformen unserer Art eine nur 4gliederige Antenne besitzen. Mit dieser Folgerung steht die Angabe Rehberg's, welche die Verification meiner Zurückführung enthält, im vollen

Einklang, dass *C. affinis*, „nachdem er aus dem sogenannten Naupliusstadium heraustritt, am bedeutendsten vom Jugendstadium der übrigen Arten abweicht. Während die meisten Arten zu Anfang 5gliedrige Antennen zeigen, hat diese nur 4gliedrige“. Auch soll das vordere Fusspaar bereits 2gliedrig sein, eine Abweichung, welche mit jener der Antennengliederung — und es werden bei genauerer Untersuchung wahrscheinlich auch noch andere Besonderheiten hinzukommen — die generische Abtrennung jener Form von *Paracyclops* unter der Bezeichnung *Heterocyclops* rechtfertigen dürfte.

Beim Vergleich der 11 Glieder der Antenne von *H. affinis* mit denen der 11gliedrigen Antenne von *Mikrocyclops* und der 12gliedrigen von *Eucyclops* stellt sich das folgende Verhältniss heraus:

|                                                       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
|-------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| 11gliedrige Antenne von <i>H. affinis</i> . . . . .   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |    |    |
| 11gliedrige Antenne von <i>Mikrocyclops</i> . . . . . | 1 | 2 | 3 |   | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |    | 9  | 10 | 11 |
| 12gliedrige Antenne von <i>Eucyclops</i> . . . . .    | 1 | 2 | 3 |   | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9  | 10 | 11 | 12 |

Am bedeutendsten weicht von allen bisher besprochenen Antennenformen die 6gliedrige Antenne des *C. aequoreus* Fisch. ab, deren nähere Untersuchung mir durch die Gefälligkeit des Herrn G. S. Brady in Sunderland und E. Canu in Boulogne ermöglicht wurde (Taf. III, Fig. 11). Das Endglied dieser kurzen gedrungenen Antenne (Fig. 12) entspricht dem ungetheilt gebliebenen Terminalstück der Nauplius-Antenne und vertritt somit die drei apicalen Glieder der Antennen aller anderen *Cyclops*-Arten. Das vorletzte Glied ist dem viertletzten Gliede derselben gleichwerthig, während die vier proximalen Glieder, von denen das obere ausserordentlich langgestreckt ist und dem nicht zur Trennung gelangten 7. und 8. Gliede der 12gliedrigen Antenne entspricht, direct auf das 8gliedrige Jugendstadium der *Eucyclops*-Arten zurückgeführt wird.

Folgende Formel gibt einen übersichtlichen Ausdruck dieser Verhältnisse:

|                                                          |   |   |   |   |   |       |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|-------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 6gliedrige Antenne von <i>C. aequoreus</i> . . . . .     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6     |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 8gliedrige Jugendform von <i>E. serrulatus</i> . . . . . | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 7 8 |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 17gliedrige <i>Cyclops</i> -Antenne . . . . .            | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6     | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |

Von dieser Eigenthümlichkeit der vorderen Antenne abgesehen, bieten auch die hinteren Antennen und das rudimentäre Fuss-

paar bemerkenswerthe Besonderheiten, welche über den Werth spezifischer Merkmale hinausgreifen und die Aufstellung einer besonderen Untergattung erforderlich machen. Die hinteren Antennen bewahren die Form des jüngsten Cyclopidstadiums und bleiben 3gliederig, indem die Theilung des Endgliedes unterbleibt. Das rudimentäre Füsschen stellt eine breite, mit vier Borsten besetzte Platte von ansehnlicher Grösse dar und erinnert an die Form der entsprechenden Gliedmassen der Harpactiden. Doch ist das sehr breit gezogene Basalglied mit seinem lateralen, eine lange Borste tragenden Ausläufer von dem Integumente des 5. Brustsegmentes nicht gesondert, so dass ganz ähnlich wie bei den Mikro-cyclops-Arten die laterale Borste auf einem dorsalwärts gerückten Vorsprung des Segmentrandes zu entspringen scheint. Leider konnte ich kein männliches Exemplar untersuchen, dessen Greifantennen vielleicht weitere Anhaltspunkte zur Stütze der generischen Trennung bieten. Nach E. Cann sollen dieselben nur 12gliederig sein, indessen reicht die von diesem Autor gegebene kurze Beschreibung nicht aus, um die Besonderheiten der Greifantennen bestimmen zu können. Die Verminderung der Gliederzahl würde im Gegensatze zu allen anderen bisher genau untersuchten Greifantennen stehen, die überall 17gliederig befunden wurde und dürfte vorläufig um so weniger gesichert erscheinen, als E. Cann auch für die Greifantenne von *C. Lubbockii*, welche ich bei näherer Untersuchung als 17gliederig befunden habe, eine geringere Zahl, nämlich 15 Glieder, angibt. Somit dürfte vorläufig die von jenem Autor beschriebene Eigenthümlichkeit nicht unter den Charakteren dieser Gattung, für welche ich den Namen *Hemicyclops* in Vorschlag bringe, zu verwerthen sein.

### Der feinere Bau und die Entwicklung der Greifantenne.

Abweichend von der Entwicklung der weiblichen Antenne verhält sich die der männlichen Greifantenne, deren Bau und Gliederung ich vor vielen Jahren eingehend beschrieben habe. Ich darf wohl diese Darstellung<sup>1)</sup>, sowie den später<sup>2)</sup> gegebenen Nachweis zweier Formen von Spürschlänchen, die ich als „blasse Kolben und Cylinder“ bezeichnete, in Erinnerung bringen, zumal ohne dieselbe

<sup>1)</sup> C. Claus, Das Genus *Cyclops* etc. Archiv für Naturg. 1857 (pag. 15—17). — Copepoden-Monographie. 1863, pag. 53, 54, Taf. IV, Fig. 12, 13.

<sup>2)</sup> Derselbe, Ueber die blassen Kolben und Cylinder an den Antennen der Copepoden und Ostracoden. Würzburger naturw. Zeitschr. 1869, Bd. I, Taf. VII, Fig. 1, 2, 5.

die besondere Gestaltung der jugendlichen Antennenformen nicht verständlich wird.

In erster Linie verdient die schon in der ersten Abhandlung in den Vordergrund gestellte und von späteren Beobachtern bestätigte Thatsache hervorgehoben zu werden, dass auch bei den Cyclops-Arten mit weniggliedrigen Antennen die Zahl der Glieder an der Greifantenne die gleiche ist und überall 17 beträgt. Auf ein langes, cylindrisches, kräftiges, mit zahlreichen Borsten besetztes Basalglied folgen zwei kürzere, ebenfalls mit Borstenanhängen besetzte, in ansehnlichen Verbindungshäuten bewegliche Glieder, denen sich drei sehr kurze, im Zustande starker Contraction wie ineinander gelegte und durch den Besitz sehr langer Borsten ausgezeichnete Glieder anschliessen. „Die zwei nächsten Glieder haben einen viel bedeutenderen Umfang und stellen mit Hilfe ihrer sehr ausgedehnten Verbindungshäute eine knieförmige Beugung her, vermittelt derer die Gesamtheit der folgenden Ringe gegen die vorhergehenden eingeschlagen werden kann. Das nächste kurze Glied dient zur unmittelbaren Verbindung des unteren und mittleren Abschnittes und kann ebensowohl als das letzte Glied des unteren, wie auch als das erste des mittleren Abschnittes betrachtet werden. Sodann folgt ein Glied von glockenförmiger Gestalt <sup>1)</sup>, das zu einer förmlichen Rotation geschickt ist und das nächste Glied fast ganz in sich einschliesst, dasselbe bald mehr, bald weniger überdeckend. Letzteres <sup>2)</sup> ist ausserordentlich aufgetrieben und trägt am inneren Rande einen mit zwei Borsten besetzten Vorsprung. Die zwei folgenden kürzeren Ringe entbehren der bauchigen Auftreibung des vorhergehenden Gliedes, sind dafür aber an der inneren Seite mit kurzen Anhängen dicht besetzt. Das letzte <sup>3)</sup> Glied des mittleren Abschnittes endlich ist cylindrisch, von bedeutender Länge und macht durch seine rollenförmige Abstutzung gegen den folgenden Ring das Einschlagen des letzten Abschnittes in ginglymischer Bewegung möglich. Zu diesem Zwecke befindet sich im mittleren und unteren Theile der Antenne ein sehr starker Muskel, dessen sehniger Theil über die Rolle des besagten Gliedes hinläuft und sich am ersten Gliede des letzten Abschnittes befestigt. Bei jeder Contraction dieses Muskels wird natürlich der nachgebende letzte Theil der Antenne gegen den mittleren eingeschlagen. Der dritte Abschnitt besteht aus einem schmalen, langen, cylindrischen Gliede,

<sup>1)</sup> 10. Glied.

<sup>2)</sup> 11. Glied.

<sup>3)</sup> 14. Glied.

das am oberen Ende eine lange und mehrere kurze Borsten trägt, sowie ferner aus einem spitzen Endtheil, der gleichfalls bis zu einem bestimmten Grade eingeschlagen werden kann, so dass man strenge genommen an der männlichen Antenne drei Gelenkbewegungen zu unterscheiden hat. Er wird aus zwei Gliedern gebildet, die den drei letzten Ringen der weiblichen Antenne gleichwerthig, bei einigen Arten vollkommen getrennt sind, bei *C. canthocarpoides* Fisch. jedoch mehr oder weniger miteinander verwachsen. Auf der Dorsalseite trägt ein jedes dieser Glieder ein kurzes Büschel zum Theil gegliederter Borsten.“

Die blassen Sinnesanhänge habe ich erst mehrere Jahre später aufgefunden und durch Darstellung derselben, sowie durch Beschreibung der Muskeln und Nerven unsere Kenntniss von der Antennengestaltung nicht unwesentlich ergänzt.<sup>6)</sup> Hinsichtlich der als Spürorgane gedeuteten Anhänge unterschied ich zweierlei Formen als blasse Kolben und als blasse, mit einer Härchenkrone besetzte Cylinder und beschrieb die ersteren an der Greifantenne einer Art mit 17gliederigen Antennen (*C. viridis* = *brevicornis*), die letzteren an denen von *Eucyclops serrulatus*.

Blasse Kolben fand ich in sechsfacher Zahl, und zwar stets drei am Grundglied, je einen am vierten und neunten Gliede, sowie den kleineren schwächtigen Kolben am zweiten Antennenabschnitte unterhalb des geniculirenden Gelenkes. Auch der blasse Faden am Endgliede war mir nicht entgangen und in die Kategorie der Spüranhänge gestellt.

Im Gegensatz zu den blassen Kolben beschrieb ich als zweite Form der Spüranhänge die blassen Cylinder der Greifantenne von *E. serrulatus*. Leider kannte ich die gleichwerthigen, viel stärker contourirten Anhänge der Greifantennen von *C. coronatus* und *tenuicornis* nicht, da ich die Männchen dieser Arten in Würzburg nicht untersuchte; im anderen Falle wären mir sicher schon damals die Unterschiede in Form und Zahl derselben, die mir jetzt erst bekannt geworden sind, nicht entgangen.

Bezüglich der betreffenden Anhänge an der Greifantenne von *E. serrulatus* kann ich nach neuerlicher nochmaliger Untersuchung meine frühere Darstellung als vollkommen correct und zutreffend (Taf. VI, Fig. 9, 10, 11) bestätigen. Die Ausstellungen, welche spätere Beobachter (Vosseler, Schmeil) an derselben gemacht haben, beruhen theils auf ungenügender Beobachtung, theils auf Correcturen,

<sup>6)</sup> C. Claus, l. c. 1860, pag. 234 (Taf. VII, Fig. 1 und 2).

welche nach Anhaltspunkten von Befunden an *C. (Makrocyclops) coronatus* und *tenuicornis* gemacht wurden und irrthümlich sind. Ich hatte zwei verschiedene Formen von blassen Anhängen unterschieden: lange haarförmige Fäden, wie wir sie an der Spitze (Endglied) der besprochenen Antenne von *C. viridis* finden, und breite Cylinder, welche mit den Stielen abgestorbener Vorticellinen eine gewisse Aehnlichkeit besitzen und bei oberflächlicher Betrachtung ebenso mit diesen verwechselt werden können, wie man die Kolben an den Antennen von *C. viridis*, namentlich wenn ihr Inhalt ein kleinblasiges getrübbtes Ansehen gewonnen hat, für „parasitische Schläuche“ halten kann. Während die Basis dieser Cylinder ohne Verengung und Verdickung der Membran unmittelbar der Antennenfläche ansitzt, tritt am freien Ende zuweilen ein glänzendes Knöpfchen auf, in dessen Umkreis ein zierlicher Kranz sehr feiner, aber ungleicher Fäden aus der Substanz des Cylinders hervorstrahlt. Auch an der Seite der letzteren, nicht weit vom Ende, setzen sich reihenweise feine Fasern an, die aber, schärfer contourirt, nichts als Anhänge der Membran zu sein scheinen und von den zahlreichen dichtstehenden Endfädchen in ihrer Bedeutung verschieden sind. Die letzteren haben jedenfalls eine Beziehung zum Nerven und sind vielleicht vergleichbar mit den Endfädchen des Olfactorius. Ihre Substanz, die sich in den Inhalt des Cylinders fortsetzt, ist äusserst zart und empfindlich; auf Zusatz von saurem chromsaurem Kali und ebenso von Essigsäure bildet sie einen Körnchenhaufen, der sich allmählig von dem Anhang abhebt und verschwindet, während, mit Chromsäure behandelt, die Fäden sich gleichsam zu einem Keleche zusammenlegen und Körnchenreihen darstellen, deren Zusammenhang mit dem ebenfalls feinkörnig gewordenen Inhalt des Cylinders sehr leicht in die Augen fällt.“

Vosseler (Die frei lebenden Copepoden Wartenbergs etc. 1886) hat offenbar in meine mehr als 25 Jahre vor der Publication seiner Arbeit geschriebene Abhandlung nicht nähere Einsicht genommen, wenn er, ohne auf die in derselben betonten Unterschiede in der Substanz der Fadenkrone und der Querreihen von Härchen einzugehen, beiderlei Gebilde zusammenwirft und mich durch die Angabe corrigiren zu können vermeint, dass die Fädchen nicht nur dem Ende, sondern mindestens der halben Länge des Cylinders angehörten, auch nicht unregelmässig, sondern vierzeilig angeordnet seien. Er hat die Fädchenkrone überhaupt nicht gesehen und die in Frage stehenden Cylinder gar nicht an *C. (Eucyclops) serrulatus*, sondern an *C. coronatus* und *tenuicornis* beobachtet. Es geht dies

nicht nur aus den von Vosseler mitgetheilten, ausschliesslich auf diese beiden Arten bezüglichen Abbildungen (Nr. 26. Taf. IV, Fig. 5, 10), sondern aus der Zahlenangabe hervor, nach welcher 8 solche Anhänge vorhanden sein sollten, während die Greifantenne von *C. serrulatus* nur 6, und zwar 2 am Basalgliede, je einen am 2., 3., 4. und 5. Gliede trägt (Taf. VII, Fig. 9, 10), wie ich bereits früher vollkommen richtig dargestellt hatte. Freilich ist auch die auf die beiden abgebildeten Arten bezügliche Angabe unrichtig, insofern der am 8. Gliede entspringende Cylinder übersehen wurde und daher die Anzahl der letzteren anstatt auf 9 auf 8 bemessen wurde. Ferner sind die 3 sehr langen blassen Fäden, welche wie bei *C. serrulatus* auch hier am 1., 4. und 9. Gliede inseriren, trotz meiner früheren Beschreibung übersehen worden.

Als noch mangelhafter muss die Beschreibung<sup>1)</sup>, welche der Bau der Greifantennen in Schmeil's Copepodenwerk gefunden hat

<sup>1)</sup> Für die Beschreibung, welche Schmeil von den Greifantennen gegeben hat, ist es bezeichnend, dass er über meine ältere Darstellung nichts weiter zu sagen weiss, als dieselbe mit zwei berichtigenden Bemerkungen in kurzer Fassung abzutun, wie wenn sie als antiquirt einem längst überwundenen Standpunkte angehörte und solchen Fehlern gegenüber keine weitere Berücksichtigung verdiente. Diese beiden Berichtigungen lauten: „Claus glaubt irrhümlich, dass bei allen Arten mit 17gliederigen Antennen Sinneskolben an den Greifantennen auftreten (Frei lebende Copepoden, pag. 53).“ Schlägt man nun die Stelle nach, so heisst es „an den männlichen Greifarmen der Cyclops-Arten mit 17gliederigen Antennen“. Nach allen sucht man vergebens, denn es ist nur von den mir zur Untersuchung gelangten Arten die Rede. Unter denselben waren aber weder die Männchen von *C. coronatus*, noch *C. tenuicornis* inbegriffen, da ich diese nach meiner ersten Arbeit nicht wieder zu Gesichte bekam. Im anderen Falle hätte mir das Vorhandensein der Sinnescylinder, die ich ja an den Antennen von *C. serrulatus* entdeckt hatte, sowie deren bedeutende Abweichungen von *C. serrulatus* gar nicht entgehen können. Hätte ich aber auch wirklich den Fehler einer übereilten Generalisation begangen, den Schmeil in meine Worte hinein interpretirt, indem er statt „den“ „allen“ setzt, so wäre doch seine Bemerkung lediglich eine höchst kleinliche, nichts besagende Correctur zu nennen. Die zweite, ebenso irrhümliche Berichtigung lautet: „Claus kannte Sinnescylinder nur bei *C. serrulatus*, übersah aber auch den des 9. Segmentes.“ Was soll man aber zu einer so leichtfertig die Zuverlässigkeit meiner Angaben herabsetzenden Behauptung sagen, wenn es sich nun herausstellt, dass Schmeil die Greifantenne von *C. serrulatus* gar nicht gekannt hat und seine Behauptung lediglich auf den übereilten Schluss stützt, es müsse der Sinnescylinder, welchen die von ihm flüchtig untersuchte Greifantenne von *C. tenuicornis* am 9. Gliede trägt, auch an der Antenne von *C. serrulatus* vorhanden sein. Hätte Schmeil die letztere selbst untersucht, so wäre ihm schwerlich die geringere Anzahl der Sinnescylinder und der Mangel eines solchen am 9. Gliede entgangen. Zu solchen Verbesserungen führt die Interpretationskunst der gründlich revidirenden Systematiker, welchen die Eruirung „der Wahrheit als einziges Ziel“ vorschwebt.



(Nr. 24. pag. 22—25. Taf. I, Fig. 11, 18 etc.), bezeichnet werden. Nur soweit sich dieselbe an meine Darstellung anschliesst, kann sie als zutreffend gelten. In allen mit derselben nicht übereinstimmenden Punkten ist dieselbe unrichtig. Eine verfehlt Aenderung ist die Abgrenzung des ersten und zweiten Antennenabschnittes. Während ich von dem kurzen neunten Gliede bemerkt hatte, dass dasselbe sowohl als Endglied des Basalabschnittes wie als Anfangsglied des Mittelabschnittes in Anspruch genommen werden könne, behauptet solches Schmeil vom achten Gliede, das mit dem siebenten die knieförmige Beugung herstellt, welchem der aufgetriebene Mittelabschnitt folgt. Zur Begründung dieser irrthümlichen Verbesserung wird nichts weiter angeführt. Aber schon ein einfacher Blick auf die Antenne hätte genügt, um zu beweisen, dass beide Glieder zusammengehören, zumal die Anheftung sowohl des Adductors des mittleren Antennenabschnittes, als der Ursprung des mächtigen, diesen durchsetzenden Beugemuskels, welcher den oberen Antennenabschnitt im geniculirenden Gelenke gegen den mittleren einschlägt, an einer scharf markirten Verdickung des neunten Ringes liegt. Schmeil hat aber die Musculatur der Greifantenne, über die er sich sowohl aus meinen Abbildungen, als durch die spätere Abhandlung Hartog's hätte informiren können, missverstanden und falsch beschrieben. Irrthümlich ist seine Angabe, dass sich die Chitinsehne des den Mittelabschnitt durchsetzenden mächtigen Beugemuskels im Endabschnitte zum Theil an die Wandung ansetze und zum Theil wieder mit einem kürzeren und schwächeren Muskel vereinige, der sich weiter nach dem Ende der Antenne zu befestige. Weder die Ansatzstelle des vom vierten bis zum neunten Gliede ziehenden Adductors, den er (Taf. VI, Fig. 1, 2 *Ma*) unrichtiger Weise in den mächtigen Beugemuskel übergehen lässt, noch den Ursprung dieses letzteren am neunten Gliede hat er gekannt. Im anderen Falle würde er den Irrthum seiner das achte Antennenglied betreffenden Angabe schwerlich aufrecht erhalten und erkannt haben, dass es das neunte Glied ist, welches die Grenze beider Antennenabschnitte bestimmt und am besten wohl als Proximalglied des Mittelabschnittes in Anspruch zu nehmen ist. Endlich würde ihm auch nicht das Vorhandensein des langen, vom 4. bis zum 13. Gliede verlaufenden Extensors (*Mel*) entgangen sein. Dieser Muskel wird bei Betrachtung der ventralen<sup>1)</sup> Antennenfläche grösstentheils von dem mächt-

<sup>1)</sup> Als ventrale bezeichne ich die bei seitlicher Lage der Antenne der Bauchfläche des Thieres, als dorsale die der Rückenfläche entsprechende Seite der Antenne.

tigen Beugemuskel und dem proximalwärts folgenden Adductor verdeckt und tritt erst bei Umkehrung der Antenne unter der dorsalen Seite in seiner ganzen Länge hervor (Taf. IV, Fig. 4 *Mel*).

Bezüglich der Borstenanhänge finden sich an den Antennen beiderlei Geschlechtes die gleiche Zahl kräftig contourirter, theilweise durch besondere Muskeln bewegbarer Tastborsten, auch Poren eingelenkt, so dass man in dem Borstenbesatz einen wichtigen Anhaltspunkt besitzt, die gleichwerthigen Glieder, beziehungsweise Theile von Gliedern für männliche und weibliche Antennen nachzuweisen. Sicherer noch gibt die Entwicklungsfolge der Glieder in dem vorletzten (vierten) und letzten (fünften) Cyclopidstadium über die Zurückführung der Greifantenne auf die gleichmässig gestaltete Antenne des Weibchens Aufschluss und das Zahlen- und Lagenverhältniss der Borsten dient zur Controle der Richtigkeit der entwicklungsgeschichtlich festgestellten Ableitung. Nur die als blasse Kolben und Fäden unterschiedenen Spürschläuche sind im Stadium der Geschlechtsreife an der Greifantenne in beträchtlich grösserer Zahl vorhanden.

