

PROPERTY OF
THE AMERICAN ASSOCIATION
FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE

Beiträge zur Naturgeschichte niederer Crustaceen.

(Cyclopiden und Cypriden.)

Von Dr. Herm. Rehberg.

(Hierzu Taf. 1 u. 2.)

Vor circa dreissig Jahren erschienen von W. Zenker¹⁾ eine Reihe Arbeiten über niedere Süsswasser-Crustaceen, denen sehr sorgfältige Untersuchungen zu Grunde lagen. Seine Hauptstudien bezogen sich auf die Anatomie der Cypriden, über deren Kenntniss seine „Monographie der Cypriden“²⁾ noch heute die einzige wissenschaftliche Grundlage darbietet und auf die Cyclopiden. Die späteren Arbeiten über denselben Gegenstand bezogen sich meistens auf die Systematik, von denen ich nur einige erwähnen werde, da sich bereits in den umfangreichen Monographien von G. S. Brady^{3 u. 4)} genaue Literaturangaben finden, und ich selbst bereits in einer früheren Abhandlung⁵⁾ ein Literaturverzeichniss über die Süsswassercyclopiden gegeben habe.

In anatomischer Hinsicht förderten zuerst die Arbeiten von F. Leydig⁶⁾ unsere Kenntniss über Cyclopiden, welche Gruppe er später mit den Cypriden in Gemeinschaft der Daphniden in seiner „Monographie der Daphniden“⁷⁾ abhandelte.

Weitere Arbeiten von Fr. Müller, Gruber und Claus beziehen sich hauptsächlich auf Meerescypriden.

¹⁾ Archiv für Naturgeschichte von Troschel. 20. Jhrg. Berlin 1854 4. Abhandlungen p. 1—118.

²⁾ W. Zenker, Monographie der Ostracoden. Daselbst p. 1—88.

³⁾ G. S. Brady, A Monograph of the recent British Ostracoda. Transact. of the Lin. Soc. vol. XXVI.

⁴⁾ G. S. Brady, A Monograph of the free and semi-parasitic Copepoda of the British Islands. London 1878 (Ray Society).

⁵⁾ Abhandlg. des naturw. Ver. zu Bremen Bd. VI, p. 537 u. 538.

⁶⁾ Fr. Leydig, Bemerkungen über den Bau der Cyclopiden. Archiv für Naturgeschichte von Troschel. Berlin 1859. 25. Bd. p. 195.

⁷⁾ Fr. Leydig, Naturgeschichte der Daphniden. Tübingen 1860.

Eine ziemlich ausführliche Zusammenstellung der früheren Ergebnisse über die Cyclopidenanatomie lieferte dann H. Vernet,¹⁾ welchen er ausserdem neue Beobachtungen hauptsächlich in Bezug auf den männlichen Geschlechtsapparat und die Formverschiedenheiten der Kittdrüse bei den einzelnen Cyclopsarten hinzufügte.

In neuester Zeit tauchten nur einige kleinere Mittheilungen über unsern Gegenstand auf, die jedoch von nicht gerade unerheblicher Wichtigkeit sind.

Für die Cypriden sind es die beiden Abhandlungen von A. Weismann²⁾ und W. Müller³⁾. Beide weisen fast gleichzeitig die parthenogenetische Fortpflanzung bei vielen Cyprisarten nach und enthalten beide Angaben über die Geschlechtsorgane bei denselben, die jedoch nicht mit einander übereinstimmen. Es handelt sich vornämlich um den von Zenker als Schleimdrüse bezeichneten Theil des männlichen Geschlechtsapparates, worüber Weismann zuerst ganz richtig die Meinung ausspricht, dass derselbe nicht als drüsiges Organ aufgefasst werden kann. Müller bleibt, ohne dafür Gründe anzugeben, auf dem alten Zenker'schen Standpunkte stehen.