Die am letzten, vorletzten und viertletzten Gliede (beziehungsweise bei Dreigliederung des viertletzten Gliedes am 12. Gliede) vorhandenen blassen Spüranhänge (modificirte Kolben) haben sich auch an der Greifantenne erhalten. Am unteren und mittleren Abschnitte der letzteren treten aber bei zwei Artengruppen, *Cyclops* und *Mikrocyclops*, erst im Stadium der Geschlechtsreife sechs blasse Kolben auf, die an der weiblichen Antenne nicht etwa durch andere Borsten vertreten sind, sondern gänzlich fehlen. Und zwar gehören stets drei dieser blassen Kolben dem Grundgliede, je einer dem 4.<sup>1)</sup> und 9. Gliede an, während der sechste, stets schwächere Kolben am Distalrande des 13. Gliedes aufsitzt (Taf. VI, Fig. 4).

Andere Gruppen von *Cyclops*-Arten tragen an dem proximalen und mittleren Antennenabschnitte die mit Härchenreihen besetzten Cylinder, und zwar die Greifantenne der mit *C. serrulatus* nächst verwandten Artengruppe (*Eucyclops*) in sechsfacher Zahl an den bereits oben näher bezeichneten Gliedern, die zu Makro-

Die erstere wird häufig auch als untere, die letztere als obere unterschieden. Die Vorderseite (äusserer Rand) ist die mit Borsten besetzte, die hintere (innere Rand) die nackte und an den 3 Endringen borstentragende Seite.

<sup>1)</sup> Schmeil's Angabe, nach welcher der 4. Kolben dem 5., der 6. dem 14. Ringe angehöre, ist irrthümlich. Dagegen hat Hartog die Insertionen in Uebereinstimmung mit meiner vor 33 Jahren gegebenen Darstellung und Abbildung (Taf. VII, Fig. 1) richtig bestimmt.

cyclops gehörigen *C. coronatus* und *tenuicornis* in neunfacher Zahl, indem hier auch noch am 6., 8. und 9. Gliede je ein solcher cylindrischer Anhang vorhanden ist.

Wie sich diese Cylinder nach Zahl und Lage bei den Cyclops-Arten mit weniggliedrigen Antennen (*C. affinis*, *canthocarpoides*, *fimbriatus*) verhalten, vermag ich zur Zeit nicht zu sagen, da es mir seither nicht möglich war, die Männchen derselben zu untersuchen.

Die wiederholte Untersuchung sowohl der Greifantennen von *C. serrulatus*, als von *C. coronatus* hat mich nicht nur constatiren lassen, dass die Sinnescylinder an der letzteren in grösserer Zahl auftreten, indem zwei am 1., je einer am 2., 3., 4., 5., 6., 8. und 9. Gliede inseriren, sondern hat zu dem Ergebniss geführt, dass beiderlei Gebilde, Kolben und Cylinder, morphologisch nicht in die gleiche Kategorie zu stellen sind, und dass nicht etwa die einen an Stelle der anderen treten (von den drei gleichwerthigen Spuranhängen (*Sb*, *Sb*,, *Sb*,,,)) am distalen Abschnitte der Antennen abgesehen). Die sechs Spürkolben, von denen drei dem 1., je einer dem 4., 9. und 13. Antennengliede angehören, finden an der weiblichen Antenne in anderen Borstenanhängen keine Aequivalente und treten erst mit der letzten Häutung ausschliesslich an der Greifantenne hervor. Zum Beweise diene der Borstenbesatz des 1. Antennengliedes, welcher im fünften Cyclopidstadium an beiderlei Antennen aus 7 übereinstimmend angeordneten, theilweise querverrieften Fiederborsten<sup>1)</sup> besteht (Taf. IV, Fig. 11, Taf. V, Fig. 1, 6). Die gleiche Zahl und Anordnung dieser Borste findet sie an den Antennen derjenigen Arten, deren Männchen Spürcylinder tragen (Taf. VII, Fig. 6, 7). Doch sind zwei dieser Borsten an der männlichen Antenne in eigenthümlicher Weise umgestaltet (Taf. VII, Fig. 1, 2), indem sich der basale Theil derselben distalwärts bauchig erweitert, dann wieder verschmälert und in einen langen Ausläufer übergeht. Die Borste ist an dem basalen Theile dunkler contourirt und mit zwei Härchenreihen besetzt, die sich auf den verjüngten

<sup>1)</sup> Ich lege auf den Unterschied keinen Werth, ob die Borsten glatt oder quer gerieft (geringelt), ob sie mit zwei Reihen von Härchen, die entweder gegenüber an der glatten Wand oder in den Furchen der Querriefen entspringen, besetzt, also glatte oder geriefte Fiederborsten sind oder ob sie der Härchen entbehren. Die Abgrenzung dieser Borstenformen ist auch oft recht schwer, da die Härchen theilweise oder gänzlich abfallen und an scheinbar nackten Borsten erst mit Hilfe stärkster Systeme nachgewiesen werden. Wichtiger erscheint es, ob die Borste an der Basis oberhalb des cuticularen Porus ringförmig abgesetzt und durch einen kurzen, schräg verlaufenden Muskel bewegt wird.

langen Distalabschnitt fortsetzen (Taf. VII, Fig. 7'). Diese beiden an den weiblichen Antennen durch gewöhnliche Fiederborsten vertretenen Borsten werden mit der nachfolgenden Häutung zu den beiden Spürcylindern am Basalgliede. Am 2. Gliede ist eine der vier Borsten, am 3. Gliede sind fünf Borsten, am 4. Gliede zwei Borsten in gleicher Weise umgestaltet, sie liefern die Cylinder vom 2. bis 9. Gliede der Greifantenne, bieten also zugleich einen trefflichen, als Controle verwendbaren Anhaltspunkt für die Zurückführung jener acht Glieder auf das 2. und auf Theilstücke des 3. und 4. Gliedes der 10gliederigen Antenne der männlichen Jugendform. Am Basalglied der ausgebildeten Antenne ist im Vergleiche zu dem der letzteren noch eine achte Borste hinzugekommen, in voller Uebereinstimmung mit der Zahl und Anordnung der Borsten am entsprechenden Antennengliede derjenigen Arten, deren Männchen Spürkolben besitzen. Nur sind die drei Spürkolben des Basalgliedes als selbstständige Gebilde zwischen jenen acht Borsten, und zwar der distale an der Gelenkhaut (zwischen Borste 7 und 8) hervorgetreten, während die beiden Spürcylinder zwei jener Borsten entsprechen. Und Gleiches gilt für den Gegensatz der Spürcylinder und Spürkolben an den aufwärts folgenden Gliedern, deren Borsten im Falle vorhandener Spürkolben im Vergleiche zu den Antennengliedern, welche Spürcylinder tragen, als eine um die Zahl dieser letzteren vermehrte erscheint.

Indessen sind drei den Spürkolben äquivalente und genau an den entsprechenden Insertionsstellen dieser entspringende blasse Sinnesanhänge auch an den Greifantennen mit Spürcylindern vorhanden, es sind dies die drei langen blassen, an der Basis dunkel contourirten Fäden, welche ich schon an der Antenne von *C. serrulatus* beschrieben und genau ihren Insertionen entsprechend abgebildet habe (Nr. 8, 1860, Taf. VII, Fig. II $\beta$ ). Der proximale Faden entspringt zwischen Borste 7 und 8 des Basalgliedes und entspricht dem dritten Spürkolben, die zweite inserirt am vierten, die dritte am neunten Gliede und entspricht dem Sinneskolben des betreffenden Gliedes (Taf. VII, Fig. 3, 10). Diese drei Spürfäden finden sich in gleicher Weise an der Greifantenne von *C. coronatus* und sicher auch von *C. tennicornis* und sind sowohl von Vosseler als von Schmeil trotz meiner früheren Beschreibung übersehen worden. Den Sinneskolben des 12. Gliedes habe ich an den Greifantennen mit Spürcylindern nicht beobachtet, ohne jedoch das Vorhandensein in Abrede stellen zu wollen. Dagegen ist der Spürkolben an dem vorletzten Gliede des Endabschnittes ansehnlich entwickelt. Die drei langen

Spürfäden sind auch schon vor der letzten Häutung im fünften Cyclopidstadium an der jugendlichen Antenne als ganz kurze, mit breiter Basis beginnende Borsten nachweisbar.

Hätte ich die Sinnescylinder von *C. coronatus* zur Zeit meiner früheren Arbeiten über die Spürschläuche der Copepoden gekannt, so würde ich dieselben schwerlich als blasse Cylinder bezeichnet haben, da die Chitinwand derselben wie die der dunkelcontourirten Borsten beschaffen ist und durch unregelmässig quere Verdickungen querverieft oder querverrippt erscheint, auch fast in ganzer Länge bis zum freien Distalrande lange Fiederhaare in zweizeiliger Anordnung trägt. Die Gebilde machen ganz den Eindruck von proximalen Abschnitten abgebrochener Fiederborsten und würden auch für solche zu halten sein, wenn nicht am freien Ende ein Pfropf von blasser feinkörniger Substanz, welche in Körnchen und Fadenausläufer ausstrahlt, in die Augen fielen (Taf. VII. Fig. 12). Offenbar ist es dieselbe Substanz, welche an den viel blasserem Cylindern von der Greifantenne von *C. serrulatus* durch die Strahlenkrone langer Plasmafäden hervortritt und sich in den blassen, die Achse füllenden Strang fortsetzt. Auch sind diese mir früher ausschliesslich bekannt gewordenen Cylinder mehr oder minder gebogen und nur nahe dem Distalende mit wenigen, einreihig angeordneten Cuticularhärchen besetzt (Taf. VII. Fig. 9, 10, 11).

Die Verbesserung, welche zunächst Vosseler in meine vollkommen zutreffende Beschreibung und Abbildung — nach an *C. tenuicornis* gemachten mangelhaften Beobachtungen — hineincorrigiren zu können glaubte, ist eine irrthümliche und insofern ein Rückschritt, als er gar nicht den von mir hervorgehobenen Gegensatz der terminal hervortretenden Substanz blasser feiner Fäden und der scharf contourirten Cuticularhärchen der Wand erkannte (Nr. 26, pag. 178. Taf. IV, Fig. 5, 10). Ebenso unrichtig sind die Angaben dieses Autors über die vermeintlich beobachteten Uebergänge von Fiederborsten zu Cylindern an der fertigen Greifantenne von *C. tenuicornis*. Nicht nur, dass die zum Beweise seiner Ansicht näher bezeichnete (Nr. 26. Taf. IV, Fig. 10) Borste eine gewöhnliche Fiederborste des Basalgliedes ist, welche schon ihrer Lage nach zu den Cylindern desselben keine Beziehung hat, es sind auch schon beide Cylinder am Basalgliede vorhanden und überdies vollzieht sich eine solche Umgestaltung nicht an der Greifantenne des adulten Thieres, welches überhaupt keine Häutung mehr erfährt, sondern während des Häutungsvorganges des letzten Cyclopidstadiums. Uebrigens hat Vosseler an den Greifantennen beider

Arten nur einen der neun Cylinder, nämlich den des achten Antennengliedes, übersehen, während Schmeil, welcher Vosseler's vermeintliche Berichtigungen acceptirt, auch noch den Cylinder am dritten Antennengliede übersieht und so die Zahl derselben von neun auf sieben herabsetzt.

Wenn es schon nach dem Befunde gegenseitiger Vertretung keinem Zweifel unterliegen kann, dass die Kolben und blassen Fäden und ebenso die schon im Larvenleben vorhandenen drei blassen Anhänge der vier apicalen Glieder die gleiche Function besorgen, so könnte solches für die Spürcylinder, die streng genommen doch nichts Anderes als die Stiele starkwandiger Fiederborsten sind, bezweifelt werden. Wenn wir aber der blassen feinkörnigen Strahlenkrone Rechnung tragen, welche am freien Ende der Cylinder hervortritt, so dürften wir wohl in der Arbeitsleistung dieser das Aequivalent der auf einem meist kurzen, dunkelcontourirten Stiele sich erhebenden zartwandigen blassen Kolben oder Fäden zu sehen haben. Die Function selbst aber wird sich trotz der verschiedenen neuen Namen, die man auch diesen Borstenanhängen seither gegeben hat, kaum anders beurtheilen lassen, als ich es in dem Copepodenwerke mit den Worten that: „Morphologisch möchten unsere blassen Organe allerdings den dunkelcontourirten Haaren und Borsten entsprechen, deren Function sich wohl auf Vermittlung der Tastfunction<sup>1)</sup> beschränkt, physiologisch aber darf man aus der zarten Beschaffenheit der Hülle, aus dem Zusammenhange mit Nerven und Ganglienzellen, aus der reicheren Entfaltung im männlichen Geschlechte schliessen, dass es nicht ein einfacher mechanischer Eindruck ist, welchen die Thiere durch die blassen Fäden percipiren, sondern eine spezifische Empfindung von der Beschaffenheit des äusseren Mediums. Die Organe stehen sicher in gleicher Linie mit den Fäden und Schläuchen, die auch an den Antennen der Amphipoden, Asseln und Decapoden etc. auftreten und haben wahrscheinlich geringe qualitative Veränderungen des Wassers fühlbar zu machen und somit eine dem Geschmackssinn, beziehungsweise dem Geruchssinn analoge Function auszuüben.“ Man hat solche ihrer Function nach bestimmter definirbare Sinne „Uebergangssinne“ genannt, und ich glaube nicht zu fehlen, wenn ich schon seit Jahren für die blassen Antennenanhänge verschiedener Form die für die Sonderempfindung nichts präjudicirende Bezeichnung „Spüerschlauch“ in Anwendung bringe.

<sup>1)</sup> Insoferne Nerven an sie herantreten, denn beim Mangel solcher würde es sich nur um Schwimmborsten handeln.

Die dunkel contourirten, stets in gesetzmässiger Zahl an bestimmter Stelle inserirten Borstenanhänge sind grösstentheils Fiederborsten, d. h. seitlich mit Cuticularhärchen in zweizeiliger Anordnung besetzt. Unter starken Systemen sieht die Wand derselben bei Einstellung des Seitenrandes in Folge unregelmässiger Verdickungen wie granulirt aus<sup>1)</sup>, und da sich diese über die Flächen der Wand fortsetzen, so entsteht bei Einstellung der letzteren das Bild schräger Querlinien, welche mit breiteren hellen Streifen an den dünneren Stellen der Wand alterniren. Sind die Streifen regelmässig, so kann die Wand wie geringelt sich ausnehmen, wie auch solche Borsten der Calaniden-Antennen von Lubbock als „ringed“ unterschieden wurden. Zutreffender dürfte die Bezeichnung „unregelmässig querverieft“ sein (Taf. VI, Fig. 7, 10). Vollkommen glatt und ohne Structur habe ich auch die schwächeren und kürzeren der dunkel contourirten Borsten nicht gefunden, sobald ich dieselben unter starken Systemen und schliesslich mit Hilfe der stärksten Immersionslinsen untersuchte. Auf die vielen Einzelheiten in Zahl, Gestaltung und Insertion der den einzelnen Gliedern zugehörigen Borsten glaube ich nicht näher eingehen zu sollen, sondern halte es für ausreichend, auf die zahlreichen, möglichst genau dargestellten Abbildungen zu verweisen, nur auf besonders bemerkenswerthe Details in der Gestaltung und Lage einiger Borsten des Mittel- und Endabschnittes der Greifantenne möchte ich die Aufmerksamkeit des Lesers lenken.

Mit Ausnahme des basalen und zweiten Gliedes gehören jedem Gliede in der Regel zwei Borsten an, von denen die an den drei kurzen Gliedern 4—6 besonders stark und lang sind, die Borsten der beiden folgenden, durch knieförmig auseinandertretende Gelenke verbundenen Glieder dagegen recht kurz bleiben. An dem kurzen neunten Gliede, dessen Chitindecke an der ventralen Seite bedeutend verstärkt und mit einem zur Muskelinsertion dienenden Vorsprung versehen ist, entspringt über dem Spürkolben (*Sk'*) eine lange und dicht neben dieser eine kurze, mit breiter Basis beginnende Borste, welche wohl dem am 9. Gliede der Greifantennen von *C. coronatus* und *tenuicornis* aufsitzenden Spürcylinder morphologisch

<sup>1)</sup> Demnach ist die Angabe Schmeil's (pag. 23) zu corrigiren, nach welcher „der Inhalt einiger längerer Borsten fein granulirt erscheine, ein Umstand, welcher auf grössere Annäherung derselben an eigentliche Sinnesborsten hindeute“. Die feine Granulirung der glashellen Spürkolben, auf die ich schon in früheren Arbeiten hingewiesen habe, hat mit jener äusseren Granulation der dunkelcontourirten Borsten gar nichts zu thun und betrifft den sich verändernden, im intacten Zustande blossen und homogenen Inhalt.

entspricht. Von den beiden Borsten, welche an der vorspringenden Erhebung des 11. Gliedes inseriren, erscheint die dem Vorderrande genäherte S-förmig gekrümmt. Unter schwacher Vergrößerung betrachtet, macht dieselbe den Eindruck, als sei sie mit nur einer Reihe kurzer Seitenstacheln besetzt. Wendet man jedoch ein starkes Immersionssystem an, so findet man auch die zweite, wenngleich nicht genau gegenüberstehende Seitenreihe (Taf. VI, Fig. 7. 8. *B'*, Fig. 10 a).

Für das 12. Glied ist der Besitz eines kräftigen beweglichen Dornes (*D*), der rechtwinkelig vorspringen kann, sowie eine mehr proximalwärts inserirte, etwas nach vorne gebogene dünnere Borste charakteristisch. Distalwärts folgen am Vorderrande des Mittelabschnittes noch drei in derselben Weise gekrümmte Borsten, von denen zwei (*B''*, 2) dem 13. Gliede angehören, die distale (3), an dem langgestreckten 14. Gliede, welches aus der Verschmelzung zweier Glieder hervorgegangen ist, entspringt. Die proximale Borste des 13. Gliedes ist kräftig und wieder scheinbar einseitig befiedert, die distale (2) sitzt unmittelbar vor dem Spürkölbchen (*Sk<sup>6</sup>*) am Distalrande auf. Diese charakteristisch gebogenen Haarborsten waren bereits Vosseler bekannt, welcher am 10.—13. Gliede eine mit feiner Cuticula ausgekleidete Rinne zu finden vermeinte, in welcher neben dem blassen Spürkölbchen drei bis vier mit scharfer Biegung nach vorne gerichtete Borsten liegen sollten. Nun kann von einer Rinne gewiss nicht die Rede sein, ebensowenig wie diese drei oder vier Borsten als Sinnesborsten von den übrigen Antennenborsten unterscheidbar sind, wohl aber kann jener Eindruck wenigstens für die distale, mit dem dreizehnten Gliede beginnende Partie des mittleren Antennenabschnittes durch die mächtig vorspringende Borstenleiste (*B<sup>l</sup>*) vorgetäuscht werden, welche als scharfe Kante nach der Dorsalseite hin oberhalb der zwei letzten dieser Borsten (2, 3) nebst Sinneskölbchen (*Sk<sup>6</sup>*) hervorragt (Taf. VI, Fig. 7 *B<sup>l</sup>*).

Auch an den Greifantennen der Cyclopiden findet sich also die Borstenleiste am geniculirenden Abschnitte wieder, deren besondere Gestaltung bei den Pontelliden und Calaniden ein wichtiger Charakter von generischem oder doch spezifischem Werthe ist. Die Borstenleiste entspringt mit langgezogener Ansatzstelle, setzt sich distalwärts in einen langen spießförmigen Ausläufer fort, während sie proximalwärts einen über den Distalrand des vorausgehenden 13. Gliedes greifenden, hakig gebogenen Ausläufer entsendet. Auch oberhalb der Genuation an dem proximalen Stücke des dritten Antennenabschnittes, in welchem der Beuger des undeutlich



2gliederigen oder der Gliederung überhaupt entbehrenden Terminalgeissel verläuft, finden sich am Vorderrande der dorsalen Fläche zwei ähnlich gestaltete Borstenleisten (Taf. VI, Fig. 9 *Bl'' Bl'''*), welche wahrscheinlich den beiden (mit  $\gamma$  und  $\delta$  bezeichneten) Borstenleisten des entsprechenden Abschnittes der Pontelliden und Calaniden homolog und als solche aus der proximalen und distalen Borste des sechstletzten Antennengliedes hervorgegangen sind. Für die Richtigkeit dieser Deutung spricht auch die Lage des diesem Gliede zugehörigen Spürkölbchens, welches sich neben der Insertion der proximalen Borstenleiste wiederfindet (an der weiblichen 17gliederigen Antenne dem 12., also sechstletzten Gliede angehört). Für die distale Leiste ist es freilich möglich, dass sie aus der Umgestaltung der dem nachfolgenden in das gemeinsame Stück eingeschmolzenen Gliede angehörenden Borste entstanden ist, wie sich ja auch die Borste des dritten in dasselbe aufgenommenen Gliedes auf dem Distalrande als mächtige Riefborste erhalten hat. Ebenso wie die grosse Borstenleiste des 14. Gliedes sind auch die des 15. Gliedes glattrandig und entbehren der Zahnkerben, welche bei den Pontelliden unter so mannigfachen Modificationen auftreten.

Das fingerförmige, durch einen besonderen Beugemuskel (*Mflbr*) bewegbare Endstück fasst die drei Glieder der Terminalgeissel in sich, obwohl in der Regel nur zwei derselben gesondert sind. Wie die Insertion der Borsten darthut, entspricht das proximale Glied dem vereinigten vorletzten und drittletzten Antennengliede. Auch das Spürkölbchen des vorletzten Gliedes ist mehr oder minder deutlich nachweisbar und bei *C. serrulatus* von ungewöhnlicher Grösse (Taf. V, Fig. 10 *Sb,,*). Die Borsten des Endgliedes, unter denen sich die terminale Spürborste (*Sb,*) befindet, entsprechen ebenso wie der conische Endhöcker den gleichgestalteten Gebilden der weiblichen Antenne.