Die neueren die Süßwassercyclopiden betreffenden Abhandlungen sind die von A. Gruber⁴⁾ und Al. Friç,⁵⁾ von denen die erstere sich mit der Spermatophorenbildung befasst und letztere, wie der Titel sagt, die Ontogenie der Süßwassercopepoden zum Gegenstand der Betrachtung hat. Friç sucht in diesem Aufsatze neben einigen Funden in Bezug auf das Nervensystem, die Drüsen, die Circulation etc., die keineswegs auf Vollständigkeit Anspruch machen können, ein System der Süßwassercyclopiden auf Grund ontogenetischer Studien, wie ich das bereits⁶⁾ in einer früheren Abhandlung gethan, aufzustellen. Obgleich Friç zu ziemlich denselben Resultaten wie ich gekommen ist, so weichen doch einige Angaben von den meinigen ab, dass ich es für nöthig halte, auf diesen Gegenstand mit einigen Worten einzugehen. Während ich in meinen „weiteren Mittheilungen über die Kenntniss der Süßwassercopepoden“⁶⁾ drei natürliche Gruppen aufstellte, kennt Friç nur zwei, ein Umstand der dadurch bedingt war, dass derselbe den Cyclops affinis Sars nicht mit in das Bereich seiner Untersuchung hineinzog. Diese letztgenannte Art weicht von den übrigen dadurch ab, dass sie im Metanaupliusstadium nur viergliedrige erste und

¹⁾ H. Vernet, Observations anatomiques et physiologiques sur le genre Cyclops. Genève 1871.

²⁾ A. Weismann, Parthenogenese bei den Ostracoden. Zool. Anz. III p. 82.

³⁾ W. Müller, Beitrag zur Kenntniss der Fortpflanzung und der Geschlechtsverhältnisse der Ostracoden. Zeitschrift für die ges. Naturw. Berlin 1880. p. 221.

⁴⁾ A. Gruber, Beiträge zur Kenntniss der Generationsorgane der freilebenden Copepoden. Zeitschrift f. w. Zool. Tom. XXXVII. 1879.

⁵⁾ Al. Friç, Note préliminaire sur l'ontogénie de nos Copépodes d'eau douce. Zool. Anz. 1882. p. 498.

⁶⁾ Abhdlgen. des naturw. Vereins zu Bremen, Bd. VII, p. 61.

dreigliedrige zweite Antennen hat. Die Furca ist in diesem Stadium schon vollkommen entwickelt und mit der für diese Art charakteristischen Bedornung versehen. Das vordere Fusspaar ist bereits zweigliedrig, während das letzte noch eingliedrig ist.

In die zweite natürliche Gruppe stellte ich, wie Friç, *Cyclops fimbriatus* F. und *phaleratus* Koch (*canthocarpoides* Fisch.).

Während ich ausserdem *Cyclops Poppei* m. in diese Gruppe stellte, zieht Friç dagegen *C. agilis* Koch (*serulatus* Fisch.) hinein. Eine grosse Verwandtschaft der letzten Art mit vorstehender Gruppe — ich sah bereits *C. fimbriatus* als rückgebildete Form von *C. agilis* K. an — ist nicht zu leugnen, doch weicht diese in Gemeinschaft mit *C. ornatus* Pogg. und *C. macrurus* Sars in den frühesten Stadien so sehr durch die Fussbedornung ab, dass es besser erscheint, auch für diese Formen eine besondere Gruppe zu errichten. Eine besondere Benennung solcher Gruppen wie Friç es thut (er nennt die von mir als „zweite natürliche Gruppe“ bezeichnete „*Dolichopoda*“ und die dritte „*Brachypoda*“) halte ich nicht für angebracht, da beim Hinzuziehen vieler Arten die Spaltung eine viel grössere werden wird und die Gruppennamen an Zahl nur um Weniges geringer als die Artnamen bleiben würden.

Die russische Literatur unberücksichtigt gelassen zu haben, würde mir wohl Niemand zum Vorwurf machen, da sich jedoch in derselben von dem durch seine langjährigen Experimente an Crustaceen rühmlichst bekannten Schmankewitsch¹⁾ einige Notizen vorfinden und ich gerade Gelegenheit hatte, eine Uebersetzung zu erhalten, so habe ich diesmal eine Ausnahme gemacht.

Wie mit *Branchipus* und *Apus* so experimentirte Schmankewitsch auch mit Cyclopiden.¹⁾

Ich war nicht wenig erstaunt, in dessen Abhandlung den von mir als durch die Einwirkung des Salzwassers rückgebildeten und im Zoologischen Anzeiger²⁾ als *Cyclops helgolandicus* bezeichneten Cruste hier als durch künstliche Züchtung nachgebildet beschrieben zu finden. Schmankewitsch zog aus *Cyclops pulchellus* Koch in Salzwasser verschiedene Formen, die sich sowohl progressiv als regressiv entwickelten und je nach der Concentration des Salzwassers neben andern Eigenthümlichkeiten statt 17gliedriger bald 19-, bald 14gliedrige Antennen besaßen. Schmankewitsch betrachtet die Formveränderungen als Varietäten von *C. pulchellus* Koch und bezeichnet die häufig vorkommende gewissermassen typische Abweichung als *C. odessanus*. Die Beschreibung desselben zeigt volle Uebereinstimmung mit *C. helgolandicus* und so haben wir hier einen deutlichen Beweis, dass wir nicht ganz ausser Stand gesetzt sind, natürlich gezüchtete Thiere, — die Cyclopiden scheinen sich ihrer Zählebigkeit und raschen Entwicklung

¹⁾ Wl. Schmankewitsch, Das Genus *Cyclops*, *Cletocamptus* Schm. *Daphnia* etc. Schriften der neurussischen Gesellschaft der Naturforscher. III. Bd. 2. Heft.

²⁾ Zool. Anz. 3. Jhrgg. p. 301.

wegen besonders zu derartigen Versuchen zu eignen — experimentell nachzubilden. Zudem haben wir in dieser Uebereinstimmung einen schönen Beleg für die Gewissenhaftigkeit der Schmanke-witsch'schen Beobachtungen.

Ein ähnlicher Fall der noch nachweisbaren Abstammung, wie der vorige ihn mir bot, besteht zwischen den Formen *Cyclops hyalinus* Rhbg. und *C. oithonoides* Sars, welche letztere Form ich neulich im salzigen See bei Eisleben aufzufinden Gelegenheit hatte. Der nächste Fundort für *C. hyalinus* sind einige klare Waldteiche in der Nähe von Bad Berka an der Ilm. Beide Formen stimmen in der Gestalt der sonst charakteristischen Körpertheile auf das Genaueste überein, doch ist die Salzwasserform in Bezug auf die Körpergestalt analog der marinen Gattung *Oithona* gebildet, die Füsse schlanker, in der Bedornung derselben sehr wenig abweichend und die innere Furcalborste vollständig verkürzt. In welchem Verhältniss eine ebenfalls im salzigen See vorkommende neue *Diaptomus*-Art, die an einem andern Orte beschrieben werden wird, steht, kann ich augenblicklich nicht genau angeben.

Meine weiteren Mittheilungen werden sich auf meine anatomischen und histologischen Ergebnisse beziehen.

Ich hätte nicht geglaubt, in dieser Beziehung bei diesen so vielfach untersuchten Thieren etwas Neues zu finden, wenn mir nicht die Anwendung der neueren Methoden der mikroskopischen Untersuchungen grosse Dienste zu leisten versprochen hätten. Dennoch war mir ein grosses Arbeitsfeld geboten und ich muss sogar gestehen, wenigstens die Cypriden sehr wenig ausgiebig behandelt zu haben, theils weil die Lücken zu gross, theils weil mir hier nur sehr wenige, nicht besonders zur Untersuchung geeignete Arten unregelmässig zur Verfügung standen.

Um kurz die Methode der Untersuchung anzugeben, so sei erwähnt, dass hier das Abtödten der Thiere mit $\frac{1}{2}$ % Osmiumsäure gute Dienste leistet, und unter den Färbemitteln, wenn sie mindestens 8 Tage wirken konnten, Pikrokarmin und Methylessig den grössten Vorzug verdienen. Um die Nerven und histologischen Elemente der inneren Organe kenntlich zu machen, ist das Entfetten mit Aether hauptsächlich bei den Cyclopiden von Nutzen. Ferner besteht ein grosser Vorthail darin, bei den Cyclopiden Arten von mittlerer Grösse und starker Durchsichtigkeit (*Cyclops pulchellus* Koch, *C. pictus* I.), bei den Cypriden hauptsächlich die grossen Spezies (*Cypris pubera*) zu verwerthen.