Wie schon früher hervorgehoben wurde, sind es vornehmlich die beiden letzten Stadien der Cyclopidreihe, an deren Antennen sich die Umgestaltung zur Greifantenne vorbereitet, so dass man schon in diesem Alter an der Antennenform sichere Anhaltspunkte zur Erkennung des männlichen Geschlechtes findet. Im vierten Stadium scheint nämlich die Antenne des männlichen Thieres um ein Glied zurückgeblieben, indem die Sonderung des 3. und 4. Gliedes, durch welche die weibliche Antenne 10gliederig geworden ist, unterdrückt oder doch nur an der Dorsalseite unvollständig erfolgt ist (Taf. IV, Fig. 9, 10). Dazu kommt oft die verhältnissmässig bedeutende Stärke und Gedrungenheit des 5. und 6. Gliedes, an deren Grenze später die Geniculation entsteht, sowie das Vorhandensein je einer kleineren

hakenförmigen Erhebung, welche an der weiblichen Antenne fehlt und den Distalrand des 10. und des 13. Gliedes der späteren 17gliederigen weiblichen Antenne bezeichnen, welcher hier stets borstenlos bleibt. Es sind diese Häkchen die Anlagen zweier Borstenleisten, die sich schon in diesem Alter bemerklich machen (Taf. IV, Fig. 9 *Bh*).

Bedeutend stärker treten dieselben im fünften Stadium hervor, in welchem die männliche Antenne durch Abgliederung des kurzen proximalen Abschnittes des langgestreckten zweiten Gliedes 10gliederig geworden ist (Taf. V, Fig. 1, 3, 7; Taf. VII, Fig. 1), indessen auch durch mehr oder minder deutliche Abhebung der beiden früher unvollständig getrennt gebliebenen kurzen Glieder 11gliederig erscheinen kann (Taf. V, Fig. 6).

Auf dieser vor der letzten Häutung befindlichen Entwicklungsstufe sind uns sowohl durch die Zahl und Stellung der Borsten, als durch die gelegentlich schon unter der abzustreifenden Haut nachweisbare Neugliederung sämtliche Anhaltspunkte gegeben, um die 17 Glieder der Greifantenne aus der 10gliederigen Jugendform abzuleiten und zugleich auf die 11- oder 12-, beziehungsweise 14- und 17gliederige Antenne des Weibchens, sowie mit gleicher Sicherheit auf die weniggliederigen weiblichen Antennen zurückzuführen. Man findet alsdann, dass das 1. und 2. Glied unmittelbar in die entsprechenden Glieder der Greifantenne übergehen, während das 3. Glied nicht nur das 3., sondern auch die drei ganz kurzen folgenden Glieder, das 4. Glied die Glieder 7, 8, 9, das 5. die Glieder 10 und 11, das langgestreckte 6. Glied, welches sich im weiblichen Geschlecht in vier Glieder theilen kann, die Glieder 12 bis 14 liefert, während das 7. Glied, das im weiblichen Geschlecht in drei Glieder zerfallen kann, ungetheilt bleibt und das Stück oberhalb der Genuation mit zwei Borstenleisten *B''* und *B'''* liefert. Von den beiden durch ihre Umgestaltung besonders interessanten Gliedern 6 und 7 zeigte das 6. bei Vergleichung seiner Borstenanhänge (Taf. V, Fig. 3, Taf. VI, Fig. 7) mit denen der ausgebildeten Antenne, dass noch nicht sämtliche Borsten entwickelt sind, wie ja auch an dem Basalglied das fünfte Cyclopidstadium in beiden Geschlechtern nur 7 und nicht wie im ausgebildeten Zustand 8 Borsten trägt. In der Flächenansicht der Vorderseite gewinnt man leicht ein übersichtliches Bild, um die wichtigsten der Borstenanhänge aufeinander beziehen zu können.

Auch für das meist zweigliederige Terminalstück ergibt sich die Beziehung auf die drei apicalen Glieder der Jugendform, welche

bei vielen *Pontelliden* auch an der Greifantenne gesondert bleiben und dort als Terminalgeißel bezeichnet wurden. aus Zahl und Stellung der Borsten unmittelbar; das 16. Glied geht durch Conerescenz von 8 und 9 hervor. das 17. entspricht dem 10. Gliede der 10gliedrigen Jugendform.

Das Verhältniss der 17gliedrigen Greifantenne zu der 17gliedrigen Antenne des Weibchens und den 10- und 11gliedrigen Jugendformen würde also (vergl. auch Taf. V. Fig. 1) in folgender Uebersicht zum Ausdruck kommen:

|                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Greifantenne . . . . .      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |    |    |
| 10gliedrige Jugendform      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| des 5. Cyclopidstadiums (♂) | 1 | 2 |   | 3 |   |   | 4 |   |   | 5  |    |    | 6  |    | 7  | 8  | 9  | 10 |    |
| 11gliedrige Jugendform      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| des 5. Cyclopidstadiums (♀) | 1 | 2 |   | 3 |   |   | 4 | 5 |   | 6  |    |    | 7  |    | 8  | 9  | 10 | 11 |    |
| Weibliche Antenne . . . . . | 1 | 2 |   | 3 | 4 | 5 | 6 |   | 7 | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| Greifantenne . . . . .      | 1 | 2 |   | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |    |

Die Entwicklungsweise der Greifantennen im Vergleiche zu den 17gliedrigen Antennen des Weibchens lehrt uns somit, dass in den proximalen 7 Gliedern der letzteren 11 Glieder der männlichen Antenne enthalten sind, deren 6 apicale Glieder wiederum durch 10 Glieder jener vertreten sind. Wir erhalten also eine Antennengrundform von 21 Gliedern, aus welcher durch Conerescenz bestimmter, aber in beiden Geschlechtern verschiedener Glieder die 17gliedrige Greifantenne sowohl, wie die weiblichen Antennen gleicher, beziehungsweise geringerer Gliederzahl abzuleiten sind. Nun gibt es eine zuerst von Ax. Boeck beschriebene Cyclopidengattung, *Thorellia*, deren weibliche Antenne der normal gegliederten Greifantenne gegenüber 21gliedrig ist. Vielleicht liegt in derselben eine Grundform vor, welche immerhin noch im Vergleiche zur *Calaniden*- und *Pontelliden*-Antenne eine um 3 Glieder reducirte ist. Wenn wir nun in Erwägung ziehen, dass der distale Abschnitt der Greifantennen der Cyclopiden dieselbe Gliederzahl wie der entsprechende der *Calaniden* enthält, dass die Geniculation an der gleichen Stelle liegt und die geniculirenden Stücke ein nahe übereinstimmendes Verhalten zeigen, wenn wir ferner berücksichtigen, dass es *Calaniden* des süßsen Wassers mit reducirter Zahl der Antennenglieder gibt, welche (*Schmackeria*) wie *Cyclops* 2 Eiersäckchen bilden, dass eine Anzahl von Gattungen bekannt geworden sind, welche im Bau der hinteren Antennen und der Mundwerkzeuge zwischen *Calaniden* und *Cyclopiden* stehen,

einen noch zweigliederigen Mandibulartaster und rudimentären Exopoditen der hinteren Antennen tragen, dass auch das jüngste Cyclopidstadium von Cyclops noch Rudimente des Antennenexopoditen und zweigliederigen Mandibel-tasters besitzt, so werden wir zu dem Schlusse berechtigt sein, dass die Familie der Cyclopiden auf vereinfachte und rückgebildete Copepoden vom Typus der Calaniden zurückzuführen ist. Die reducirte Gliederzahl der vorderen Antenne würde sich der Borstenzahl entsprechend aus unterbliebenen Abgliederungen des basalen und des zweiten Antennengliedes erklären lassen, von denen das letztere zwei, das basale wenigstens drei Glieder in sich fasst.

Und diese phylogenetische, aus dem Baue der Antenne und Mundesgliedmassen folgende Ableitung steht im vollkommenen Einklang mit der von mir seit Jahren vertretenen, durch die Ergebnisse zahlreicher auf verschiedene Crustaceengruppen ausgedehnter Untersuchungen bestätigten Anschauung, nach welcher die im Körperbau und Organisation tiefer stehenden Formenreihen nicht als die ältesten und ursprünglichen, sondern als secundär vereinfachte Gruppen zu betrachten sind, und dass es auch für die Copepoden die höchst organisirten Typen mit Herz (Calaniden) und Ueberresten des paarigen Dorsalauges (Pontelliden) sind, welche den Protocopepoden am nächsten standen. Ich stelle mir diese als langgestreckte Calanus- (Cetochilus-) ähnliche Formen mit fünf zweiästigen Ruderfusspaaren und Resten seitlicher Dorsalauge, noch ohne Greifantennen im männlichen Geschlechte, dagegen mit Rudimenten eines sechsten zum Genitalsegmente gehörigen Fusspaares vor, welches dann in höher organisirten Typen im Zusammenhange mit der Gestaltung des Genitalsegmentes mehr oder minder vollständig rückgebildet wurde, während sich dasselbe bei den Cyclopiden und deren Descendenten an den Genitalklappen als Rudiment erhielt. Den Einwurf, welchen man gegen diese aus dem Zusammenhang<sup>1)</sup> einer grossen Reihe morphologischer Befunde unabweisbare Ableitung erhoben hat, den Einwurf nämlich, nach welchem der Mangel eines 6. Gliedmassenrudimentes am Genitalsegmente der Calaniden und Pontelliden an sich allein zur Widerlegung meiner Anschauung ausreiche, halte ich für gänzlich irrelevant. Die auf das Vorhandensein oder den Mangel eines Genitalfüsschens gestützte Eintheilung der Copepoden (Giesbrecht) in

<sup>1)</sup> C. Claus, Untersuchungen zur Erforschung der genealogischen Grundlage des Crustaceensystems etc. Wien 1876, pag. 83.

Podopleoden und Gymnopleoden<sup>1)</sup> würde selbst, wenn erwiesen wäre, dass diese Rudimente überall fehlten (was nicht der Fall ist, z. B. *Mesophria*), eine wenig glückliche sein, da sich dieselbe auf ein höchst untergeordnetes Merkmal stützt. Wer mit E. Canu<sup>2)</sup> den dieser Einteilung zu Grunde liegenden Gegensatz als Argument gegen meine auf die Ergebnisse so zahlreicher Untersuchungen gestützte Anschauung verwerthen zu können glaubt, übersieht, dass die Calaniden der Jetztzeit nicht sämtliche Charaktere der hoch organisirten Stammformen bewahrt haben müssen, vielmehr ebenso wie in dem Verluste des dorsalen Augenpaares, so auch in dem des sechsten Fussrudimentes Abänderungen erfahren haben können, und verfällt dem so oft begangenen Fehler, jetzt lebende Typen schlechthin als Ausgangsformen phylogenetischer Ableitung heranzuziehen, ohne der Veränderungen Rechnung zu tragen, welche diese selbst erfahren haben. Und somit ist es nur eine weitere Consequenz jener irrthümlichen Auffassung, wenn E. Canu unter Aufrechterhaltung der Missdeutung des Pontellen-Auges zur Aufstellung eines seiner Grundlage nach verfehlten Stammbaumes der Copepoden gelangt, in welchem die Harpactiden-Gattung *Longipedia* als die den Protocopepoden nächststehende Gattung den Ausgang bildet.

Ein näheres Eingehen auf die Ausführungen dieses Autors halte ich für um so weniger erforderlich, als derselbe gar nicht versucht hat, die aus dem Zusammenhange meiner zahlreichen Untersuchungen sich ergebende gegentheilige Auffassung zu widerlegen, und das einzige hervorgehobene Argument auf einem Missverständniß beruht.

### Ueber die Nomenclatur der Cyclops-Arten.

Seit den verdienstvollen Arbeiten S. Fischer's und meiner etwas später veröffentlichten Schrift über das Genus *Cyclops* und

<sup>1)</sup> Ich möchte doch bei diesem Anlasse darauf hinweisen, dass es nicht nur überflüssig, sondern unzulässig erscheint, den als Kopfbrust und Abdomen bezeichneten Regionen, welche mit Vorderleib und Hinterleib identisch sind, die beiden letzteren, wie es Giesbrecht thut, in einem anderen Sinne gegenüber zu stellen; als ob der Mangel von Füßen für den Begriff „Abdomen“ nothwendig wäre und die Malacostraken nicht an sämtlichen Abdominalsegmenten Fusspaare, die Pleopoden trügen, und nicht gerade die Bezeichnung Gymnopleoden und Podopleoden auf die Pleopoden zurückwies. Oder sollten auch die Malacostraken einen Hinterleib und kein Abdomen besitzen?

<sup>2)</sup> E. Canu, *Les Copépodes du Boulonnais. Morphologie, Embryologie, Taxonomie*. Lille 1892, pag. 133. 137.

seine einheimischen Arten haben sich zahlreiche Beobachter, besonders in Scandinavien, England, Frankreich und Deutschland mit Süswasser Copepoden beschäftigt, welche ein ebenso anziehendes, als verhältnissmässig leicht zu studirendes Untersuchungsobject bilden. Es wurden eine grosse Zahl neuer Arten beschrieben, sehr häufig aber zum Wiedererkennen so unzureichend dargestellt, dass es sehr schwer, ja oft unmöglich ist, die Arten der jüngeren Autoren mit Sicherheit aufeinander und auf die der älteren Autoren zu beziehen. Dazu kommt eine gewisse und bei manchen Formen recht bedeutende Variabilität in Grösse, Färbung und selbst in der Gestaltung einzelner Körpertheile, durch welche die Schwierigkeit der Bestimmung und Zurückführung ausserordentlich vergrössert wird, und endlich das an sich gewiss zu billigende Streben, den Prioritätsansprüchen möglichst gerecht zu werden und die Autorschaft der Art möglichst weit zurückzuverlegen. Unter solchen Verhältnissen ist es nur zu natürlich, dass nicht nur über die Selbstständigkeit, sondern auch über die Identificirung mancher Arten grosse Meinungsverschiedenheiten bestehen und dass ebenso über die Autorschaft derselben und demgemäss über die Benennung die Ansichten weit auseinandergehen.

Die ersteren Fragen sind nicht so einfach und leicht zu beantworten, ja meines Erachtens überhaupt nicht zu einer vollkommen befriedigenden und sicheren Lösung zu bringen. Ueber die letzte Frage, die in Folge der bestehenden Meinungsverschiedenheiten über Prioritätsberechtigung zu einer grossen Complication und nicht geringeren Verwirrung der Nomenclatur geführt hat, will ich im Nachfolgenden mein vielleicht für die Zukunft zu einer Klärung beiträgendes Urtheil nicht zurückhalten.

Dass wir die Arten des dänischen Naturforschers O. F. Müller, des Autors der Gattung *Cyclops*, mit der freilich noch *Canthocamptus* und *Diaptomus* vereinigt wurden, nicht zu bestimmen vermögen, dürfte wohl von keiner ernst zu nehmenden Seite <sup>1)</sup> be-

<sup>1)</sup> Gleichwohl haben einzelne jüngere Autoren verschiedene Arten auf O. F. Müller zurückführen wollen. Rehberg substituirt denn auch für den wohl charakterisirten *Canthocamptus staphylinus* Jurine's den alten Müller'schen Namen *C. minutus* und macht es hierdurch möglich, die kleine von mir entdeckte und als *minutus* unterschiedene Art neu zu bezeichnen und als *C. lucidulus* Rehberg einzuführen. Er motivirt sein Verfahren durch die Worte: „Claus verwirft den Müller'schen Namen „*minutus*“, weil diese Art die grösste im Genus ist. Das ist jedoch kein Grund, den ältesten Namen nicht zu gebrauchen.“ Diese Belehrung hätte sich Rehberg ersparen können, da er mir eine Begründung untergeschoben hat, die seine eigene Erfindung ist. Schlägt man die betreffende Stelle in meinem Copepodenwerke (pag. 121) nach, so heisst es da: „Unter den einheimischen

stritten werden und stimme ich der Meinung Schmeil's vollkommen bei, dass es unmöglich sei, auch nur in einer dieser Formen eine der später unterschiedenen und sicher charakterisirten Arten wiederzuerkennen. Ich habe dieselbe Ansicht ja schon in meinen ersten Arbeiten über Cyclops ausgesprochen.

Anders steht es mit der Beurtheilung der fünf von Jurine als Farbenvarietäten unterschiedenen Cyclops-Formen. Von diesen wurden in jüngerer Zeit *C. quadricornis fuscus*, *albidus* und *viridis* mit den später aufgestellten drei Arten *C. coronatus* (Cls. *tenuicornis* Cls., *viridis* Fisch. (*C. brevicornis* Cls.)) für identisch erklärt und Jurine die Autorschaft der Art vindicirt.

Bezüglich der Farbenvarietäten *rubens* und *prasinus* gingen die Meinungen auseinander, obwohl die Identificirung mit *C. strenuus* Fisch. und *prasinus* Fisch. mit denselben Argumenten hätte begründet werden können. Nun bin ich selbst weit entfernt, die Wahrscheinlichkeit der Identität der fünf genannten Arten mit den fünf als Farbenvarietäten unterschiedenen Formen Jurine's in Frage zu stellen, glaube sogar einer der Ersten gewesen zu sein, welcher auf dieselbe hingewiesen hat. Folgerichtig nahm ich die Jurine'schen Formen mit ihren vom Autor gewählten Bezeichnungen in die Rubrik der Synonyma der sicher charakterisirten Arten auf. Jurine die Autorschaft der Arten zuzuschreiben und für dieselben die Benennungen seiner Farbenvarietäten einzuführen, wäre ein geradezu unlogisches Verfahren gewesen, da Jurine dieselbe weder als Arten erkannt, noch als solche charakterisirt hat.

Die Angaben dieses Autors über die Art, wie die Eiersäckchen getragen werden, sind ausser der überdies wechselnden Farbe der einzige Anhaltspunkt zur Unterscheidung, können aber unmöglich als zur sicheren Erkennung ausreichende morphologische Charaktere in Frage kommen. Die Angaben über Grösse und Form des Körpers kommen nicht in Betracht, da die ersteren sich innerhalb geringer Grenzen ( $\frac{1}{2}$  und 1 Linie) bewegen, welche in noch grösserer Masse auch für Varietäten derselben Art wiederkehren (*C. viridis*, *gigas*).

Canthocampten konnte ich zwei Arten unterscheiden, von denen ich die grössere als *C. staphylinus* bezeichne, weil sie sicherlich dem von Jurine beobachteten *Monoculus staphylinus* entspricht. Für die kleinere Art behalte ich die Bezeichnung *C. minutus* bei, wie O. F. Müller seine Art bezeichnete, obwohl die Identität derselben nicht wahrscheinlich ist.<sup>4</sup> Aus diesen Worten hat sich Rehberg seine unrichtige, den Sinn meiner Begründung entstellende Angabe construirt, um daran noch die weitere Belehrung für mich zu knüpfen: „Die Claus'sche Bezeichnung „Cyclops *gigas*“ würde dann noch viel weniger passend sein.“

die letzteren aber viel zu unbestimmt<sup>1)</sup> sind, als dass sie überhaupt verwerthet werden könnten.

Zuerst war es Koch, welcher den *C. quadricornis* in Arten auflöste und eine ganze Reihe von Arten unterschied und determinirte. Indessen waren die Beschreibungen, welche er von denselben gab, so oberflächlich und zum Bestimmen so gänzlich unzureichend, dass wir Koch die Antorschaft keiner einzigen Art zuschreiben können. In der Kenntniss des gesammten Baues, der Gliedmassengestaltung, Organisation und Entwicklung blieb Koch hinter Jurine weit zurück, und so waren es nur unwesentliche Merkmale, die er neben den von Jurine verwendeten, der Färbung und Grösse des Körpers, sowie Haltung der Eiersäckchen, in Betracht zog. Unbestimmte Angaben über die Fühlerlänge, sowie der Furcaläste und ihrer Hauptborsten sind ausschliesslich die als Charaktere benützten morphologischen Anhaltspunkte. Weder Zahl und Grössenverhältniss der Antennenglieder, noch die Gestaltung des rudimentären Fusses, noch die Form des Receptaculum waren als Merkmale verwerthet. Wenn ich daher mit vollem Rechte gleich in meiner ersten Arbeit von der lediglich durch zierliche Abbildungen unterstützten, aber wissenschaftlich völlig unbrauchbaren Arbeit Koch's abstrahirte, so geschah es auch, um von vorneherein einer unberechtigten und unsicheren Nomenclatur vorzubeugen, die sich mit der Zeit — bei der Möglichkeit einer überaus verschiedenen Interpretation — immer complicirter und verworrener hätte gestalten müssen. Ueberdies kann es nicht die Aufgabe des wissenschaftlich arbeitenden Zoologen sein, sich mit der Deutung und Auslegung unsicherer Unterscheidungen aus flüchtigen und unwissenschaftlichen Abhandlungen früherer Autoren zu beschäftigen und mit steriler Arbeit werthloser Interpretationen die Zeit zu vergeuden.

Leider sind viele der späteren Autoren abweichender Ansicht gewesen und haben eine grössere oder geringere Zahl der Koch'schen Arten, der eine diese, der andere jene, wieder zu erkennen geglaubt und dann die Benennungen derselben an Stelle der später zutreffend beschriebenen Arten substituirt. Schon G. O. Sars ist mit gutem Beispiel vorangegangen und hat nicht weniger als 8 der 12 Koch'schen Arten acceptirt. Eine ganze Zahl jüngerer Beschreiber ist ihm alsdann gefolgt, so dass schliesslich wohl für sämtliche Cyclops-Arten Koch's ein Unterkommen gefunden wurde. Rehberg,

<sup>1)</sup> Z. B. la forme est plus arrondie, le corps décrit un ovale presque parfait, d'une forme ovale allongée etc.



Vosseler, Daday, Lande, Herrick, Soštarić, Thallwitz, de Guerne und Richard nehmen der Eine diese, der Andere jene Art an und beweisen den Fortschritt, welchen die Nomenclatur der Systematik bringt, wenn anatomische und entwicklungsgeschichtliche Arbeiten in den Hintergrund treten. Es zeigt sich aber auch, welchen Hindernissen bei der Ueberwucherung der Nomenclaturbestrebungen in der sogenannten descriptiven Systematik die wissenschaftliche Zoologie ausgesetzt ist und in Zukunft in noch höherem Grade ausgesetzt sein wird.