Das Hautsystem.

Wie bei allen Gliederthieren, so besteht auch bei den Cypriden und Copepoden die Körperbedeckung aus zwei Hauptschichten, der äusseren chitinisirten und festen, der Cuticula, und der inneren weichen, der sogenannten Matrix.

Bei den Cypriden ist die Cuticula zu einer festen Chitinschale, die ausserdem mit Kalkablagerungen versehen ist, umge-

bildet. In den äusseren Schalentheilen nicht ganz bis zum Rande gehend sieht man polygonale Felder (Taf. I, Fig. 3), die bei der Anwendung von Säuren, wie dies schon Zenker wusste, durch Aufbrausen deutlich Kalkablagerungen erkennen lassen. Zwischen der Cuticula und der Matrix kommen bei den Cypriden deutliche Pigmentzellen, in denen der Nucleus und Nucleolus leicht sichtbar ist, vor, dagegen sind bei den Cyclopiden nur körnige Pigmentkörperchen vorhanden. Dieselben finden sich meistens in der Matrix und nur sehr selten in der Cuticula abgelagert.

Die Chitinhaut ist bei den Cyclopiden an verschiedenen Stellen des Körpers besonders verdickt und erweitert. Hauptsächlich fällt diese Verdickung an den äusseren Rändern der einzelnen Körpersegmente auf. Ferner ist der von Zenker als Bauchwirbel bezeichnete untere Theil eines jeden Körpersegmentes besonders chitinisirt. Der Kopf, welcher auf der Oberseite mit dem Kopfbruststück vollständig verschmolzen, ist auf der Unterseite durch deutliche Chitinleisten abgegrenzt. Es findet sich hier ein ähnliches Chitingerüst wie bei den Cypriden. An die untere Kopfleiste (Taf. II, Fig. 11) setzen sich zwei weitere an, die bis zum Labrum führen, um diesem die nöthige Festigkeit zu geben.

Die Matrix erscheint sowohl bei Cyclopiden als Cypriden selten aus zelligen Elementen zusammengesetzt, doch sind Kerne darin leicht wahrzunehmen. Einen sehr grossen Raum nehmen Fettkörperchen in denselben ein, die ihrer starken Lichtbrechung wegen, das genauere Erkennen der Matrixbeschaffenheit erschweren. In der Rückengegend der Cyclopiden übertrifft die Matrix die Cuticula in Bezug auf Ausdehnung um ein Bedeutendes. (Man vergleiche die Darstellung auf Taf. II, Fig. 10). Die Matrixzellen sind bei den Daphniden leicht erkenntlich und nicht allein im Körperteil, soweit die Schalen gehen, vorhanden, sondern auch in den Antennen (Taf. II, Fig. 5 z) sichtbar.

Was Leydig unter den die Cuticula durchsetzenden Kanälen versteht, ist mir nicht recht klar geworden. Dadurch, dass derselbe angibt, dieselben nicht bei *Diaptomus Castor* und nur bei einem „männlichen grossen *Cyclops quadricornis*“ und zwar am umfänglichsten an der Unterseite des Postabdomen gefunden zu haben, vermute ich, dass er bereits eine hier am leichtesten erkennbare Hautdrüse vor sich gehabt hat. Seine weitere Beschreibung will allerdings wieder nicht gut passen: „Von der Fläche angesehen zeigen sie zwei Ringe. . . . Zwischen diesen Kanälen macht sich noch eine so feine Punktirung bemerklich, dass sich von ihr kaum bestimmen lässt, ob sie von Höckerchen oder von sehr zarten Kanälen herrührt (l. c. p. 195).

Was solche Hautdrüsen betrifft, so scheinen dieselben unter den Copepoden sehr weit verbreitet zu sein. Sie wurden zuerst sicher bei den Corycaiden von Haeckel,¹⁾ dann von Grobben²⁾ und

¹⁾ E. Haeckel: Beiträge zur Kenntniss der Corycaiden. Jena'sche Zeitschrift für Med. und Naturw. 1. Bd. 1863.

²⁾ C. Grobben: Die Entwicklungsgeschichte von *Cetochilus septentrionalis*. Gdsr. Arbeiten aus dem Zool. Inst. zu Wien. Tom. III. 3. Heft. 1881.

Claus¹⁾ bei andern Meerescopepoden gesehen. In der angezogenen Mittheilung von Friß werden sie ebenfalls bei unseren Süßwassercyclopiden, beim Genus Cyclops, erwähnt.

Sie sind in der Furca und in den Schwimmfüssen am leichtesten sichtbar und kommen ausserdem zu jeder Seite am Hinterrande eines jeden Körpersegmentes, die Abdominalsegmente nicht mitgerechnet, vor. Beim Genus Cyclops sind die Drüsen sehr stark entwickelt und in grosser Menge vorhanden, dagegen klein und ziemlich spärlich bei Canthocamptus. Bei Diaptomus habe ich sie nicht auffinden können.

Sehr leicht sichtbar werden die Drüsen, wenn man die Thiere nach der Osmiumbehandlung mit Methylessig färbt. Diese Färbung liefert den besonderen Vorthail, dass bei guter Differenzirung noch alle Theile durchsichtig bleiben. Nur nach der Anwendung von Methylessig gelang es mir die Verbindung der Drüsen mit Nerven zu erkennen. Die zahlreichen Fussdrüsen sind zum Studium am geeignetsten und meistens gut gefärbt. Sie liegen stets an der Aussenseite eines Einzelastes. Eine kleine Drüse liegt ziemlich versteckt ebenfalls an der Aussenseite des gemeinschaftlichen Grundgliedes (Taf. I, Fig. 6, d¹). In den ersten Fussgliedern liegt gewöhnlich je eine, in den letzten Fussgliedern befinden sich meist mehrere Drüsen. Die Anzahl derselben scheint mit der der äusseren Fussdornen in gewissem Zusammenhang zu stehen. Wenigstens liegt im Aussenast je zwischen einem Dorn und einem Dornansatz die Mündungsstelle einer Drüse. Die Form derselben ist eine sehr verschiedene, oft birnförmig, bald elliptisch, oval bis kugelförmig. Bei einigen Cyclopsarten lagern zwei Drüsen so dicht an einander, dass sie als Doppeldrüsen erscheinen. In den Furcagliedern fand ich gewöhnlich zwei äusserst lange und mit einem sehr langen Ausführungscanal versehene Drüsenzellen. Der Inhalt einer solchen Zelle erscheint aus grösseren und kleineren Bläschen zusammengesetzt. Den Kern habe ich bei Cyclops, nicht wie Claus bei Temora, gewöhnlich an den vom Porus entfernten Ende gefunden, sondern fast immer in der Mitte. Wie Haeckel zuerst bei den Corycaiden die Verbindung der Drüsen mit Nerven nachzuweisen im Stande war, so war es mir auch bei unseren Süßwassercyclopiden möglich. Der Ausmündungsstelle einer jeden Drüse gegenüber sah ich nicht selten einen feinen Nervenstrang mit der Drüse vereinigt, den ich ganz bis in das Grundglied, wo die Menge der Muskelbündel ein Weiterverfolgen verhinderte, wahrnehmen konnte. (Taf. I, Fig. 6). Die kleineren vom Bauchnervenstrang abgehenden Zweige glaube ich, ihrer Feinheit wegen, für die Versorger der Drüsen ansehen zu dürfen.

Bei den Daphniden finden sich ähnliche Drüsen, die sich stets innerhalb der Schalengrenze unter dem Rückenschilde oder in der Nähe des Postabdomen's befinden. Ich sah dieselben bei vielen Daphniden und mit ihren Ausführungsgängen deutlich bei Simoce-

¹⁾ C. Claus: Neue Beiträge zur Kenntniss der Copepoden. Daselbst.

phalus vetulus. Im Vergleich zu denen der Cyclopiden sind dieselben zarter, kleiner und fast immer rundlich gebaut, haben aber jedenfalls dieselbe Bedeutung wie die der Cyclopiden. Ausser einzelligen Drüsen gibt Leydig noch das Vorkommen von mehrzelligen bei *Daphnia mucronata* an. (Naturg. der Daphniden p. 189).