Es ist vielleicht nicht überflüssig, eine kleine Blumenlese zu halten, um an dem Beispiele der Koch'schen *Cyclops*-Arten die Verwirrung zu demonstrieren, welche die Artbezeichnung erfährt, wenn subjective Meinung anstatt des von mir befolgten und, wie ich glaube, auch in den citirten Paragraphen der deutschen und französischen Nomenclaturentwürfe ausgesprochenen Principes massgebend ist.

*Cyclops lucidulus* Koch wird von G. O. Sars an Stelle von *C. vernalis* Fisch. = *elongatus* Cls. als Art aufgenommen, weil es keine Art des Koch'schen Werkes gebe, auf welche seine Form eher zu beziehen sei. Rehberg, Herrick, Daday, Soštarić folgen nach. Ersterer erkennt *C. lucidulus* mit voller Sicherheit. Schmeil sagt dagegen, dass es unmöglich sei, von jener Diagnose einen nur einigermaßen richtigen Schluss auf die Artzugehörigkeit der Thiere zu machen, welche Koch bei der Beschreibung seines *lucidulus* vorlag.

*C. pulchellus* Koch. G. O. Sars nimmt die Koch'sche Art an Stelle des *C. bicuspidatus* Cls. an und überträgt die letztere Bezeichnung auf eine nahe verwandte Art oder Varietät, die später Rehberg auf Grund nicht stichhaltiger Modificationen der Fussbedornung als *bisetosus* unterschied. Es folgen ihm Rehberg, Vejdovsky, Daday, Vosseler, Soštarić, Thallwitz, Lande. Schmeil weist dagegen nach, dass es unmöglich sei, anzugeben, welche Species Koch vorgelegen habe und nimmt *C. bicuspidatus* als berechtigt auf.

*C. agilis* Koch. G. O. Sars bleibt im Zweifel, ob die Koch'sche Form mit *C. serrulatus* Fisch. identisch ist und sieht daher von der Acceptirung jener Bezeichnung ab. Für Rehberg steht die Identität fest, weil sich die Form der Eiersäckchen nicht verkennen lasse (!), er kennt daher Koch als Autor an, und seine Neuerung acceptiren wie eine neue Entdeckung Daday, Vosseler, Soštarić, Thallwitz, Lande. Dahingegen sagt Schmeil, der

die Nomenclaturfrage in den Vordergrund seiner Beschreibungen stellt und bis in alle Einzelheiten prüft: „Angenommen, die Form der Eiballen spräche für eine Identität, alle anderen Angaben Koch's sprechen nicht dafür.“ Und dies wird denn auch im Einzelnen an jedem der nichtssagenden Sätze der Beschreibung nachgewiesen. „Es ist vollkommen überflüssig.“ meint Schmeil, „einer solchen Beschreibung noch ein weiteres Wort hinzuzufügen.“

*C. piectus* Koch wird von G. O. Sars für identisch mit *C. strenuus* Fisch. (*brevicaudatus* Cls.) erklärt. Rehberg ist der gleichen Ansicht, Daday und Soštarić halten die Identität für gesichert, Herrick für zweifelhaft, während Schmeil der Ansicht ist, dass die Diagnose und Abbildung von Koch's *C. piectus* gar keinen Anhalt dafür bieten, dass die Form mit *C. strenuus* zusammenfällt.

Auf *C. vulgaris* Koch glauben Rehberg, Herrick, Daday, Lande und Soštarić Fischer's *C. viridis* beziehen zu können. Dagegen äussert sich Schmeil. Ob *C. viridis* wirklich Koch vorgelegen hat oder nicht, lässt sich durchaus nicht bestimmen, da weder die mangelhafte Beschreibung, noch Abbildung Koch's irgend einen Anhaltspunkt für die Beurtheilung seiner Art bietet. Und ähnlich divergiren die Meinungen über Koch's *C. annulicornis*, *quadricornis*, *obsoletus*, die von Schmeil ebenso entschieden wie die früheren Arten als unbestimmbar verworfen werden. „Mit demselben Rechte,“ sagt dieser Autor (Nr. 24, pag. 5), „mit dem man diese oder jene Koch'sche Art mit einer gut beschriebenen Form identificirte, könne man auch dieselbe Koch'sche Art einer zweiten oder dritten etc. ausreichend charakterisirten Species eines anderen Forschers gleichstellen. Koch's Diagnosen sind — abgesehen von den Fehlern und Ungenauigkeiten — ebenso dehnbar, dass sie sich meist auf eine ganze Zahl von Arten beziehen können. Und ich halte es für durchaus nothwendig, überall da, wo die Identität irgend einer Art mit einer Koch'schen Form nicht absolut sichergestellt ist, die Koch'sche Bezeichnung auszuschliessen. Ein solches entschiedenes Vorgehen ist nothwendig, um die Confusion, die in der Nomenclatur speciell der Copepoden herrscht, nicht noch zu vergrössern.“

Man hätte nun erwarten sollen, dass Schmeil ebenso entschieden, als ich vor Jahren Koch's Arten zurückwies, vorgehen und in Uebereinstimmung mit mir consequenter Weise die Aufnahme der Koch'schen Arten und ihrer Bezeichnungen überhaupt zurückweisen würde, indessen bleibt er auf halbem Wege stehen und erklärt,

dass seiner Meinung nach drei der Cyclops-Arten wirklich wieder zu erkennen seien, von denen zwei Jurine's Farbenvarietäten entsprächen, eine Species aber, der mit *C. canthocarpoides* Fisch. identische *C. phaleratus*, neu sei, daher der Name derselben zu Rechte bestehen müsse. Es ist jedoch kein anderer als ein subjectiver, im Glauben des Wiedererkennens gelegener Grund vorhanden, der letztgenannten Art den Formen gegenüber, welche Schmeil als unbestimmbar verwirft, andere Beobachter dagegen als berechtigt anerkennen und aufnehmen, einen Vorzug zu geben. Vergebens sucht man in der Beschreibung nach einem als sicheren Charakter verwertheten morphologischen Anhaltspunkt, und es scheint neben der Länge der Ovarien in der Koch'schen Abbildung die Angabe, dass das „nette Thierchen stets unruhig sei, gerne, während man es beobachtet, aus dem Tropfen Wasser steige und sich geschwind und geschickt an dem Ubrglase auch aus dem Wasser fortbewegen könne“, für Schmeil den Ausschlag gegeben zu haben, zumal die Abbildung Koch's ebensowenig wie die der übrigen Arten ein Wiedererkennen ermöglicht. Gestatten wir aber unserer Ansicht zu liebe in einem Falle eine Ausnahme, so haben wir kein Recht, die individuelle Meinung Anderer über die Zulässigkeit einer zweiten, dritten und xten Form zu bestreiten und machen uns zu Mitschuldigen der wachsenden Confusion der Nomenclatur. Deshalb muss eine präzise und unzweideutige morphologische Charakterisirung als unerlässliche Bedingung zur Anerkennung des Art-Autors und zur Aufnahme seiner Benennung ausser Frage stehen.

Mit Recht glaube ich daher schon in meiner ersten Arbeit über Cyclops (1857) sämtliche von Koch beschriebenen und benannten Arten mit Rücksicht auf die unwissenschaftliche und unzureichende Darstellung des Autors als zur Aufnahme in die Wissenschaft unberechtigt ausgeschlossen zu haben. Es beruht daher auf einem Irrthum Schmeil's, wenn er meint, ich habe mit anderen Autoren die Identität von *C. canthocarpoides* mit *C. phaleratus* Koch übersehen. Schmeil's subjectiver Meinung nach mögen die oben citirten Angaben zur Anerkennung und Aufnahme der Koch'schen Art ausreichend sein, den meinerseits an die Sicherheit der Wiedererkennung auf Grund morphologisch zureichender Merkmale zu stellenden Ansprüchen genügen sie nicht: ich habe daher die Artidentität nicht übersehen, sondern als unsicher verworfen. Der gleiche Grund dürfte vielleicht auch für andere Autoren, wie Lilljeborg und Lubbock, bestimmend gewesen sein. Sars war der Erste, welcher *C. phaleratus* als Art

aufnahm und die von Koch hervorgehobene Kriechbewegung als Beweis für die Identität mit *C. canthocarpoides* betrachtete. Ihm folgte die grosse Mehrzahl der jüngeren Autoren, unter ihnen auch Schmeil, obwohl der Letztere (Nr. 24, pag. 171) gegen Sars' Beweisgrund geltend machte, dass dieselbe für sich allein nicht als untrügliches Wiedererkennungszeichen gelten könne, da diese Locomotionsart auch anderen Cyclopiden eigenthümlich sei. Dagegen betrachtete er die in der Koch'schen Abbildung weit in das Abdomen hineinreichenden Oviducte als ausschlaggebend. Dem gegenüber bemerke ich, dass die Oviducte überall an den Genitalöffnungen ihr Ende haben, dagegen zu den queren, mit Eiern erfüllten Schläuchen des Ovariums, die gewöhnlich in drei- oder vierfacher Zahl an jeder Seite des Thorax auftreten, auch noch ein mehr mediales, der Länge nach verlaufendes Paar hinzukommt, welches mehr oder minder weit nach hinten vorwachsen und sich dann wie bei *C. canthocarpoides* mehr oder minder weit in das Abdomen erstrecken kann. Wenn nun dieses Paar von Ovarialschläuchen auch bei *C. canthocarpoides* die in Frage stehende Länge erreicht, so wird man diesem in der Abbildung hervortretenden Merkmale umsoweniger die in Anspruch genommene Bedeutung beilegen dürfen, als es weder erwiesen ist, dass dasselbe nicht auch bei verwandten Formen, wie *fimbriatus* und *affinis*, zu gleicher Ausbildung gelangen kann, noch auch der Entwicklungsstufe der Ovarien — ebensowenig wie Form, Farbe und Grösse der Eiersäckchen — als von wechselnden Bedingungen abhängig und daher variabel ohne Heranziehung morphologischer Charaktere, wie Körperform, Gliederzahl der Antennen, Gestaltung des rudimentären Füsschens, der Furca und deren Borsten, der Form des Receptaculum für sich allein als Artcharakter gelten kann. Daher wird Koch's *C. phaleratus* höchstens unter den Synonymen der zuerst von Fischer sicher charakterisirten Art aufzunehmen sein.

Ganz anders verhält es sich mit den von S. Fischer (Nr. 12, Nr. 13, Nr. 14) beschriebenen *Cyclops*-Arten, von denen ein Theil sicher zu erkennen und daher nach den Bezeichnungen jenes Autors aufzunehmen ist. In erster Linie gilt dies von *C. serrulatus* und *C. canthocarpoides*, Arten, welche auch alsbald sowohl Lilljeborg als ich selbst in unseren Darstellungen aufnahmen. Dagegen vermochten wir weder den *C. strenuus* noch *viridis* mit Sicherheit wieder zu erkennen, deren Beschreibung hinter jener der erst genannten Arten zurücksteht und welche mir keineswegs mit *C. brevicaudatus* und *brevicornis* zusammenzufallen schienen.

Auch Lilljeborg erkannte nicht die Identität des ersteren mit seinem *C. quadricornis*, welcher wahrscheinlich auch jene zweite sehr verbreitete Art einschliesst, welche Lilljeborg nicht als specifisch verschieden betrachtete und daher auch auf *C. quadricornis* bezog. Fischer verwerthete zuerst ausser der Körperform und Färbung, sowie dem Längenverhältniss der Furcalborsten einige zur Artunterscheidung wichtige Merkmale, vor Allem die Länge und Gliederzahl der vorderen Antennen und die Gestalt des rudimentären Fusses. Dagegen kannte er noch nicht das seiner Form nach überaus wechselnde und als charakteristisches Unterscheidungsmerkmal verwertbare Receptaculum, auch das Grössenverhältniss und die bestimmte auf gesetzmässiger Entwicklung beruhende Gruppierung der Antennenglieder war ihm unbekannt, so dass die auf dasselbe bezüglichen Abbildungen (z. B. die Antennen von *C. strenuus*, Taf. IX, Fig. 20, mit vertauschtem 7. und 8. Gliede) in Verbindung mit den ungenauen und unrichtigen Längenangaben der Furcalborsten die Bestimmung unsicher machen, indem sie für die Möglichkeit sprachen, dass es sich, zumal bei der entfernten Lage des Fundortes, um verwandte, aber nicht identische Arten handle. Und bei dieser Möglichkeit musste vor drei bis vier Decennien, zu einer Zeit, wo noch nicht so zahlreiche Arten dieser weit verbreiteten Gattung aufgefunden und beschrieben waren, ein ganz anderer Massstab als gegenwärtig an den Nachweis der Artidentität angelegt werden, nachdem nicht nur die Zahl der beschriebenen Arten beträchtlich vermehrt, sondern auch an vielen Orten Deutschlands, Scandinaviens, Frankreichs und der Schweiz die Gewässer, sowie kleinere und grössere Seen durchforscht worden sind. Auf die übrigen Fischer'schen Formen brauche ich ausser dem in der Fussnote berücksichtigten *C. diaphanus* nicht weiter einzugehen, da keine derselben als mit einer von mir beschriebenen Art identisch in Betracht kommt und es dürfte das Gesagte zur Erklärung, weshalb ich nur *C. serrulatus* und *canthocaroides* aufnahm, vollkommen genügen.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Es scheint daher gänzlich unbegründet, wenn mir jüngere Beobachter zum Vorwurf machen wollen — was sie selbst in viel ausgiebigerer Weise gethan —, bekannte *Cyclops*-Arten als neu beschrieben zu haben, und wenn einer derselben den systematischen Werth meiner Arbeiten deshalb herabsetzt, weil ich zwar die Arbeiten von Koch und Fischer gekannt, dieselben jedoch nicht berücksichtigt hätte, weil ich Arten als neu dargestellt, die bereits von Fischer hinlänglich beschrieben und abgebildet seien. Als Beispiel wird *C. diaphanus* Fisch. und *C. minutus* Cls. angeführt. Abgesehen von der Unwahrheit der Angabe, dass ich Fischer nicht berücksichtigt habe, verräth es gewiss wenig Reife des Urtheils, den systematischen Werth nach der untergeordneten Nomenclaturfrage zu bestimmen, auch ist das Beispiel von *C. dia-*

Für die Richtigkeit des von mir in der Nomenclatur geübten Principes gibt es keine bessere Rechtfertigung als der Inhalt der zahlreichen, seit Veröffentlichung meiner Copepodenmonographie erschienenen Arbeiten über Cyclops. Welch buntes wechselvolles Durcheinander in der Deutung älterer Formen, Welch divergirende Ansichten in der Auslegung der älteren Beschreibungen, in der Zurückführung der Arten verschiedener Autoren und in der Aufnahme bald dieser, bald jener unbestimmt und ungenügend charakterisirten Art! Ein Blick auf die zuletzt erschienene umfangreiche Schrift Schmeil's, welcher sich speciell zur Aufgabe gestellt hat, die überaus complicirte und verworrene Nomenclatur der Cyclops-Arten in's Reine zu bringen, überhebt mich jeder weiteren Auseinandersetzung.

Die grosse Zahl der in den letzten Decennien als neu beschriebenen Arten, durch welche die von Fischer, mir selbst und G. O. Sars unterschiedenen Arten um mehr als das Doppelte erhöht sein würde, erscheint nach O. Schmeil's vergleichenden Erörterungen auf einen Bruchtheil reducirt, indem nicht nur Jugendformen, sondern auch mehr oder minder ausgeprägte Varietäten für selbstständige Arten gehalten wurden. Eine Reihe der als neu beschriebenen Arten sind auf bereits bekannte Arten zurückgeführt worden, andere mögen neuen entsprechen, sind leider aber so unvollständig

phanus schlecht gewählt. Fischer hat diese Form so unzureichend und unvollständig dargestellt, dass ich mehr geneigt war, *C. spinulosus* als *C. minutus* auf dieselbe — freilich nur als überaus fraglich — zu beziehen. Weder die 2gliederige Beschaffenheit der Aeste sämtlicher Ruderfüsse, noch die charakteristische Gestalt des rudimentären Fusses, dessen Grundglied mit seiner Borste in das Segment aufgenommen ist, wird im Texte erwähnt. Die Abbildung des Füsschens (Fig. 8) stellt dasselbe 2gliederig dar, und die 2gliederigen Aeste des ersten Ruderfusspaares, welche in Fig. 9 abgebildet sind, beweisen nichts für die Beschaffenheit der nachfolgenden Paare. (Vergl. *C. languidus* G. O. Sars.) Auch hat G. O. Sars die Identität (beziehungsweise nahe Uebereinstimmung) von *C. diaphanus* Fisch, mit seiner als *C. bicolor* beschriebenen Art nicht erkannt, dagegen eine der letzteren nächststehende Form mit 12 Antennengliedern als *C. varicans* beschrieben. Ich setzte Fischer's Form als fraglich synonym mit *C. spinulosus*, dessen Antennen wie *C. varicans* 12 Glieder besitzt, was Rehberg zu dem Vorwurf eines nicht verzeihlichen (!) Irrthums Anlass gab. Was soll man zu solchen unüberlegten Ausstellungen sagen, die freilich noch überboten werden durch Schmeil's Auslassung, nach welcher *C. spinulosus* überhaupt keiner Art entspreche, sondern von mir irrtümlicher Weise nach einigen Charakteren zweier Arten combinirt und als neue Species construirt worden sei! Der Umstand, dass die kleine, durch ihre feine Bestachelung charakterisirte, allerdings unzureichend beschriebene Form bislang von Schmeil nicht aufgefunden wurde, gibt gewiss zu einer solchen Deutung keine Berechtigung.

dargestellt, dass man dieselben, zumal bei der inzwischen bekannt gewordenen grossen Variabilität der Arten, bis zur Vorlage ausreichender Beschreibungen zur Zeit nicht unter die gesicherten Arten aufnehmen kann.

Als Jugendformen des letzten oder gar vorletzten Cyclopidstadiums, in welchem die rudimentären Füsschen schon die Form des ausgebildeten Thieres besitzen und somit neben der Körpergrösse und Gliederungsweise der 11- oder 10gliederigen Antennen einen Anhaltspunkt zur Erkennung der Art, auf die sie sich beziehen, liefern, betrachte ich Kaufmanni (Poggenp.) Brady, *C. ornatus* Poggenp., *C. Helli* Brady und *C. Clausii*<sup>1)</sup> Hell. Die erste und letzte Form gehören zu *C. viridis*, jene als jugendliches Weibchen im 4., diese als ebensolches im 5. Cyclopidstadium. Zwar hat Heller<sup>2)</sup> das Vorhandensein zweier schief gestellter Eiersäckchen angegeben, aber nicht abgebildet, wie denn überhaupt die dem letzten Jugendstadium der Zeichnung nach genau entsprechende Gestaltung des Abdomens sowohl das Vorhandensein des Receptaculum als der Eiersäckchen ausschliesst. *C. ornatus* bezieht sich wahrscheinlich auf eine Jugendform einer *Encyclops*-Art, *C. Helli* Brady auf einen jugendlichen *C. strenuus*.

Uebrigens will ich auf die Möglichkeit hinweisen — und der von mir vor langer Zeit beschriebene (Nr. 7), als Abnormität erkannte und daher auch nicht als Art bezeichnete *Cyclops* mit um 1 verminderten Thoracalsegmenten und Beinpaaren begründet dieselbe —, dass gelegentlich am geschlechtsreifen, Eiersäckchen tragenden Weibchen die Antennen 10- oder 11gliederig bleiben und auch das Abdomen durch Unterbleiben einer Segmenttheilung um 1 Segment vermindert erscheint. Das Genitaldoppelsegment wird aber in solchen Fällen seine typische Ausgestaltung erhalten haben. Auch hat überzählige Theilung oder unterbliebene Theilung von Gliedern der Vorderantennen, wenn dieselbe unter bestimmten Lebensbedingungen zur Norm wurde, die Aufstellung besonderer Arten veranlasst, welche, obwohl in sehr verschiedenen, oft weit entfernt liegenden Oertlichkeiten in gleicher Gestaltung beobachtet, doch nur als Abarten in Frage kommen können. Die von mir als *C. elongatus* beschriebene Form mit 18gliederigen Antennen ist, wie Schmeil nachgewiesen hat, lediglich eine Varietät von Fischer's *C. vernalis*, deren 17glie-

<sup>1)</sup> *C. Clausii* Lubb. ist wohl mit *C. strenuus*, *C. Clausii* Poggenp. mit *C. tenuicornis* identisch.

<sup>2)</sup> *C. Heller*, Untersuchungen über die Crustaceen Tirols. Berichte des med.-naturw. Vereins, Innsbruck 1871. Taf. I, Fig. 1, 2.

derige Antennen durch (an der Greifantenne überall eintretende) Zweitheilung des 7. Gliedes 18gliedrig geworden sind. Ich selbst habe diese Form unter den bei St. Canzian gefischten Cyclopiden, und zwar mit 17gliedrigen auf *C. vernalis* zu beziehenden, sonst völlig übereinstimmenden Formen vergesellschaftet aufgefunden. Auch von anderen sehr variablen Arten, wie *C. strenuus* und *bicuspidatus*, scheint die 18gliedrige *elongatus*-Varietät schon beobachtet worden zu sein.

Durch Ausbleiben mehrerer Theilungen eines bestimmten Antennengliedes (Daday, Vosseler) ist die sehr verbreitete Varietät von *C. bicuspidatus* mit 14gliedriger Antenne entstanden, welche Schrankewitsch auf den Einfluss salzhaltigen Wassers zurückgeführt und als *C. odessanus* bezeichnet hat. Mit derselben ist die in salzhaltigen Brunnen Helgolands angetroffene und ebenfalls für eine besondere Art gehaltene und als *C. helgolandicus* beschriebene Varietät identisch, die seither nun auch an vielen anderen Orten in Cisternen, Brunnen und kleinen unterirdischen Gewässern von Fritsch, Poppe u. A. gefunden wurde. Ich selbst kenne dieselbe aus dem Cisternenwasser von Divacca und fand unter kleinen, etwa 1.6 Mm. (inclusive Furchalborsten) langen Exemplaren auch solche mit unvollständiger Quertheilung des betreffenden Antennengliedes. Auch Brady's *C. Lubbockii*, den ich in beiden Geschlechtern zu untersuchen Gelegenheit hatte, und zwar an Exemplaren, welche E. Canu im Brackwasser bei Boulogne fand und mir zu übersenden die Güte hatte, ist die gleiche zu *C. bicuspidatus* gehörige Abänderung, an deren Thoracalgliedern und Antennen ich auch die bei unserer Art vorkommende, durch umwallte Gruben veranlasste Granulirung wiederfand.