Erwähnenswerth bleibt hier noch das Vorkommen eines höchst merkwürdigen inneren Skelettes bei den Cypriden. Es ist hier in einer so mannigfaltigen und zusammengesetzten Ausbildung vorhanden, wie das unter den Crustaceen und bei den höher organisirten Dekapoden der Fall ist. Nicht allein die Gliedmassen sind mit einem äusseren zellartigen Gerüste versehen (Taf. I, Fig. 2) und durch starke Chitinbänder unter einander verbunden, sondern auch die innern Organe durch breite Chitinleisten gestützt und dadurch an eine bestimmte Lagerung gebunden. Zenker hat (p. 21 und 35) einige Theile dieses Gerüsts beschrieben, doch in vieler Beziehung so ungenau, dass dieselben nach Beschreibung und Abbildung kaum wieder zu erkennen sind. Vorläufig habe ich nur einige Theile von den Fresswerkzeugen und dem männlichen Geschlechtsapparat genauer darzustellen gesucht (Taf. II, Fig. 4, 8 und 9) und unten näher beschrieben.

Organe der Bewegung und Ernährung.

Ogleich die Gliedmassen der uns hier beschäftigenden Thiere sehr leicht der Untersuchung zugänglich und dieselben bereits mehrfach beschrieben sind, so bleibt doch eine genauere Darstellung und sorgfältige Vergleichung der Cypriden mit denen der nächstverwandten Thiergruppen nicht ohne Werth. Ich beschränke mich hier auf die genauere Darstellung des als Putz-, auch als Greiffuss angesehenen letzten Fusspaares, da dasselbe in seiner Bedeutung ganz verkannt zu sein scheint und ein bis jetzt übersehenes neues Organ trägt.

Ich fand bei allen untersuchten Cyprisarten dieses Fusspaar (zweites Fusspaar nach Zenker, Gliedmassen des 7. Paares) in grosser Uebereinstimmung. Es liegt zwischen dem Abdominalfortsatz und den Gliedmassen des 6. Paares und ist mit dem Grundgliede etwas nach aufwärts gerückt befestigt. Die einzelnen Glieder sind sehr lang gestreckt und mit verhältnissmässig dünnen Muskelsträngen versehen. Auffällig sind mehrere breite Nervenstränge, welche neben diesen verlaufen und besonders in den beiden letzten Gliedern leicht erkenntlich sind.

Am Ende des Fusses befindet sich ein eigenthümlicher Apparat, über den bis jetzt jegliche Angaben fehlen. Er besteht aus einem vorderen Chitingerüst (Taf. II, Fig. 2 und 3, d), aus zwei seitlichen, schräg verlaufenden Leisten (e) und einem stark chitinisirten, hakenartigen inneren und einem weniger chitinisirten sichelartigen äusseren Gebilde (Fig. b und c). Das vordere Gerüst besteht aus einem Chitinbogen, auf den sich zwei Leisten setzen, die eine graue scheibenartige Platte (a) umschliessen und stützen.

Dieselbe hat nach oben einen tiefen Einschnitt, in welchen sich beim Schliessen die Spitze des inneren Chitinhakens senkt. Der von den einzelnen Theilen umschlossene Raum ist hohl und kann dadurch geschlossen werden, dass sich die auf den Seitenleisten inserirten feinen Borsten nach innen legen und der innere Haken eingezogen wird. Der an der äusseren Spitze gelegene Haken trägt jederseits feine Zähnchen und am Grunde eine sehr lange Borste. Dass der beschriebene Apparat nur zum Greifen oder nur als Putzfuss dient, kann ich aus verschiedenen Gründen nicht annehmen. Die Fülle der Nerven in diesem Fusse, von denen ich einen bis zum chitinisirten Theile des inneren Gerüstes (Taf. II Fig. 3 n) verfolgen konnte, lässt vielmehr darauf schliessen, dass wir es hier noch mit einem Sinnesorgane zu thun haben. Der Nerv endet, wie es scheint, indem oben als „graue scheibenartige Platte“ bezeichneten Gebilde. Ein im letzten Fussgliede gelegener starker Muskel, der sich in eine lange Sehne auszieht, steht mit dem innern Chitinhaken (Taf. II Fig. 3) in Verbindung und kann durch denselben der grauen Platte genähert werden. Ob die innerhalb dieser befindliche helle Vertiefung eine vollständige Lücke oder ob dieselbe mit einer dünnen Membran versehen ist, habe ich nicht sicher entscheiden können. Jedenfalls ist, wenn wir ein Sinnesorgan darin annehmen, in dieser Platte dasselbe zu suchen. Ueber die Bedeutung desselben kann ich vorläufig keine Vermuthung aussprechen. Vielleicht bringt das Studium dieses Organes bei Embryonen oder anderen Formen, als ich sie zur Verfügung hatte, nähere Aufklärung.