So mag im Laufe der Zeit für einzelne Formen die Vereinfachung der Antennengliederung unter bestimmten Ernährungs- und Lebensbedingungen Norm geworden sein und zugleich mit Abänderungen in der Gestaltung und Gliederung anderer Körpertheile zur Bildung von Varietäten, welche in weiter vorgeschrittener Divergenz zu Arten wurden, Anlass gegeben haben. In dieser Weise ist vielleicht die Entstehung von *C. languidus* zu erklären, einer kleinen, dem *C. bicuspidatus* nahe stehenden Art mit 16gliedrigen Antennen und verminderter Gliederung des ersten und zweiten Ruderfußpaares. Die 16gliedrigen Antennen derselben sind durch Ausbleiben der Theilung des dritten Gliedes aus den 17gliedrigen abzuleiten; zugleich sind aber beide Aeste des ersten, sowie der Innenast des zweiten Ruderfußpaares 2gliedrig geblieben, indem die Theilung



des zweiten Gliedes beim Uebergang in das geschlechtsreife Stadium unterblieb. Andere Formen haben morphologisch in einer Reihe von Merkmalen frühere Stadien der Entwicklung nicht überschritten, wie die zu einer besonderen Untergattung *Mikrocyclops* zu stellenden Arten mit 11gliedrigen Antennen und 2gliedrigen Aesten sämtlicher Ruderfüsse zur Norm gewordenen Hemmungsbildungen zu erklären sind, nicht aber als atavistische Formen, wie man auch Varietäten wie *C. helgolandicus* etc. unrichtigerweise gedeutet hat. In jenem Sinne dürfte sich auch die Entstehung anderer Arten und Artengruppen, deren Antennen grössere Abweichungen in der Gestalt, Zahl und Entwicklungsweise der Glieder zeigen, im Laufe der Zeit vollzogen haben.

### Ueber die Classification der Cyclops-Arten.

Schon von mehreren Seiten wurde der Versuch gemacht, die Arten der Gattung *Cyclops*, welche früher nach der Zahl der Antennenglieder geordnet wurden, nach ihrer engeren Verwandtschaft zu gruppieren. Rehberg unterschied drei Gruppen, von denen die erste freilich nur eine Art *C. affinis* G. O. Sars, die zweite zwei Arten *C. canthocarpoides* und *fimbriatus*, die dritte alle übrigen Arten umfasst. Vosseler findet die erste derselben etwas gekünstelt und beschränkt sich auf die Unterscheidung von nur 2 Artengruppen, von denen er die eine Art mit 3 Borsten und Dornen am Ende des einfachen oder zweigliederigen rudimentären Füsschens und mit 17-, 12-, 11-, 10- und 8gliedrigen Antennen, die andere Art mit zwei Borsten oder Dornen am Ende des stets 2gliedrigen rudimentären Füsschens mit 18-, 17-, 16-, 14- (selten 11-)gliedrigen Antennen aufnahm. Zu der ersteren, deren Greifantennen lediglich blasse Cylinder als besondere Sinnesorgane besitzen sollten, stellte er: *C. coronatus* Cls. (*signatus* Koch), *tenuicornis* Cls., *serrulatus* Fisch. (*agilis* Koch), *C. prasinus* (*pentagonus* Voss.). *C. affinis* G. O. Sars. *C. fimbriatus* Fisch.; zu der zweiten, deren Greifantennen etwa 6 blasse Kolben tragen sollten: *C. Leuckarti* Cls. (*C. simplex* Poggpl.), *C. strenuus* Fisch. (*bodamicus* Voss., *lucidulus* Koch), *C. bicuspidatus* Cls. (*pulchellus* Koch) und *C. viridis* Fisch. O. Schmeil classificirte (Nr. 24, pag. 36) nach demselben Gesichtspunkte, stellte aber innerhalb jeder Abtheilung die enger zusammengehörigen Arten wiederum in Gruppen zusammen, deren er im Ganzen acht unterschied. Dieselben sind jedoch keineswegs sämtlich von gleichem Werthe, bieten aber zum Theil bereits

die erforderlichen Anhaltspunkte zu einer natürlichen Classification der auf ungefähr zwei Dutzend<sup>1)</sup> sich belaufenden Cyclops-Arten Deutschlands und der angrenzenden Ländergebiete Europas. Die drei ersten auf ganz untergeordnete Unterschiede gegründeten Gruppen scheinen mir — und Gleiches gilt für die vierte und fünfte Gruppe — in keinem systematisch verwertbaren Gegensatze zu stehen. wie andererseits auch die zur Aufstellung der beiden Haupttheilungen benutzte Uebereinstimmung von Unterscheidungsmerkmalen nur zur Uebersicht der natürlichen Artengruppen dienen kann. Zur Aufstellung dieser aber wurde ein wesentliches Moment, welchem ein höherer Werth als der des Besitzes von Spürcylindern oder Spürkolben (welche letztere, wenn auch in der Modification als Spürfaden, stets vorhanden sind) beizulegen ist, übersehen: die in der Entwicklung begründete Folge der Antennengliederung, sowie die von jener theilweise abhängigen, durch unterbliebene Theilungen bedingten Modificationen in der Zahl der Antennenglieder.

Indem wir jenen eine hervorragende Bedeutung beilegen und mit denselben die grossentheils bereits bekannten Combinationen von Merkmalen verbinden, erhalten wir gesicherte Anhaltspunkte, um eine Reihe von gut charakterisirten, wenn auch nicht völlig gleichwerthigen Gruppen als Untergattungen aufzustellen, die später theilweise<sup>2)</sup> wohl als Gattungen zu trennen sein dürften, wenn das Artenmaterial der neben Cyclops stehenden grossentheils marinen Gattungen innerhalb der Familie der Cyclopiden, nämlich Oithona, Cyclopina, Thorellia etc., besser und vollständiger erforscht und vielleicht durch neue, seither noch unbekannt gebliebene Gattungen vermehrt sein wird.

<sup>1)</sup> Fast sämmtliche von Schmeil als sichere Arten aufgenommene Formen sind mir durch eigene Untersuchung bekannt geworden und habe ich den grössten Theil derselben in der Umgebung Wiens wiedergefunden, nämlich *C. coronatus*, *tenuicornis*, *viridis* (*brevicornis*), *strenuus* (*brevicaudatus*), *bicuspidatus*, *bisetosus*, *Leuckarti*, *vernalis* (*elongatus*), *insignis*, *diaphanus* (*minutus*), *varicans*, *gracilis*, *serrulatus*, *canthocar-poides*. In der Umgebung Triests dürften dieselben Arten verbreitet sein. Ich fand in dem mir zugesandten, aus Lachen in der Nähe des Lazaretto gefischten Materiale *C. viridis*, *strenuus* und *bicuspidatus*. In den unterirdischen Gewässern von St. Canzian fanden sich *C. vernalis* und *bicuspidatus*, im Cisternenwasser bei Divacca *C. bicuspdatum* var. *odessana*, *bisetosus* und *strenuus*.

<sup>2)</sup> In den vorläufigen Mittheilungen des Akad. Anzeigers, Wien 1893. Nr. IX und XIII habe ich diese Gruppen zum grössten Theile als Gattungen betrachtet, halte es jedoch aus dem oben erwähnten Grunde zur Zeit für richtiger, denselben nur den Werth von Untergattungen beizulegen.

*Cyclops* O. F. Mull. Kopf und erstes Thoracalsegment verschmolzen. Vordere Antennen 6—17- (18-)gliederig. Hintere Antenne ohne Nebenast, meist 4gliederig. Mandibeln mit 2 bis 3 Borsten an Stelle des Tasters. Maxillartaster rudimentär. 5 Füsschen rudimentär. 1- oder 2gliederig. Abdomen aus 5 Segmenten gebildet, von denen die beiden vorderen im weiblichen Geschlechte vereinigt sind. Zwei Eiersäckchen.

1. Subg. *Cyclops* s. str. Antenne 14—17- (16-, 18-)gliederig, mit normaler Entwicklung der Gliederfolge. Greifantenne mit Spürkolben und Spürfäden. Die Aeste der vier Ruderfusspaare 3gliederig (ausnahmsweise kann das erste und zweite Paar in der Gliederung beider Aeste oder nur eines Astes zurückgeblieben sein). Rudimentärer Fuss 2gliederig, mit 2 Borstenanhängen, einer endständigen Borste und einem medialen Dorne, am 2. Gliede.

*C. strenuus* Fisch. (*brevicaudatus* Cls.)

*C. insignis* Cls.

*C. oithonoides*\*<sup>1)</sup> G. O. Sars.

*C. Dybowskii*\* Lande.

*C. Leuckarti* Cls. (*simplex* Poggp.)

*C. bicuspidatus* Cls.

*C. vernalis* Fisch. (*elongatus* Cls.)

*C. bisetosus* Rehbq.

*C. viridis* Fisch. (*brevicornis* Cls.)

*C. languidus*\* G. O. Sars.

2. Subg. *Makrocyclops*. Antenne 17gliederig, mit normaler Entwicklung der Gliederfolge. Greifantenne mit (9) Spüreylindern und Spürfäden. Aeste der Ruderfüsse dreigliederig. Rudimentärer Fuss gross, das 2. Glied mit 3 Borsten besetzt.

*M. coronatus* Cls. (*quadricornis* var. *fuscus* Jur.)

*M. tennicornis* Cls. (*quadricornis* var. *albidus* Jur.)

3. Subg. *Mikrocyclops*. Antenne 11gliederig, mit normaler Entwicklung der Gliederfolge. Greifantenne mit Spürkolben und Spürfäden. Aeste der Ruderfüsse zweigliederig. Rudimentärer Fuss scheinbar eingliederig, das Basalglied in das Segment aufgenommen, mit langer seitlicher Borste, die am Rande des Segmentes entspringt.

*C. gracilis* Lillj.

*C. diaphanus* Fisch. (*C. minutus* Cls.).

*C. varicans* G. O. Sars.

*C. bicolor* G. O. Sars.

<sup>1)</sup> Die mit \* bezeichneten Arten kenne ich nicht aus eigener Anschauung.

4. Subg. *Eucyclops*. Antenne 12gliedrig, mit abweichender Entwicklung der Gliederfolge. Greifantenne mit (6) Spürzylindern und Spürfäden. Aeste der Ruderfüsse dreigliedrig. Rudimentärer Fuss eingliedrig, mit drei Borstenanhängen.

*E. serrulatus* Fisch.

*E. prasinus* Fisch. (*pentagonus* Voss.).

*E. macrurus* G. O. Sars.

5. Subg. *Paracyclops*. Körper etwas dorsoventral zusammengedrückt. Antennen gedrungen, 10- oder 8gliedrig, mit kurzem viertem Gliede und abweichender Entwicklung der Gliederfolge. Greifantenne mit Spürzylindern und Spürfäden. Aeste der Ruderfüsse dreigliedrig. Rudimentärer Fuss eingliedrig, mit drei Borstenanhängen.

*P. canthocarpoides* Fisch. (*phaleratus* Koch?).

*P. fimbriatus* Fisch. (*crassicornis* Brady).

6. Subg. *Heterocyclops*. Körper schmal und langgestreckt, etwas dorsoventral zusammengedrückt. Antenne 11gliedrig, mit abweichender Entwicklung der Gliederfolge. Das vorletzte Antennenglied entspricht dem verschmolzenen zweitletzten und drittletzten Antennengliede der übrigen Arten. Greifantenne mit Spürzylindern und Spürfäden. Aeste der Ruderfüsse dreigliedrig. Rudimentärer Fuss eingliedrig mit drei Borstenanhängen.

*H. affinis* G. O. Sars.

7. Subg. *Hemicyclops*. Kopf und Thorax aufgetrieben. Antenne 6gliedrig. Das Endglied der Antenne entspricht den drei letzten Antennengliedern der übrigen Arten. Hintere Antennen 3gliedrig. Aeste der Ruderfüsse 3gliedrig. Rudimentärer Fuss scheinbar 1gliedrig; das Basalglied desselben in das Segment aufgenommen, mit langer Borste, das freie Glied umfangreich lamellenförmig und mit vier Borsten besetzt.

*H. aequoreus* Fisch. (In Deutschland bislang noch nicht gefunden.)

### Literatur über Cyclopiden.

1. W. Baird: The natural history of the British Entomostraca. Roy. Society 1849. London 1850.
2. G. S. Brady: A Monograph of the free and semiparasitic Copepoda of the British Island. 1878. Vol. I. 1876. Roy. Society.
3. E. Canu: Les Copépodes du Boulonnais. Lille 1892.
4. C. Claus: Das Genus Cyclops und seine einheimischen Arten. Archiv für Naturgeschichte. 1857, Bd. XXIII, Taf. I—III, pag. 1—40.
5. Derselbe: Weitere Mittheilungen über die einheimischen Cyclopiden. Ebenda. Taf. XI. pag. 205—211.
6. Derselbe: Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Copepoden. Ebenda. 1858, Bd. XXIV, Taf. I—III, pag. 1—76.
7. Derselbe: Zur Morphologie der Copepoden. Eine Hemmungsbildung von Cyclops. Würzburger naturw. Zeitschr. 1860, Bd. I, Taf. I.
8. Derselbe: Ueber die blassen Kolben und Cylinder an den Antennen der Copepoden und Ostracoden. Ebenda. Taf. VII.
9. Derselbe: Die freilebenden Copepoden. Leipzig 1863.
10. Derselbe: Ueber die Antennen der Cyclopiden und die Auflösung der Gattung Cyclops in Gattungen und Untergattungen. Akad. Anzeiger. Wien 1893. Nr. IX, sowie weitere Mittheilungen über die Antennengliederung und die Gattungen der Cyclopiden. Ebenda. 1893. Nr. XIII.
11. Derselbe: Ueber die Bildung der Greifantenne der Cyclopiden und ihre Zurückführung auf die weiblichen Antennen und auf die der Calaniden. Zoologischer Anzeiger. 1893. Nr. 423 und 424.
12. S. Fischer: Beiträge zur Kenntniss der in der Umgebung von St. Petersburg sich findenden Cyclopiden. Bull. de la soc. imp. des Naturalistes de Moscou. 1851. Tom. XXIV, Taf. IX u. X. pag. 409—438.
13. Derselbe: Beiträge zur Kenntniss der in der Umgebung von St. Petersburg sich findenden Cyclopiden. Ebenda. 1853. Tom. XXVI, Taf. II u. III, pag. 74—100.
14. Derselbe: Beiträge zur Kenntniss der Entomostraceen. Abh. d. k. bayerisch. Akad. d. Wissensch. Bd. VIII, Abth. III, Taf. XX—XXII, pag. 645—682.
15. A. Gruber: Beiträge zur Kenntniss der Generationsorgane der frei lebenden Copepoden. Zeitschr. f. wissensch. Zool. 1879, Bd. XXXVII, Taf. XXIV—XXVII, pag. 407—442.
16. P. P. C. Hoek: Zur Kenntniss der frei lebenden Süßwasser-Copepoden der niederländischen Fauna. Niederl. Archiv für Zoologie. 1876. Taf. VII—IX.
17. L. Jurine: Histoire des Monocles, qui se trouvent aux environs de Genève. Genève et Paris 1820.
18. C. L. Koch: Deutschlands Crustaceen, Myriopoden und Arachniden. Regensburg 1835—1841, Heft XXI—XXXV.

19. W. Lilljeborg: De Crustaceis ex ordinibus tribus: Cladocera, Ostracoda et Copepoda in Scania occurrentibus. 1853, Bd. V.
20. Al. Mrázek: Ueber abnorme Vermehrung der Sinneskolben an dem Vorderfühler des Weibchens der Cyclopiden und die morphologische Bedeutung derselben. Zoologischer Anzeiger. 1893, Nr. 417.
21. H. Rehberg: Beitrag zur Kenntniss der frei lebenden Süßwasser-Copepoden. Abh. Naturw. Ver. Bremen. Bd. VI, Taf. VI, pag. 533—554; sowie weitere Bemerkungen etc. Ebenda. Bd. VII, Taf. IV, pag. 61—67.
22. J. Richard: Recherches sur le système glandulaire et sur le système nerveux des Copépodes libres d'eau douce suivies d'une revision des espèces de ce groupe que vivent en France. Ann. scienc. nat. Zool. 1891, VII. Ser., Tom. XII, Taf. 5—8, pag. 113—270.
23. G. O. Sars: Oversigt af de indelandske Ferskvands copepoder. Forhandlinger Vidensk. Selskabet. Christiania for 1862—1863. pag. 212—262.
24. O. Schmeil: Deutschlands freilebende Süßwasser-Copepoden. I. Cyclopiden. Cassel 1892.
25. H. Vernet: Observations anatomiques et physiologiques sur le genre Cyclops. Genève 1871.
26. J. Vosseler: Die frei lebenden Copepoden Württembergs und angrenzender Gegenden. Jahreshefte des Vereins für vaterl. Naturk. in Württemberg. Jahrgang 42. 1886, Taf. IV—VI, pag. 167—204.
27. Derselbe: Die Copepodenfauna des Eifelmaare. Archiv für Naturgeschichte. Bd. LV, Taf. VI, pag. 117—124.

## Erklärung der Abbildungen.

### Taf. I.

Fig. 1. Zweite Antenne des ersten Cyclopidstadiums von *C. strenuus* Fisch. Das dem Schatte entsprechende Basalglied trägt noch das Rudiment eines Exopoditen, von dem später nur eine Borste zurückbleibt. 3. und 4. Glied noch nicht gesondert.

Fig. 2. Mandibel mit dem Rudiment des zweiästigen Tasters desselben Jugendstadiums.

Fig. 3. Furcalglied derselben Jugendform mit der mächtig entwickelten inneren oder ersten der vier Terminalborsten. Aussenranddorn und dorsale Borste schon vorhanden.

Fig. 3'. Dasselbe mit Invagination eines Theiles der Wand der Innenborste.

Fig. 4. Abdomen und Furca des zweiten Cyclopidstadiums derselben Art.  $F^5$  Anlage des rudimentären Fusses. *Ab* Abdomen, noch ungetheilt. Von den vier Terminalborsten ist jetzt die zweite oder innere der beiden längste, die bei weitem längste. Afterdarm.

Fig. 5. Hintere Körperhälfte des zweiten Cyclopidstadiums von *Makrocyclops coronatus* Cls. Die Antennen sind 7gliedrig. Endglied mit Crista.  $F^4$  Viertes, noch ungefedertes, aber 2lappiges Fusspaar.  $F^5$  Anlage des rudimentären Fusspaares. Von den vier Terminalborsten der Furca ist jetzt die zweite oder innere der beiden Mittelborsten die längste und an der Basis schon abgetheilt.

Fig. 6. Hinterer Körpertheil des dritten Cyclopidstadiums von *C. strenuus* Fisch. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. IV, ausg. Tubus.  $F^5$  Rudimentärer Fuss des 5. Thoracalsegmentes.  $F^6$  Anlage des rudimentären Fusses am 1. Abdominal- oder Genitalsegment (1 *Ab ds*). 2—5 *Abds* 2.—5. Abdominalsegment.

Fig. 7. Fünftes Thoracalsegment und Abdomen des vierten Cyclopidstadiums von *C. strenuus*, unter derselben Vergrößerung, von der Bauchseite dargestellt. Weibliche Form.

Fig. 8. Fünftes Füsschen ( $F^5$ ) und Genitalsegment nebst Füsschen ( $F^6$ ) desselben Thieres in seitlicher Ansicht. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. V, eing. Tubus.

Fig. 9. Fünftes Thoracalsegment und Abdomen des fünften Cyclopidstadiums eines Männchens von *C. bicuspidatus* Cls. Camera-Zeichnung wie Fig. 7. von der Bauchseite dargestellt.

Fig. 10. Rudimentäres Füsschenpaar und Genitalsegment des achten Cyclopidstadiums eines Männchens von *C. insignis* Cls., von der Bauchseite dargestellt. Camera-Zeichnung wie Fig. 9.

Fig. 11. Letztes Thoracalsegment nebst Abdomen des fünften Cyclopidstadiums von *C. viridis* Fisch. (*brevicornis* Cls.) in seitlicher Ansicht. Camera-Zeichnung. *GS'*, *GS''* die beiden Genitalsegmente. Hartn. Syst. IV, eing. Tubus, 150fach vergrössert.

Fig. 12. Genitalsegment eines geschlechtsreifen Männchens von *C. viridis* Fisch. mit den Genitalklappen (*Gk*) und den diesen zugehörigen Füsschen ( $F^6$ ). Vergrößerung wie Fig. 11.

Fig. 13. Genitalsegment des Weibchens derselben Art, von der Seite dargestellt mit dem Drüsenapparat (*Dv*) Receptaculum (*Re*) und Füsschen der Genitalklappe (*Gk*). Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. IV, ausg. Tubus. 220fach vergrößert.

Fig. 14. Fünftes Thoracalsegment nebst Füsschenpaar und Genitalsegment eines weiblichen *Mikrocyclops minutus* Cls., halb schräg dargestellt unter derselben Vergrößerung. Receptaculum nebst dem zur Genitalöffnung führenden Samengang mit Samenzellen gefüllt. *Dv* Drüsenapparat.

Fig. 15. Die Basalstücke der zwei mittleren Furcalborsten mit verstärkter Wand, das eine derselben nach abgebrochener Borste mit geschlossener Oeffnung.

Fig. 16. Basalstück der medialen Mittelborste und darüber inserirter Dorsalborste von *C. viridis* Fisch. (viertes Cyclopidstadium).

### Taf. II.

Fig. 1. Genitaldoppelsegment eines weiblichen *Makrocyclops tenuicornis* Cls. nebst Fusspaar (*F<sup>5</sup>*), von der Bauchseite betrachtet. *R* Randcontour, welche die Grenze des vorderen und hinteren Abschnittes des Doppelsegmentes bezeichnet. *Re* Receptaculum nebst Drüsenapparat. *Dv''* Seitliche Drüsen mit Sekretkugeln. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. IV, ausg. Tubus. 220fach vergrößert.

Fig. 2. Fünftes Thoracalsegment nebst Füsschenpaar (*F<sup>5</sup>*) und Genitaldoppelsegment von *Makrocyclops coronatus* Cls., in derselben Weise dargestellt. Man sieht die Gruben am Integument. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. IV, eing. Tubus. 150fach vergrößert.

Fig. 3. Dieselben Körpertheile von *Eucyclops serrulatus* Fisch. Receptaculum ohne Sperma. Drüsenapparat mächtig entwickelt. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. V, eing. Tubus.

Fig. 4. Dieselben Körpertheile eines zweiten Exemplares derselben Art mit gefülltem Receptaculum. *Sg* Seitlicher Ausführungsgang nach der Geschlechtsöffnung. *P* Poren für die einzuführenden Spermatozoen. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. V, ausg. Tubus.

Fig. 5. Genitaldoppelsegment von *C. viridis* Fisch. (*brevicornis* Cls.) *Skr* Sekretkugeln der Drüse (*Dv'*) an der Vorderwand des Receptaculums. *Dv''* Drüse an der hinteren Seite und unterhalb des seitlichen Ausführungsganges. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. IV, ausg. Tubus.

Fig. 6. Dasselbe nebst rudimentärem Füsschenpaar (*F<sup>5</sup>*) eines unbegatteten Weibchens. Drüsenapparat mächtig entwickelt und mit stark lichtbrechenden Sekretkugeln dicht erfüllt. Receptaculum (*Re*) leer, eingefaltet.

Fig. 7. Genitaldoppelsegment eines *C. strenuus* Fisch. mit nur linksseitigem Eiersäckchen und demgemäss im symmetrisch gestalteten Drüsenapparat. *Gv* Umwalte Gruben des Integumentes. Camera-Zeichnung.

Fig. 8. Dasselbe eines *C. strenuus*-Weibchens ohne Eiersäckchen unter der gleichen Vergrößerung.

Fig. 9. Drüsenzellenlage und Secretschicht derselben von der Vorderwand des Receptaculums eines noch unbegatteten Weibchens derselben Art.

Fig. 10. Fünftes Thoracalsegment mit Füsschenpaar (*F<sup>5</sup>*) und Genitaldoppelsegment von *C. bicuspidatus* Cls. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. IV, eing. Tubus.

Fig. 11. Dieselben Körpertheile von *C. bisetosus* Rehb. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. IV, ausg. Tubus.

Fig. 12. Drüsenapparat nebst Receptaculum derselben Art, stärker vergrößert, Buchstabenbezeichnung wie in den früheren Figuren.



**Taf. III.**

Fig. 1. Fünftes Thoracalsegment mit Füsschenpaar ( $F^5$ ) und Genitaldoppelsegment von *C. bicuspidatus* Cls. Der untere Abschnitt des Receptaculum mit zweitem hinteren Sack. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. IV, ausg. Tubus.

Fig. 2. Dieselben Körpertheile eines zweiten Exemplares derselben Art mit der am häufigsten auftretenden Form des Receptaculum. Vergrößerung wie Fig. 1.

Fig. 3. Dieselben Körpertheile von *C. bisetosus* in einer *C. bicuspidatus* sich annähernden Abänderung.

Fig. 3'. Füsschen des 5. Thoracalsegmentes derselben, stärker vergrößert.

Fig. 4. Genitaldoppelsegment nebst Füsschen ( $F^5$ ) von *Mikrocyclops gracilis* G. O. Sars in seitlicher Lage. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. V, ausg. Tubus. Das Füsschen der Genitalklappe mit nur zwei Borsten.

Fig. 5. Dieselben Körpertheile von der Bauchseite dargestellt unter gleicher Vergrößerung.

Fig. 6. Basalglied der Greifantenne von *M. gracilis*, von der ventralen Seite dargestellt.  $Sk^1—Sk^3$ . Die drei Spürkolben in ihrer natürlichen Lage zwischen den acht Borsten. Vergrößerung wie Fig. 4 und 5.

Fig. 7. Fünftes Thoracalsegment mit Füsschenpaar ( $F^5$ ) und Genitaldoppelsegment von *Mikrocyclops varicans*, von der Bauchfläche dargestellt. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. IV, eing. Tubus.

Fig. 8. Dieselben Körpertheile von *C. vernalis* Fisch. Var. *elongatus* Cls. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. IV, ausg. Tubus.

Fig. 9. Receptaculum eines zweiten Exemplares derselben Form, stärker vergrößert.

Fig. 9'. Rudimentäres Füsschen desselben.

Fig. 10. Receptaculum mit Drüsenapparat, Ausführungsgang und Genitalklappe von *C. viridis* Fisch. in seitlicher Ansicht. Camera-Zeichnung.

Fig. 11. *Hemicyclops aequoreus* Fisch., Weibchen, von der Rückenseite aus dargestellt. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. IV, eing. Tubus.

Fig. 12. Vordere Antenne derselben von der Ventralseite gesehen. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. V, eing. Tubus.

Fig. 13. Hintere Antenne derselben. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. IV, ausg. Tubus.

Fig. 14. Fünftes Füsschen derselben. Vergrößerung wie Fig. 12.

Fig. 15. Querschnitt durch das 5. Thoracalsegment von Cyclops-Weibchen. *Ovd* Oviduct. *DM* Dorsalmuskeln. *VM* Ventralmuskeln.  $F^5$  Basis des 5. Füsschens. *D* Darm. *s* Septum.

Fig. 15'. Querschnitt durch den hinteren Theil des Oviductes von *C. viridis* Fisch. mit Drüsenzellen der medianen (*m*) und der ventralen (*v*) Wand.

Fig. 16. Querschnitt durch das 4. Thoracalsegment eines weiblichen *Diaptomus*. *Ovd* Oviduct mit Drüsensecret. *N* Nervenstrang. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. IV, ausg. Tubus, 220fach vergrößert.

Fig. 17. Ein solcher durch den oberen Theil des Genitalsegmentes.

**Taf. IV.**

Fig. 1. Antenne des ersten Cyclopidstadiums von *C. strenuus*, von der Ventralseite gesehen. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. IV, ausg. Tubus.

Fig. 2. Antenne derselben Art, stärker vergrößert. Hartn. Syst. V, ausg. Tubus.

Fig. 3. Antenne im zweiten Cyclopidstadium. Hartn. Syst. IV, ausg. Tubus. *Sb*, *Sb*<sub>1</sub>, *Sb*<sub>2</sub>, *Sb*<sub>3</sub>. Die drei Spürborsten der apicalen Glieder.

Fig. 4. Antenne einer grösseren Cyclops-Art im zweiten Cyclopidstadium. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. V, eing. Tubus.

Fig. 5. 9gliederige Antenne von *C. strenuus* Fisch. im dritten Cyclopidstadium. Hartn. Syst. V, ausg. Tubus.

Fig. 6. 9gliederige Antenne von *C. viridis* Fisch. im dritten Cyclopidstadium, unter derselben Vergrösserung.

Fig. 7. 9gliederige Antenne eines Weibchens von *Eucyclops coronatus* Cls. im vierten Cyclopidstadium. Hartn. Syst. V, ausg. Tubus.

Fig. 8. 10gliederige Antenne eines Weibchens von *C. strenuus* Fisch. im vierten Cyclopidstadium. Hartn. Syst. V, eing. Tubus.

Fig. 9. 9gliederige Antenne eines Männchens von *Eucyclops coronatus* Cls. im vierten Cyclopidstadium. Hartn. Syst. IV, ausg. Tubus.

Fig. 9'. Das Endglied derselben stärker vergrössert mit dem charakteristischen Kamme. *Sb*, Terminale Spürborste.

Fig. 10. 9gliederige Antenne eines Männchens von *C. bicuspidatus* Cls. im vierten Cyclopidstadium. Vergrösserung wie Fig. 9.

Fig. 11. 11gliederige Antenne eines Weibchens von *C. viridis* im vierten Cyclopidstadium, von der ventralen Seite dargestellt. Hartn. Syst. IV, ausg. Tubus.

Fig. 12. Vorletztes Glied derselben mit der Spürborste *Sb*, stärker vergrössert.

#### Taf. V.

Fig. 1. 10gliederige Antenne eines männlichen *C. strenuus* Fisch., im fünften Cyclopidstadium, von der ventralen Seite dargestellt. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. V, eing. Tubus.

Fig. 2. Hakenborste (spätere Borstenleiste) (*Bh'''*) und Spürborste (*Sb'''*) des 7. Gliedes, stärker vergrössert.

Fig. 3. Die Glieder 5, 6, 7 derselben Antenne, von der Borstenseite aus gesehen, stärker vergrössert. *B'*, *B''*, *B'''* Die späteren 3 Borstenleisten. *Sb*, Die drittletzte Spürborste.

Fig. 4. Basalglied der Greifantenne von *C. bicuspidatus* Cls. mit den acht Borsten und den 3 Spürkolben, von der ventralen Seite dargestellt. *G*, Gruben des Integuments. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. V, ausg. Tubus.

Fig. 5. Das Basalglied der weiblichen Antenne mit denselben 8 Borsten. Hartn. Syst. V, eing. Tubus.

Fig. 6. 11gliederige Antenne eines männlichen *C. bicuspidatus* Cls. im fünften Cyclopidstadium, von der ventralen Seite dargestellt. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. V, ausg. Tubus.

Fig. 7. 10gliederige Antenne eines männlichen *Mikrocyclops varicans* im fünften Cyclopidstadium, von der ventralen Seite dargestellt. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. V, ausg. Tubus.

Fig. 8. Greifantenne von derselben Form, von der ventralen Seite dargestellt. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. V, ausg. Tubus.

Fig. 9. Dieselbe von der dorsalen Seite gesehen. *Sl*<sup>5</sup> *Sl*<sup>6</sup> 5. und 6. Spürkolben. Camera-Zeichnung gleicher Vergrösserung.

Fig. 10. Endabschnitt der Greifantenne von *E. serrulatus* Fisch. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. VII, ausg. Tubus.

Fig. 11. Basalglied und 2. Glied der Greifantenne von *C. viridis* Fisch., von der ventralen Seite gesehen. Ausser den 8 Borsten sind die 3 Spürkolben des Basalgliedes dargestellt. Camera-Zeichnung.

Fig. 12. Antenne von *Hemicyclops fimbriatus* Fisch., von der ventralen Seite dargestellt. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. V, ausg. Tubus.

Fig. 13. Fünftes Füsschen derselben Art.

Fig. 14. Antenne von *Paracyclops canthocarpoides* Fisch., von der ventralen Seite gesehen. Camera-Zeichnung.

**Taf. VI.**

Fig. 1. Greifantenne von *C. viridis*, von der ventralen Seite dargestellt. *Mflm* Der grosse Beugemuskel des oberen geniculirenden Abschnittes. *Ma* Adductor des Mittelabschnittes. *Mel* Der lange Strecker desselben. *Sk<sup>1</sup>—Sk<sup>3</sup>* Die Spürkolben des Basalgliedes. *Sk<sup>4</sup>* Spürkolben des 4. Gliedes. Die Haltung der Antenne ist etwas verzerrt, um den langen Streckmuskel in seinem ganzen Verlaufe zu übersehen, da er bei normaler Haltung von dem Adductor in seiner proximalen Hälfte verdeckt wird. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. V, eing. Tubus.

Fig. 2. Mittel- und Endabschnitt derselben Antenne im gestreckten Zustande, von der ventralen Seite aus gesehen, unter der gleichen Vergrößerung. *Bl' Bl'' Bl'''* Die 3 Borstenleisten der geniculirenden Stücke (14, 15), aus *Hl' Hl'' Hl'''*, der jugendlichen Antenne hervorgegangen. *Sk<sup>5</sup>* Spürkolben des 9. Gliedes. *D* Stacheldorn des 12. Gliedes. *B' B''* Die beiden S-förmig gebogenen, mit starken seitlichen Spitzen besetzten Borsten des 11. und 12. Gliedes. 1 2 3 Die 3 dünnen, hakig gebogenen Borsten (vgl. Taf. V, Fig. 3).

Fig. 3. Terminalgeissel mit den zugehörigen Borsten und deren Muskeln (*M*), stärker vergrößert. *N* Nervenfibrillen.

Fig. 4. Die Greifantenne von *C. viridis*, von der dorsalen Seiten dargestellt, unter derselben Vergrößerung. *Mflbr* Der kurze Benger der Terminalgeissel (16, 17). *Mel* Der untere Streckmuskel, welcher längst des Hinterrandes der 3 proximalen Glieder verläuft. *Sk<sup>6</sup>* Spürkolben am Distalrande des 13. Gliedes. Die übrigen Buchstaben haben die Bedeutung wie in Fig. 1.

Fig. 5. Mittel- und Endabschnitt der Greifantenne von *C. strenuus* im gebeugten Zustande des letzteren, mit den 5 kurzen Spürkolben. Camera-Zeichnung wie Fig. 1.

Fig. 6. Basalschnitt der Greifantenne derselben Art, von der Ventralseite dargestellt. *Mfli* Flexor inferior. Ebenfalls Camera Zeichnung. Hartn. Syst. V, eing. Tubus.

Fig. 7. Die Glieder 9—14 derselben Antenne mit ihren Borstenanhängen, von der Ventralseite dargestellt. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. V, ausg. Tubus. *Bl'* Die Borstenleiste des 14. Gliedes.

Fig. 8. Die Borstengruppen der Glieder 11—14 in etwas anderer Lage, stärker vergrößert.

Fig. 9. Das obere geniculirende Stück (Glieder 15, aus 3 Gliedern entstanden, den Gliedern 12, 13, 14 der weiblichen 17gliederigen Antenne entsprechend) mit den Borstenleisten *Bl''* und *Bl'''* nebst Spürborste (*Sb<sub>111</sub>*) der Antenne von *C. strenuus* unter derselben Vergrößerung.

Fig. 10. *a* Die Borste *B'* der Fig. 7 und 8. *b* Die Basis der nebenstehenden langen Ringelborste. stärker vergrößert.

**Taf. VII.**

Fig. 1. Greifantenne des jungen Männchens von *Makrocyclus coronatus* Cls. im fünften Cyclopidstadium, mit den 9kolbig erweiterten Haarborsten, aus welchen die 9 Spürcylinder der Greifantenne hervorgehen, von der Ventralseite gesehen. Die

beiden Haarborsten des Basalgliedes entsprechen der 3. und 6. Borste desselben.  $B'$ ,  $B''$ ,  $B'''$  die späteren Borstenleisten. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. V, ausg. Tubus.

Fig. 2. Die Glieder mit den 9 Borsten (1—9) derselben Form.  $Sb'$  Anlage der Spürborste des Basalgliedes.

Fig. 3. Die Greifantenne des entwickelten Männchens derselben Art mit Spürzylindern. Die zwei letzten derselben des 7. und 9. Gliedes liegen verdeckt und werden erst bei tiefer Einstellung bemerkbar. Camera-Zeichnung von der Ventralseite ausgeführt. Hartn. Syst. IV, eing. Tubus.

Fig. 4. Antenne eines jungen *Eucyclops serrulatus* Fisch. des dritten Cyclopidstadiums. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. V, eing. Tubus.

Fig. 5. Eine solche des vierten Cyclopidstadiums, in derselben Weise dargestellt. Die Glieder bezogen auf die 12 Glieder der ausgebildeten Antenne.

Fig. 6. Weibliche Antenne des fünften Cyclopidstadiums derselben Art, von der Ventralseite dargestellt. Camera-Zeichnung wie Fig. 4 und 5.

Fig. 7. Antenne eines jungen Männchens derselben Art im fünften Cyclopidstadium mit den 6 kolbig aufgetriebenen Borsten (1—6), von der Ventralseite aus dargestellt. Camera-Zeichnung wie die der früheren Figuren.

Fig. 7'. Eine der kolbig aufgetriebenen Haarborsten stärker vergrößert.

Fig. 8. Das fünfte ( $5F$ ) und sechste Füsschenpaar (des Genitalsegmentes) ( $6F$ ) in etwas schräger Lage der Segmente.

Fig. 9. Basalabschnitt der Greifantenne von *E. serrulatus* mit den 6 Spürzylindern und den Spürborsten  $Sb^1$   $Sb^2$ .  $S$  Sockel. Camera-Zeichnung. Hartn. Syst. V, eing. Tubus.

Fig. 10. Antenne derselben, im geniculirenden Gelenke eingeschlagen, von der Ventralseite aus gesehen, mit den 6 Spürzylindern und 3 Spürborsten des 1., 4. und 9. Gliedes, unter derselben Vergrößerung dargestellt.

Fig. 11. Spürzylinder  $a$   $b$  und Spürborste von *E. serrulatus* Fisch., stärker vergrößert.

Fig. 12. Spürzylinder von *Makrocyclops coronatus* Cls

# Generalregister über die Bände I—X.

## I. Chronologisches Register.

Die hier angegebenen Seitenzahlen correspondiren mit den im Texte unten rechts befindlichen.

### I. Band.

Seite

#### I. Heft. Mit 12 lithogr. Tafeln (I—XII). 1878.

##### Inhalt:

1. Dr. C. Claus. Ueber Halistemma Tergestinum n. sp., nebst Bemerkungen über den feineren Bau der Physophoriden. Mit 5 Tafeln . . . . . 1
2. Dr. C. Grobben. Beiträge zur Kenntniss der männlichen Geschlechtsorgane der Decapoden nebst vergleichenden Bemerkungen über die der übrigen Thoracostraken. Mit 6 Tafeln . . . . . 57
3. Josef Victor Rohon. Ueber den Ursprung des Nervus Vagus bei Selachiern mit Berücksichtigung der Lobi electrici von Torpedo. Mit 1 Tafel . . . . 151

#### II. Heft. Mit 10 lithogr. Tafeln (XIII—XXII). 1878.

##### Inhalt:

4. Emil Berger. Untersuchungen über den Bau des Gehirns und der Retina der Arthropoden. Mit 5 Tafeln . . . . . 173
5. Dr. C. Claus. Untersuchungen über Charybdea Marsupialis. Mit 5 Tafeln . 221

#### III. Heft. Mit 11 lithogr. Tafeln (XXIII—XXXIII). 1878.

##### Inhalt:

6. Dr. Berth. Hatschek. Studien über Entwicklungsgeschichte der Anneliden. Mit 8 Tafeln . . . . . 277
7. Ludwig Lorenz. Ueber die Organisation der Gattungen Axine und Mikrococtyle. Mit 3 Tafeln . . . . . 405
8. Emil Berger. Nachtrag zu den Untersuchungen über den Bau des Gehirns und der Retina der Arthropoden . . . . . 437

### II. Band.

#### I. Heft. Mit 10 lithogr. Tafeln (I—X). 1879.

##### Inhalt:

1. J. V. Rohon. Untersuchungen über den Bau eines Mikrocephalenhirnes. Mit 2 Tafeln . . . . . 1
2. Dr. C. Claus. Der Organismus der Phronimiden. Mit 8 Tafeln . . . . 59

|                                                                                                                                                                                                               |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| II. Heft. Mit 8 lithogr. Tafeln (XI—XVIII) und 2 Holzschnitten.                                                                                                                                               | Seite |
| Inhalt:                                                                                                                                                                                                       |       |
| 3. Dr. C. Claus. Die Gattungen und Arten der Platyseeliden in systematischer Uebersicht . . . . .                                                                                                             | 147   |
| 4. — — Agalmopsis Utricularia, eine neue Siphonophore des Mittelmeeres. Mit 1 Tafel . . . . .                                                                                                                 | 149   |
| 5. Dr. C. Grobben. Die Entwicklungsgeschichte der Moina rectirostris, zugleich ein Beitrag zur Kenntniss der Anatomie der Phyllopoden. Mit 7 Tafeln . . . . .                                                 | 203   |
| III. Heft. Mit 5 lithogr. Tafeln (XIX—XXIII). 1879.                                                                                                                                                           |       |
| Inhalt:                                                                                                                                                                                                       |       |
| 6. Carl Heider. Die Gattung Lernanthropus. Mit 5 Tafeln . . . . .                                                                                                                                             | 269   |
| <b>III. Band.</b>                                                                                                                                                                                             |       |
| I. Heft. Mit 9 lithogr. Tafeln (I—IX). 1880.                                                                                                                                                                  |       |
| Inhalt:                                                                                                                                                                                                       |       |
| 1. Dr. B. Hatschek. Ueber Entwicklungsgeschichte von Teredo. Mit 3 Tafeln . . . . .                                                                                                                           | 1     |
| 2. — — Ueber Entwicklungsgeschichte von Echiurus und die systematische Stellung der Echiuridae ( <i>Gephyrei chaetiferi</i> ). Mit 3 Tafeln . . . . .                                                         | 45    |
| 3. — — Protodrilus Leuckartii. Eine neue Gattung der Archanneliden. Mit 2 Tafeln . . . . .                                                                                                                    | 79    |
| 4. Dr. C. Grobben. Die Antennendrüse der Crustaceen. Mit 1 Tafel . . . . .                                                                                                                                    | 93    |
| II. Heft. Mit 9 Tafeln (X—XVIII). 1880.                                                                                                                                                                       |       |
| Inhalt:                                                                                                                                                                                                       |       |
| 5. Otmar Nebeski. Beiträge zur Kenntniss der Amphipoden der Adria. Mit 4 Tafeln . . . . .                                                                                                                     | 111   |
| 6. Th. Pintner. Untersuchungen über den Bau des Bandwurmkörpers mit besonderer Berücksichtigung der Tetrabothrien und Tetrarhynchen. Mit 5 Tafeln . . . . .                                                   | 163   |
| — — — Nachtrag . . . . .                                                                                                                                                                                      | 240   |
| III. Heft. Mit 7 Tafeln (XIX—XXV) und 2 Holzschnitten. 1881.                                                                                                                                                  |       |
| Inhalt:                                                                                                                                                                                                       |       |
| 7. Dr. C. Grobben. Die Entwicklungsgeschichte von Cetoichilus septentrionalis Goodsir. Mit 4 Tafeln und 2 Holzschnitten . . . . .                                                                             | 243   |
| 8. Dr. C. Claus. Ueber Aequorea Fosskalea Esch. als Aequoride des adriatischen Meeres, zugleich eine Kritik von E. Häckel's Aequoridensystem . . . . .                                                        | 283   |
| 9. — — Neue Beiträge zur Kenntniss der Copepoden unter besonderer Berücksichtigung der Triester Fauna. Mit 3 Tafeln . . . . .                                                                                 | 313   |
| 10. Dr. Eduard Graeffe. Uebersicht der Seethierfauna des Goltes von Triest nebst Notizen über Vorkommen, Lebensweise, Erscheinungs- und Fortpflanzungszeit der einzelnen Arten. I. Die Echinodermen . . . . . | 333   |
| <b>IV. Band.</b>                                                                                                                                                                                              |       |
| I. Heft. Mit 13 Tafeln (I—XIII). 1881.                                                                                                                                                                        |       |
| Inhalt:                                                                                                                                                                                                       |       |
| 1. Dr. B. Hatschek. Studien über Entwicklung des Amphioxus. Mit 9 Tafeln . . . . .                                                                                                                            | 1     |
| 2. Dr. C. Claus. Beiträge zur Kenntniss der Geryonopsiden- und Eucopiden-Entwicklung. Mit 4 Tafeln . . . . .                                                                                                  | 89    |
| 3. Th. Pintner. Zu den Beobachtungen über das Wassergefässsystem der Bandwürmer . . . . .                                                                                                                     | 121   |