Wie schon erwähnt, haben die Mundtheile der Cypriden eine höchst vollkommene und mannigfaltige Ausbildung erlitten.

Der Mund liegt als eine von starken Chitinleisten umgrenzte etwas in die Tiefe gerückte Querspalte nach vorn nur wenig von der Mitte entfernt. Gebildet wird derselbe durch zwei sehr stark ausgebildete Chitinapparate, die helmartig vorstehende Oberlippe und die gerade abgestuzte Unterlippe (Taf. II, Fig. 4 u. 9). Beide lagern fest aneinander, so dass es scheint, als hätten sie wenig Spielraum. In der Mitte derselben zieht sich nach vorn eine, bei der Oberlippe gleichmässig halbkugelige, bei der Unterlippe weniger vertiefte und sich nach vorn erweiternde Rinne. Der äussere Rand ist bei beiden, wie die Rinnen, in der sonderbarsten Weise mit Borsten versehen, über deren Verhältnisse die beigegebenen Zeichnungen Fig. 4 u. 5 auf Taf. II am Leichtesten einen Einblick erkennen lassen werden.

Nach Innen sind die Lippen durch starke, oft verzweigte Chitinborsten befestigt und umschliessen hier die Mundhöhle, die in unmittelbarer Verbindung mit der Speiseröhre steht, vollständig. Seitlich der Mundhöhle sind zwei eigenthümliche Organe, „rechenartige Kauorgane Zenkers“¹⁾ angebracht, die beim ersten Anblick der Kaufläche an denselben, eine grosse Aehnlichkeit mit dem ge-

¹⁾ Vergl. Zenker's Monographie Taf. 1 Fig. 14.

zähnten Labrum (Taf. II Fig. 11) der Cyclopiden zeigen. Sie bestehen aus einem breiten, seitlich vorn im Grunde der Mundhöhle befestigten Gebilde und einer etwas einseitigen Erweiterung desselben, an der gewöhnlich 9 (*C. ornata*, *pubera*) Kauzähne angebracht sind. Diese Kauorgane, die ich als umgebildete Oberkiefer auffasse, haben neben einer grossen Beweglichkeit die Fähigkeit, mit den Zähnchen in einander zu fassen. Nach Zenker soll sich zwischen diesen Kiefern „ein bewegliches, zungenartiges, mit Haaren besetztes Läppchen, welches die Speisen immer wieder zwischen die Zahnreihen treibt“, befinden. Ich habe dasselbe bei sehr deutlichen Präparaten nie wahrnehmen können, und vermuthete, dass Zenker eine der Haarreihen der Unterlippe als solches angesehen hat. Dagegen lagern sich zu beiden Seiten der Kiefer läppchenartige mit feinen Haaren besetzte Gebilde, die, wenn sie nicht zum Bewegen der Nahrung dienen, als Grenzgebilde der vorderen Mundhöhle angesehen werden können.

Im Gegensatz zu dem als äusserlich gelegenes „erstes Kieferpaar“ bezeichneten Mundtheile möchte ich den eben besprochenen Kauapparat als „inneres erstes Kieferpaar“ bezeichnen. Beide Paare haben darin auch mit dem Oberkiefer der Daphniden eine grosse Aehnlichkeit, dass sich nur das Vorderende stark chitinisirt und als Reibplatte spatentartig ausbreitet. Bei den männlichen Cypriiden, so bei *Notodromas monacha*, finden einige Abweichungen statt. Die Zähne sind zu kegelartigen Erhebungen, die sich über einen grossen Theil des Kiefers erstrecken, umgebildet.