## II. Heft. Mit 9 Tafeln (XIV—XXII) und 2 Holzschnitten. 1882.

Seite

## Inhalt:

4. Rudolf Walz. Ueber die Familie der Bopyriden mit besonderer Berücksichtigung der Fauna der Adria. Mit 4 Tafeln . . . . . 125
5. Dr. C. Grobben. Doliolum und sein Generationswechsel nebst Bemerkungen über den Generationswechsel der Acalephen, Cestoden und Trematoden. Mit 5 Tafeln und 2 Holzschnitten . . . . . 201
6. Dr. C. Claus. Zur Wahrung der Ergebnisse meiner Untersuchungen über Charybdea als Abwehr gegen den Häckelismus . . . . . 299
7. Dr. Ed. Graeffe. Uebersicht der Seethierfauna des Golfes von Triest nebst Notizen über Vorkommen, Lebensweise, Erscheinungs- und Fortpflanzungszeit der einzelnen Arten. II. Coelenteraten (Spongien) . . . . . 313

## III. Heft. Mit 11 Tafeln (XXIII—XXXIII) und 2 Holzschnitten. 1882.

## Inhalt:

8. Dr. Béla Haller. Die Organisation der Chitonen der Adria. Mit 8 Tafeln und 2 Holzschnitten . . . . . 323
9. Dr. Eman. Witlaczil. Zur Anatomie der Aphiden. Mit 3 Tafeln . . . 397

## V. Band.

## I. Heft. Mit 12 Tafeln (I—XII) und 1 Holzschnitt. 1883.

## Inhalt:

1. Dr. C. Claus. Die Kreislauforgane und Blutbewegung der Stomatopoden. Mit 3 Tafeln . . . . . 1
2. — — Ueber das Verhältniss von Monophyes zu den Diphyiden, sowie über den phylogenetischen Entwicklungsgang der Siphonophoren . . . . . 15
3. Dr. Béla Haller. Die Organisation der Chitonen der Adria. (Fortsetzung.) Mit 3 Tafeln . . . . . 29
4. Dr. B. Hatschek. Ueber Entwicklung von Sipunculus nudus. Mit 6 Tafeln und 1 Holzschnitt . . . . . 61

## II. Heft. Mit 7 lithogr. Tafeln (XIII—XIX) und 3 Holzschnitten. 1883.

## Inhalt:

5. Dr. Elias Metschnikoff. Untersuchungen über die intracelluläre Verdauung bei wirbellosen Thieren. Mit 2 Tafeln . . . . . 141
6. Dr. C. Claus. Die Ephyren von Cotylorhiza und Rhizostoma und ihre Entwicklung zu achtermigen Medusen. Mit 2 Tafeln . . . . . 169
7. Dr. C. Grobben. Morphologische Studien über den Harn- und Geschlechtsapparat, sowie die Leibeshöhle der Cephalopoden. Mit 3 Tafeln und 3 Holzschnitten . . . . . 179

## III. Heft. Mit 12 lithogr. Tafeln (XX—XXXI). 1884.

## Inhalt:

8. Dr. Béla Haller. Beiträge zur Kenntniss der Nerven im Peritoneum von Doris tuberculata, Lam. Mit 1 Tafel . . . . . 253
9. Dr. C. Claus. Zur Kenntniss der Kreislauforgane der Schizopoden und Decapoden. Mit 9 Tafeln . . . . . 271
10. — — Ueber Apsuedes Latreillii Edw. und die Tanaiden. Mit 2 Tafeln . . 319
11. Dr. Ed. Graeffe. Uebersicht der Seethierfauna des Golfes von Triest nebst Notizen über Vorkommen, Lebensweise, Erscheinungs- und Fortpflanzungszeit der einzelnen Arten. III. Coelenteraten . . . . . 333

## VI. Band.

Seite

## I. Heft. Mit 13 Tafeln (I—XIII). 1885.

## Inhalt:

1. Dr. C. Claus. Neue Beiträge zur Morphologie der Crustaceen. Mit 7 Tafeln . . . 1
2. Dr. B. Hatschek. Zur Entwicklung des Kopfes von *Polygordius*. Mit 1 Tafel 109
3. — — Entwicklung der Trochophora von *Eupomatus uncinatus*, Philippi (*Serpula uncinata*). Mit 5 Tafeln . . . . . 121

## II. Heft. Mit 10 Tafeln (XIV—XXIII). 1886.

## Inhalt:

4. Dr. William Patten. The Embryology of *Patella*. With 5 plates . . . . . 149
5. Dr. Carl Heider. Zur Metamorphose der *Oscarella lobularis* O. Schm. Mit 3 Tafeln . . . . . 175
6. Ed. Metschnikoff. Medusologische Mittheilungen. Mit 2 Tafeln . . . . . 237

## III. Heft. Mit 12 Tafeln (XXIV—XXXV). 1886.

## Inhalt:

7. Dr. C. Claus. Untersuchungen über die Organisation und Entwicklung von *Branchipus* und *Artemia* nebst vergleichenden Bemerkungen über andere Phyllopoden. Mit 12 Tafeln . . . . . 267

## VII. Band.

## I. Heft. Mit 4 Tafeln (I—IV). 4 Zinkographien und 5 Holzschnitten. 1886.

## Inhalt:

1. Dr. J. Niemiec. Untersuchungen über das Nervensystem der Cestoden. Mit 2 Tafeln . . . . . 1
2. Dr. C. Grobben. Zur Kenntniss der Morphologie und der Verwandtschaftsverhältnisse der Cephalopoden. Mit 4 Holzschnitten . . . . . 61
3. Dr. C. Claus. Ueber *Deiopea kaloktenota* Chun als Ctenophore der Adria, nebst Bemerkungen über die Architektonik der Rippenquallen. Mit 1 Tafel 83
4. — — Ueber die Classification der Medusen, mit Rücksicht auf die Stellung der sogenannten Peromedusen, der Periphylliden und Pericolpiden. Mit 4 Zinkographien . . . . . 97
5. Willibald Winkler. Das Herz der Acarinen, nebst vergleichenden Bemerkungen über das Herz der Phalangiiden und Chernetiden. Mit 1 Tafel und 1 Holzschnitt . . . . . 111
6. Dr. C. Claus. Prof. E. Ray Lankester's Artikel „*Limulus* an Arachnid“ und die auf denselben gegründeten Prä tensionen und Anschuldigungen . . 119

## II. Heft. Mit 13 Tafeln (V—XVII) und 2 Holzschnitten. 1887.

## Inhalt:

7. Dr. C. Claus. Schlusswort zu Prof. E. Ray Lankester's Artikel „*Limulus* an Arachnid“ und die auf denselben gegründeten Prä tensionen und Anschuldigungen . . . . . 133
8. — — Ueber *Apsendes Latreillii* Edw. und die Tanaiden. II. Mit 7 Tafeln . 139
9. Dr. C. Grobben. Zur Morphologie des Fusses der Heteropoden. Mit 1 Holzschnitt . . . . . 221
10. Rud. Dewoletzky. Das Seitenorgan der Nemertinen. Mit 2 Tafeln und 1 Holzschnitt . . . . . 233
11. Dr. C. Claus. Ueber *Lernaeascus nematoxys* Cls. und die Familie der Philichthyden. Mit 4 Tafeln . . . . . 281



## III. Heft. Mit 12 Tafeln (XVIII—XXIX). 1888.

Seite

## Inhalt:

12. Willibald Winkler. Anatomie der Gamasiden. Mit 5 Tafeln . . . . . 317  
 13. Dr. C. Grobben. Die Pericardialdrüse der Lamellibranchiaten. Ein Beitrag zur Kenntniss der Anatomie dieser Molluskenklasse. Mit 6 Tafeln . . . . . 355  
 14. Dr. Ed. Graeffe. Uebersicht der Seethierfauna des Golfes von Triest nebst Notizen über Vorkommen, Lebensweise, Erscheinungs- und Fortpflanzungszeit der einzelnen Arten. IV. Pisces (Fische). Mit 1 Tafel . . . . . 445

## VIII. Band.

## I. Heft. Mit 15 Tafeln (I—XV). 1888.

## Inhalt:

1. Dr. C. Claus. Ueber den Organismus der Nebaliden und die systematische Stellung der Leptostraken. Mit 15 Tafeln . . . . . 1  
 2. — — — Bemerkungen über marine Ostracoden aus den Familien der Cypridinen und Halocypriden . . . . . 149  
 3. Dr. C. Grobben. Zur Morphologie des Pteropodenkörpers . . . . . 155

## II. Heft. Mit 5 Tafeln (XVI—XX) und 4 Holzschnitten. 1889.

## Inhalt:

4. Dr. C. Claus. Zur Beurtheilung des Organismus der Siphonophoren und deren phylogenetischer Ableitung. Eine Kritik von E. Haeckel's sogenannter Medusomtheorie . . . . . 159  
 5. B. Haller. Beiträge zur Kenntniss der Textur des Centralnervensystems höherer Würmer. Mit 5 Tafeln und 4 Holzschnitten . . . . . 175

## III. Heft. Mit 10 Tafeln (XXI—XXX). 1889.

## Inhalt:

6. Dr. C. Claus. Zur morphologischen und phylogenetischen Beurtheilung des Bandwurmkörpers . . . . . 313  
 7. — — — Ueber neue oder wenig bekannte halbparasitische Copepoden, insbesondere der Lichomolgiden- und Ascomyzontidengruppe. Mit 7 Tafeln . . . . . 327  
 8. Dr. Th. Pintner. Neue Untersuchungen über den Bau des Bandwurmkörpers. I. Zur Kenntniss der Gattung Echinobothrium. Mit 3 Tafeln . . . . . 371

## IX. Band.

## I. Heft. Mit 6 Tafeln (I—VI). 1890.

## Inhalt:

1. Dr. C. Claus. Die Gattungen und Arten der mediterranen und atlantischen Halocypriden nebst Bemerkungen über die Organisation derselben . . . . . 1  
 2. Dr. C. Grobben. Die Pericardialdrüse der Gastropoden. Mit 1 Tafel . . . . . 35  
 3. Dr. Th. Pintner. Neue Beiträge zur Kenntniss des Bandwurmkörpers. II. Mit 2 Tafeln . . . . . 57  
 4. Dr. C. Claus. Ueber die Entwicklung des Scyphostoma von Cotylorhiza, Aurelia und Chrysaora, sowie über die systematische Stellung der Scyphomedusen. I. Mit 3 Tafeln . . . . . 85

## II. Heft. Mit 7 Tafeln (VII—XIII). 1891.

## Inhalt:

5. Rud. Sturany. Die Coxaldrüsen der Arachnoideen. Mit 2 Tafeln . . . . . 129  
 6. Dr. C. Claus. Ueber Goniopelte gracilis, eine neue Peltidie. Mit 2 Tafeln . . . . . 151  
 7. Dr. C. Grobben. Ueber den Bulbus arteriosus und die Aortenklappen der Lamellibranchiaten. Mit 1 Tafel . . . . . 163  
 8. Dr. C. C. Schneider. Untersuchungen über die Zelle. Mit 2 Tafeln . . . . . 179

## II. Heft. Mit 8 Tafeln (XIV—XXI). 1891.

Seite

## Inhalt:

9. Dr. C. Claus. Das Medianauge der Crustaceen. Mit 4 Tafeln . . . . . 225  
 10. — — Ueber die Gattung *Miracia* Dana mit besonderer Berücksichtigung ihres Augenbaues. Mit 3 Tafeln . . . . . 267  
 11. Dr. Th. Pintner. Ueber *Cercaria Clausii* Monticelli. Mit 1 Tafel . . . . . 285

## X. Band.

## I. Heft. Mit 6 Tafeln (I—VI). 1892.

## Inhalt:

1. Dr. C. Claus. Ueber die Entwicklung des *Scyphostoma* von *Cotylophiza*, *Aurelia* und *Chrysaora*, sowie über die systematische Stellung der Scyphomedusen. II. Mit 3 Tafeln . . . . . I  
 2. B. Haller. Die Anatomie von *Siphonaria gigas* Less, eines opisthobranchen Gasteropoden. Mit 3 Tafeln . . . . . 71

## II. Heft. Mit 16 Tafeln (VII—XXII) und 3 Holzschnitten. 1892.

## Inhalt:

3. Dr. Carl Grobben. Beiträge zur Kenntniss des Baues von *Cuspidaria* (*Neaera*) *cuspidata* Olivi, nebst Betrachtungen über das System der Lamellibranchiaten. Mit 4 Tafeln . . . . . 101  
 4. Dr. C. Claus. Beiträge zur Kenntniss der Süßwasser-Ostracoden. I. Mit 12 Tafeln und 3 Holzschnitten . . . . . 117

## III. Heft. Mit 15 Tafeln (XXIII—XXXVII) und 1 Holzschnitt. 1893.

## Inhalt:

5. Dr. C. Claus. Ueber die sogenannten Bauchwirbel am integumentalen Skelet der Copepoden und die medianen Zwischenplatten der Rudertusspaare. Mit 3 Tafeln . . . . . 217  
 6. — — Ueber die Entwicklung und das System der Pontelliden. (Zugleich ein Beitrag zur Nomenclaturfrage.) Mit 5 Tafeln . . . . . 233  
 7. — — Neue Beobachtungen über die Organisation und Entwicklung von *Cyclops*. Ein Beitrag zur Systematik der Cyclopiden. Mit 7 Tafeln und 1 Holzschnitt . . . . . 283

## II. Register in der alphabetischen Reihenfolge der Autoren.

Die Bände sind mit fetten römischen, die Hefte mit gewöhnlichen römischen, die Seitenzahlen mit arabischen Ziffern bezeichnet.

Die hier angegebenen Seitenzahlen correspondiren mit den im Texte unten rechts befindlichen

|                                                                                                                                                                                 |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Berger, Emil. Arthropoden</b> , Untersuchungen über den Bau des Gehirns und der Retina der . . . . .                                                                         | I. II. 173.     |
| — — — Nachtrag . . . . .                                                                                                                                                        | I. III. 137.    |
| <b>Claus, Dr. C. Aequorea Forskalea Esch.</b> , Ueber, als Aequoride des adriatischen Meeres, zugleich eine Kritik von E. Häckel's Aequoridensystem . . . . .                   | III. III. 283.  |
| — — <b>Agalmopsis utricularia</b> . Eine neue Siphonophore des Mittelmeeres. Mit 1 Tafel . . . . .                                                                              | II. II. 199.    |
| — — <b>Apseudes Latreillii Edw.</b> und die Tanaiden, Ueber I. Mit 2 Tafeln . . . . .                                                                                           | V. III. 319.    |
| — — — II. Mit 7 Tafeln . . . . .                                                                                                                                                | VII. II. 139.   |
| — — <b>Bandwurmkörpers</b> , Zur morphologischen und phylogenetischen Beurtheilung des . . . . .                                                                                | VIII. III. 313. |
| — — <b>Branchipus und Artemia</b> . Untersuchungen über die Organisation und Entwicklung von, nebst vergleichenden Bemerkungen über andere Phyllopoden. Mit 12 Tafeln . . . . . | VI. III. 267.   |
| — — <b>Charybdea Marsupialis</b> , Untersuchungen über Mit 5 Tafeln . . . . .                                                                                                   | I. II. 221.     |
| — — <b>Charybdea</b> , Zur Wahrung der Ergebnisse meiner Untersuchungen über, als Abwehr gegen den Häckelismus . . . . .                                                        | IV. II. 299.    |
| — — <b>Copepoden</b> , Neue Beiträge zur Kenntniss der, unter besonderer Berücksichtigung der Triester Fauna. Mit 3 Tafeln . . . . .                                            | III. III. 313.  |
| — — <b>Copepoden</b> , Ueber neue oder wenig bekannte halbparasitische, insbesondere der Lichomolgiden und Ascomyzontiden-Gruppe. Mit 7 Tafeln . . . . .                        | VIII. III. 327. |
| — — <b>Copepoden</b> , Ueber die sogenannten Bauchwirbel am integumentalen Skelet der, und die medianen Zwischenplatten der Ruderfußpaare. Mit 3 Tafeln . . . . .               | X. III. 217.    |
| — — <b>Cotylorhiza und Rhizostoma</b> , Die Ephyren von, und deren Entwicklung zu achtarmigen Medusen. Mit 2 Tafeln . . . . .                                                   | V. II. 169.     |
| — — <b>Cotylorhiza, Aurelia und Chrysaora</b> , Ueber die Entwicklung des Scyphostoma von, sowie über die systematische Stellung der Scyphomedusen. I. Mit 3 Tafeln . . . . .   | IX. I. 85.      |
| — — — II. Mit 3 Tafeln . . . . .                                                                                                                                                | X. I. 1.        |

|                                                                                                                                                                                  |                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>Claus, Dr. C. Crustaceen</b> , Neue Beiträge zur Morphologie der. Mit 7 Tafeln . . . . .                                                                                      | <b>VI.</b> I. 1.      |
| — — <b>Crustaceen</b> , Das Medianauge der. Mit 4 Tafeln . . . . .                                                                                                               | <b>IX.</b> III. 225.  |
| — — <b>Cyclops</b> , Neue Beobachtungen über die Organisation und Entwicklung von. Ein Beitrag zur Systematik der Cyclopiden. Mit 7 Tafeln und 1 Holzschnitt . . . . .           | <b>X.</b> III. 283.   |
| — — <b>Deiopea kaloktenota Chun</b> , Ueber, als Ctenophore der Adria. Nebst Bemerkungen über die Architektonik der Rippenquallen. Mit 1 Tafel . . . . .                         | <b>VII.</b> I. 83.    |
| — — <b>Geryonopsiden- und Eucopiden-Entwicklung</b> , Beiträge zur Kenntniss der. Mit 4 Tafeln . . . . .                                                                         | <b>IV.</b> I. 89.     |
| — — <b>Goniopelte gracilis</b> , Ueber, eine neue Peltidie. Mit 2 Tafeln . . . . .                                                                                               | <b>IX.</b> II. 151.   |
| — — <b>Halistemma Tergestinum n. sp.</b> , Ueber, nebst Bemerkungen über den feineren Bau der Physophoriden. Mit 5 Tafeln . . . . .                                              | <b>I.</b> I. 1.       |
| — — <b>Halocypriden</b> , Die Gattungen und Arten der mediterranen und atlantischen, nebst Bemerkungen über die Organisation derselben . . . . .                                 | <b>IX.</b> I. 1.      |
| — — <b>Lankester's</b> , Prof. E. Ray, Artikel „Limulus an Arachnid“ und die auf denselben gegründeten Präntensionen und Anschuldigungen . . . . .                               | <b>VII.</b> I. 119.   |
| — — — — — Schlusswort . . . . .                                                                                                                                                  | <b>VII.</b> II. 133.  |
| — — <b>Lernaeascus nematoxys Cls.</b> , Ueber, und die Familie der Philichthyden. Mit 4 Tafeln . . . . .                                                                         | <b>VII.</b> II. 281.  |
| — — <b>Medusen</b> , Ueber die Classification der, mit Rücksicht auf die Stellung der sogenannten Peromedusen, der Periphylliden und Pericolpiden. Mit 4 Zinkographien . . . . . | <b>VII.</b> I. 97.    |
| — — <b>Miracia Dana</b> , Ueber die Gattung, mit besonderer Berücksichtigung ihres Augenbaues. Mit 3 Tafeln . . . . .                                                            | <b>IX.</b> III. 267.  |
| — — <b>Monophyes</b> , Ueber das Verhältniss von, zu den Diphyiden, sowie über den phylogenetischen Entwicklungsgang der Siphonophoren . . . . .                                 | <b>V.</b> I. 15.      |
| — — <b>Nebaliden</b> , Ueber den Organismus der, und die systematische Stellung der Leptostraken. Mit 15 Tafeln . . . . .                                                        | <b>VIII.</b> I. 1.    |
| — — <b>Ostracoden</b> , Bemerkungen über marine, aus den Familien der Cypridinen und Halocypriden . . . . .                                                                      | <b>VIII.</b> I. 149.  |
| — — <b>Phronimiden</b> , Der Organismus der. Mit 8 Tafeln . . . . .                                                                                                              | <b>II.</b> I. 59.     |
| — — <b>Platysceliden</b> , Die Gattungen und Arten der, in systematischer Uebersicht . . . . .                                                                                   | <b>II.</b> II. 147.   |
| — — <b>Pontelliden</b> , Ueber die Entwicklung und das System der. (Zugleich ein Beitrag zur Nomenclaturfrage.) Mit 5 Tafeln . . . . .                                           | <b>X.</b> III. 233.   |
| — — <b>Schizopoden und Decapoden</b> , Zur Kenntniss der Kreislauforgane der. Mit 9 Tafeln . . . . .                                                                             | <b>V.</b> III. 271.   |
| — — <b>Siphonophoren</b> , Zur Beurtheilung des Organismus der, und deren phylogenetischer Ableitung. Eine Kritik von E. Haeckel's sogenannter Medusomtheorie . . . . .          | <b>VIII.</b> II. 159. |
| — — <b>Stomatopoden</b> , Die Kreislauforgane und Blutbewegung der. Mit 3 Tafeln . . . . .                                                                                       | <b>V.</b> I. 1.       |
| — — <b>Süsswasser-Ostracoden</b> , Beiträge zur Kenntniss der. I. Mit 12 Tafeln und 3 Holzschnitten . . . . .                                                                    | <b>X.</b> II. 147.    |
| <b>Dewoletzky, Rudolf. Nemertinen</b> , Das Seitenorgan der. Mit 2 Tafeln und 1 Holzschnitt . . . . .                                                                            | <b>VII.</b> II. 233.  |

|                                                                                                                                                                                                         |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>Graeffe, Dr. Ed. Seethierfauna</b> , Uebersicht der, des Golfes von Triest. Nebst Notizen über Vorkommen, Lebensweise, Erscheinungs- und Fortpflanzungszeit der einzelnen Arten. I. Die Echinodermen | III. III. 333. |
| — — — — II. Die Coelenteraten (Spongien)                                                                                                                                                                | IV. II. 313.   |
| — — — — III. Coelenteraten                                                                                                                                                                              | V. III. 333.   |
| — — — — IV. Pisces (Fische). Mit 1 Tafel                                                                                                                                                                | VII. III. 445. |
| <b>Grobben, Dr. Carl. Cephalopoden</b> , Morphologische Studien über den Harn- und Geschlechtsapparat, sowie die Leibeshöhle der. Mit 3 Tafeln und 3 Holzschnitten                                      | V. II. 179.    |
| — — <b>Cephalopoden</b> , Zur Kenntniss der Morphologie und der Verwandtschaftsverhältnisse der. Mit 4 Holzschnitten                                                                                    | VII. I. 61.    |
| — — <b>Cetochilus septentrionalis Goodsir</b> , Die Entwicklungsgeschichte von. Mit 4 Tafeln und 2 Holzschnitten.                                                                                       | III. III. 243. |
| — — <b>Crustaceen</b> , Die Antennendrüse der. Mit 1 Tafel                                                                                                                                              | III. I. 93.    |
| — — <b>Cuspidaria (Neaera) cuspidata Olivi</b> , Beiträge zur Kenntniss des Baues von, nebst Betrachtungen über das System der Lamellibranchiaten. Mit 4 Tafeln                                         | X. II. 101.    |
| — — <b>Decapoden</b> . Beiträge zur Kenntniss der männlichen Geschlechtsorgane der, nebst vergleichenden Bemerkungen über die der übrigen Thoracostraken. Mit 6 Tafeln                                  | I. I. 57.      |
| — — <b>Doliolum</b> und sein Generationswechsel, nebst Bemerkungen über den Generationswechsel der Acalephen, Cestoden und Trematoden. Mit 5 Tafeln und 2 Holzschnitten                                 | IV. II. 201.   |
| — — <b>Gastropoden</b> , Die Pericardialdrüse der. Mit 1 Tafel                                                                                                                                          | IX. I. 35.     |
| — — <b>Heteropoden</b> , Zur Morphologie des Fusses der. Mit 1 Holzschnitt                                                                                                                              | VII. II. 221.  |
| — — <b>Lamellibranchiaten</b> , Die Pericardialdrüse der. Ein Beitrag zur Kenntniss der Anatomie dieser Molluskenklasse. Mit 6 Tafeln                                                                   | VII. III. 355. |
| — — <b>Lamellibranchiaten</b> , Ueber den Bulbus arteriosus und die Aortenklappen der. Mit 1 Tafel                                                                                                      | IX. II. 163.   |
| — — <b>Moina rectirostris</b> , Die Entwicklungsgeschichte der. Zugleich ein Beitrag zur Kenntniss der Anatomie der Phyllopoden. Mit 7 Tafeln                                                           | II. II. 203.   |
| — — <b>Pteropodenkörpers</b> , Zur Morphologie des                                                                                                                                                      | VIII. I. 155.  |
| <b>Haller, B. Centralnervensystems höherer Würmer</b> , Beiträge zur Kenntniss der Textur des. Mit 5 Tafeln und 4 Holzschnitten                                                                         | VIII. II. 175. |
| — — — <b>Chitonen der Adria</b> , Die Organisation der. I. Theil. Mit 8 Tafeln und 2 Holzschnitten                                                                                                      | IV. III. 323.  |
| — — II. Theil. Mit 3 Tafeln                                                                                                                                                                             | V. I. 29       |
| — — <b>Doris tuberculata Lam.</b> , Beiträge zur Kenntniss der Nerven im Peritoneum von. Mit 1 Tafel                                                                                                    | V. III. 253.   |
| — — <b>Siphonaria gigas Less.</b> , Die Anatomie von, eines opisthobranchen Gasteropoden. Mit 3 Tafeln                                                                                                  | X. I. 71.      |
| <b>Hatschek, Dr. B. Amphioxus</b> , Studien über Entwicklung des. Mit 9 Tafeln                                                                                                                          | IV. I. 1.      |
| — — <b>Anneliden</b> , Studien über Entwicklungsgeschichte der. Ein Beitrag zur Morphologie der Bilaterien. Mit 8 Tafeln                                                                                | I. III. 277.   |
| — — <b>Echiurus</b> , Ueber Entwicklungsgeschichte von, und die systematische Stellung der Echiuridae (Gephyrei chaetiferi). Mit 3 Tafeln                                                               | III. I. 45.    |

|                                                                                                                                                                                    |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <b>Hatschek, Dr. B. Eupomatus uncinatus Philippi</b> (Serpula uncinata).<br>Entwicklung der Trochophora von. Mit 5 Tafeln . . . . .                                                | <b>VI.</b> I. 121.     |
| — — <b>Polygordius</b> , Zur Entwicklung des Kopfes von. Mit 1 Tafel . . . . .                                                                                                     | <b>VI.</b> I. 109.     |
| — — <b>Protodrilus Leuckartii</b> . Eine neue Gattung der Archanneliden<br>Mit 2 Tafeln . . . . .                                                                                  | <b>III.</b> I. 79.     |
| — — <b>Sipunculus nudus</b> , Ueber Entwicklung von. Mit 6 Tafeln und<br>1 Holzschnitt . . . . .                                                                                   | <b>V.</b> I. 61.       |
| — — <b>Teredo</b> , Ueber Entwicklungsgeschichte von. Mit 3 Tafeln . . . . .                                                                                                       | <b>III.</b> I. 1.      |
| <b>Heider, Dr. Karl. Lernanthropus</b> , Die Gattung. Mit 5 Tafeln . . . . .                                                                                                       | <b>II.</b> III. 269.   |
| — — <b>Oscarella lobularis O. Schm.</b> , Zur Metamorphose der. Mit 3 Tafeln . . . . .                                                                                             | <b>VI.</b> II. 175.    |
| <b>Lorenz, Ludwig. Axine und Mikrocotyle</b> , Ueber die Organisation der<br>Gattungen. Mit 3 Tafeln . . . . .                                                                     | <b>I.</b> III. 405.    |
| <b>Metschnikoff, Dr. Elias. Medusologische Mittheilungen</b> . Mit 2 Tafeln . . . . .                                                                                              | <b>VI.</b> III. 237.   |
| — — <b>Intracelluläre Verdauung</b> bei wirbellosen Thieren. Untersuchungen<br>über die. Mit 2 Tafeln . . . . .                                                                    | <b>V.</b> II. 141.     |
| <b>Nebeski, Otmar. Amphipoden der Adria</b> . Beiträge zur Kenntniss der.<br>Mit 4 Tafeln . . . . .                                                                                | <b>III.</b> II. 111.   |
| <b>Niemiec, Dr. J. Cestoden</b> , Untersuchungen über das Nervensystem der.<br>Mit 2 Tafeln . . . . .                                                                              | <b>VII.</b> I. 1.      |
| <b>Patten, William. Patella</b> , The Embryology of. With 5 Plates . . . . .                                                                                                       | <b>VI.</b> II. 149.    |
| <b>Pinther, Theodor. Bandwurmkörpers</b> , Untersuchungen über den Bau<br>des, mit besonderer Berücksichtigung der Tetrabothrien und<br>Tetrarhynchen. Mit 5 Tafeln . . . . .      | <b>III.</b> II. 163.   |
| — — — — Nachtrag . . . . .                                                                                                                                                         | <b>III.</b> II. 240.   |
| — — <b>Bandwürmer</b> , Zu den Beobachtungen über das Wassergefäß-<br>system der . . . . .                                                                                         | <b>IV.</b> I. 121.     |
| — — <b>Bandwurmkörpers</b> , Neue Untersuchungen über den Bau des. I.<br>Mit 3 Tafeln . . . . .                                                                                    | <b>VIII.</b> III. 371. |
| — — <b>Bandwurmkörpers</b> , Neue Beiträge zur Kenntniss des. II. . . . .                                                                                                          | <b>IX.</b> I. 57.      |
| — — <b>Cercaria Clausii Monticelli</b> , Ueber. Mit 1 Tafel . . . . .                                                                                                              | <b>IX.</b> III. 285.   |
| <b>Rohon, Jos. Victor. Mikrocephalenhirnes</b> , Untersuchungen über den<br>Bau eines. Mit 2 Tafeln. . . . .                                                                       | <b>II.</b> I. 1.       |
| — — <b>Selachiern</b> , Ueber den Ursprung des Nervus vagus bei, mit<br>Berücksichtigung der Lobi electrici von Torpedo. Mit 1 Tafel . . . . .                                     | <b>I.</b> I. 151.      |
| <b>Schneider, Dr. Carl Camillo. Zelle</b> , Untersuchungen über die. Mit<br>2 Tafeln . . . . .                                                                                     | <b>IX.</b> II. 179.    |
| <b>Sturany, Rudolf. Arachnoideen</b> , Die Coxaldrüsen der. Mit 2 Tafeln . . . . .                                                                                                 | <b>IX.</b> II. 129.    |
| <b>Walz, Rudolf. Bopyriden</b> , Ueber die Familie der, mit besonderer Be-<br>rücksichtigung der Fauna der Adria. Mit 4 Tafeln . . . . .                                           | <b>IV.</b> II. 125.    |
| <b>Winkler, Willibald. Acarinen</b> , Das Herz der, nebst vergleichenden<br>Bemerkungen über das Herz der Phalangiiden und Chernetiden.<br>Mit 1 Tafel und 1 Holzschnitt . . . . . | <b>VII.</b> I. 111.    |
| — — <b>Gamasiden</b> , Anatomie der. Mit 5 Tafeln . . . . .                                                                                                                        | <b>VII.</b> III. 317.  |
| <b>Witlaczil, Dr. Emanuel. Aphiden</b> , Zur Anatomie der. Mit 3 Tafeln. . . . .                                                                                                   | <b>IV.</b> III. 397.   |



Abb. 1

2)



Abb. 2







Fig 1

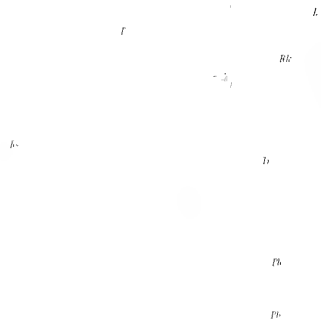


Fig 3



Fig 2



Fig 4





Fig. 1



Fig. 6



Fig. 5.



Fig. 2



Fig. 4

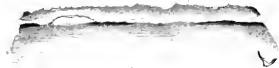


Fig. 7





10 4 1















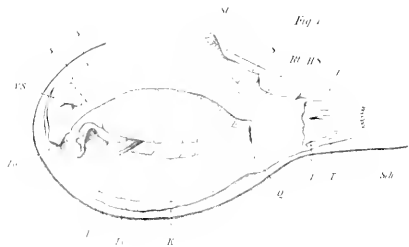


Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

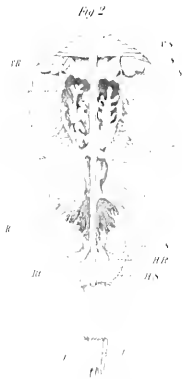


Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6



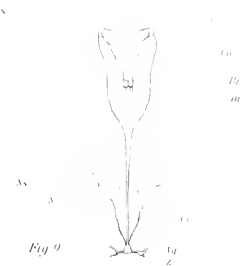
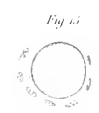




Fig. 15



Fig. 17



Fig. 19



Fig. 18



Fig. 20



Fig. 16



Fig. 21



Fig. 19



Fig. 22















1911



1911

1911























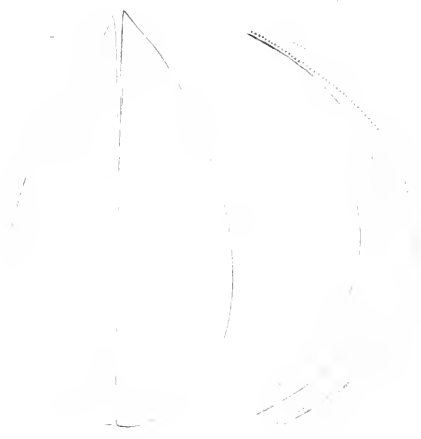
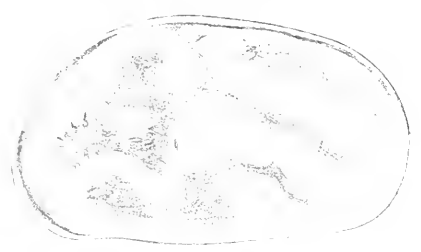
















1900

1901





1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100





12  
 13  
 14  
 15  
 16  
 17  
 18  
 19  
 20  
 21  
 22  
 23  
 24  
 25  
 26  
 27  
 28  
 29  
 30  
 31  
 32  
 33  
 34  
 35  
 36  
 37  
 38  
 39  
 40  
 41  
 42  
 43  
 44  
 45  
 46  
 47  
 48  
 49  
 50  
 51  
 52  
 53  
 54  
 55  
 56  
 57  
 58  
 59  
 60  
 61  
 62  
 63  
 64  
 65  
 66  
 67  
 68  
 69  
 70  
 71  
 72  
 73  
 74  
 75  
 76  
 77  
 78  
 79  
 80  
 81  
 82  
 83  
 84  
 85  
 86  
 87  
 88  
 89  
 90  
 91  
 92  
 93  
 94  
 95  
 96  
 97  
 98  
 99  
 100

*[Faint, illegible text, likely bleed-through from the reverse side of the page]*



The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that every entry should be clearly documented and supported by appropriate evidence. This includes receipts, invoices, and other relevant documents that can be used to verify the accuracy of the records.

In addition, it is noted that regular audits are essential to ensure the integrity of the financial data. These audits should be conducted by independent parties to provide an objective assessment of the records. Any discrepancies or irregularities should be promptly identified and investigated to prevent potential issues from arising.

Furthermore, the document highlights the need for transparency and accountability in all financial dealings. This involves providing clear and concise explanations for all entries and being open to scrutiny from stakeholders. By maintaining high standards of transparency, organizations can build trust and ensure the long-term success of their operations.

Finally, it is stressed that the information provided in this document is confidential and should be handled accordingly. Only authorized personnel should have access to these records, and all information should be protected from unauthorized disclosure. This is crucial for maintaining the privacy and security of the organization's financial data.















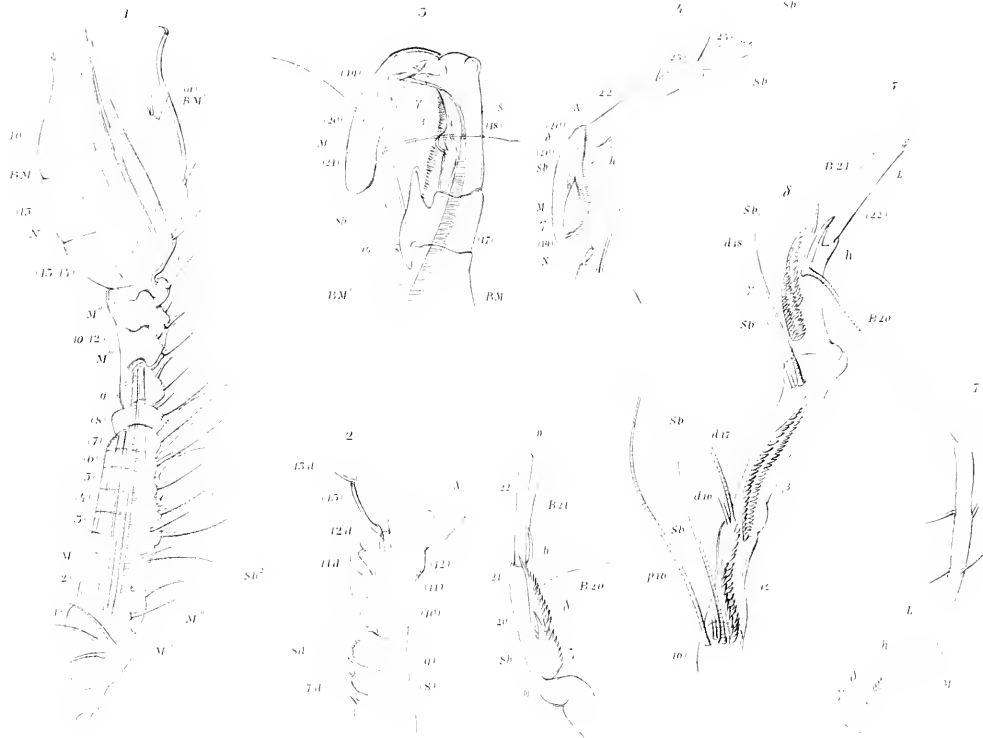










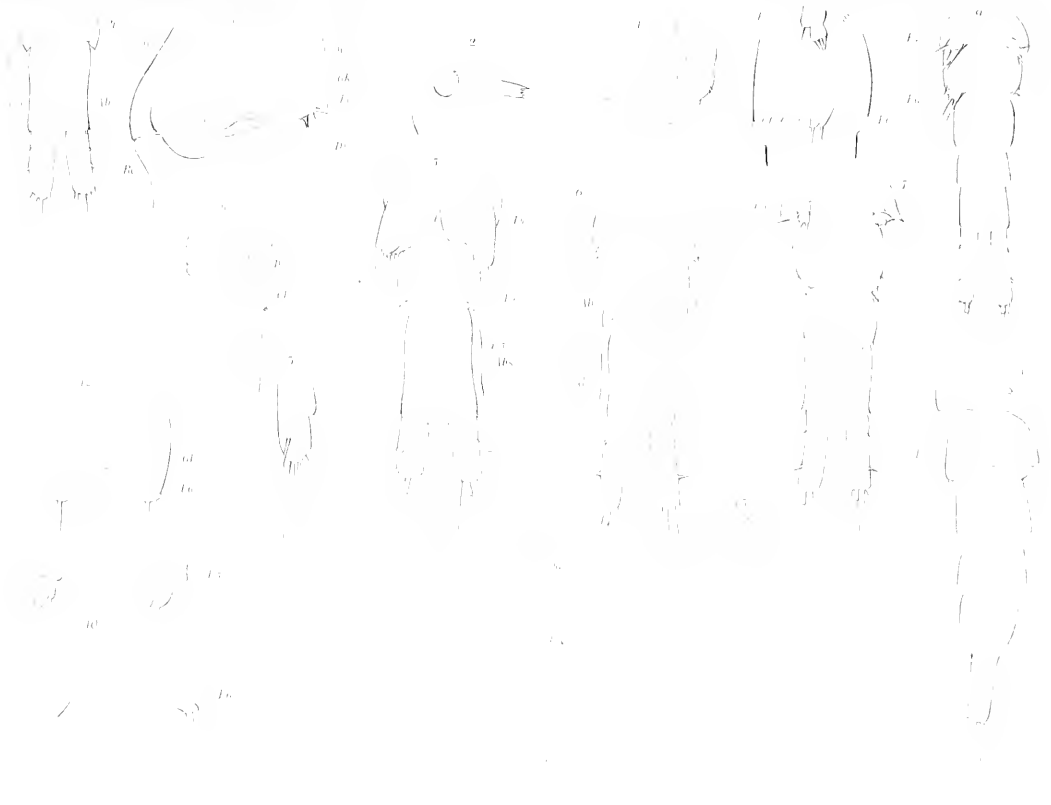




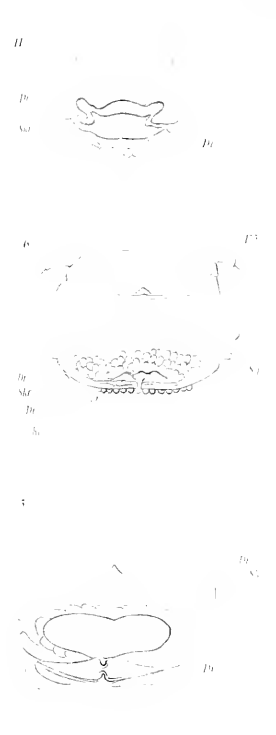
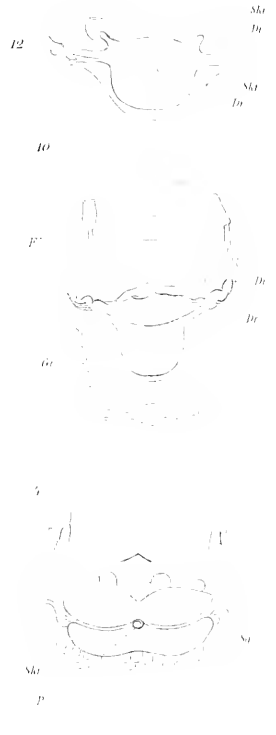














S. 103. 104.

1



4

77  
Dr  
Sp

5

11

16

Obd

55

Obd



17

18

19

20

21

2



Sk<sup>1</sup> 6

7



10

12

Sk<sup>2</sup>  
Sk<sup>3</sup>

13

14

15

8

20

3



17

19

22

Obd

23

24

25

R<sub>h</sub>

R

9

18

16

14

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100































WH LAXD K

1335