Der von Zenker als „zweites Kieferpaar“ betrachtete Mundtheil besteht aus zwei Hauptgliedern, von denen das Grundglied ein wie bei den Daphniden gebildetes Kiemenblatt trägt und an welchem ebenfalls vier für sich gesonderte Glieder befestigt sind, die eine Menge nach Innen gebogener Borsten tragen. An dem zweitinneren dieser Glieder befinden sich bei allen Arten, die ich untersucht habe, zwei flache breite Chitinschaukeln, die jederseits mit 3 bis 4 Einkerbungen versehen sind (Taf. I Fig. 10).

Die einzelnen Theile des Darmkanals sind bereits von Zenker ganz richtig dargestellt, doch die Deutung derselben ist eine irrige. So verlegt er den Ösophagus merkwürdiger Weise hinter den Magen, wofür er den an Falten reichen wirklichen Ösophagus ansieht. Histologische Befunde zeigen, dass wir es in der starken aus groben Zellen bestehenden Erweiterung hinter dem chitinisirten Darmtheil (Ösophagus) mit dem Magen, wie schon Strauss annahm, zu thun haben. Der hinter dem Magen gelegene Darmtheil besteht aus unregelmässigen Zellen, die gegen das Ende zu verschwinden und in den festen letzten Theil, das Rectum, übergehen.

Vom Muskelsystem.

Die grosse Anzahl der bei den niederen Crustaceen vorkommenden Muskelbündel hat fast alle früheren Beobachter abgeschreckt, die Anordnung derselben genauer zu untersuchen. Nur

Schödler¹⁾ hat den Versuch gemacht, das Muskelsystem von *Acanthocercus rigidus* genauer darzustellen. Die Schwierigkeiten, die Muskellagerungen genauer zu studiren, schwinden, so bald man gut mit Carmin gefärbte Thiere lange in Spiritus erhärtet, mit Aether entfettet und sie dann einige Zeit in Nelkenöl legt. Man erhält dadurch nicht selten neben dem Chitinskelet das Muskelsystem vollständig isolirt. Eine Einzelbeschreibung und Benennung der Muskelbündel habe ich unterlassen, da dieselbe kaum auf höheren Werth Anspruch machen kann wie eine genauere Aufzählung einer jeden Borste und Drüse.

Im Allgemeinen finden sich die längsten und stärksten Muskelbündel, die besonders zur Bewegung des Abdomens dienen, der Länge nach im Rücken gelagert. Bei den Cypriden treten diese Rückenmuskeln fast ringförmig um den Körper herum, dagegen sind einige derselben bei den Cyclopiden abgekürzt, ragen nur bis zum vierten oder fünften Segmente, um die letzten Körpersegmente nach vorn zu bewegen, wobei dieselben ein gekrümmtes Aussehen erhalten. In jedem Segmente befinden sich an der Dorsalseite eine Menge Bündel angesetzt, die zu den einzelnen Antennen, Fress- und Bewegungswerkzeugen führen. Die Anordnung in denselben ist gewöhnlich so, dass die dem Körper näher liegenden Glieder viele oder doch mehrere, die nächstfolgenden wenige und die letzten meistens keine Muskelbündel führen (Taf. I Fig. 4 u. 6, Taf. II Fig. 2 und 3). Besondere Muskelstränge befinden sich bei Vorrichtungen einiger Organe und den für die einzelnen Thiere charakteristischen Einrichtungen, so bei allen Thieren solche zum Bewegen der Augen, andere je zum Oeffnen und Schliessen der Analklappe bei den Cyclopiden, und der Schalen bei den Cypriden. Sehr feine Muskeln zweigen sich in die einzelnen Borsten der Antennen, besonders der der Copepoden (Taf. I Fig. 5) ab. Andere Borsten oder Dornen, z. B. die auf Taf. I Fig. 6 mit sp bezeichneten Fussdornen sind nicht mit Muskeln, sondern nur mit einem dunkeln Inhalt versehen, aber trotzdem beweglich und so einziehbar, dass ein jeder derselben auf den darunter liegenden Dornensatz gestützt als Hebel bewegt werden kann. Ich vermute in diesen dunkeln Strängen sehnenartige Verlängerungen der äussersten Muskelstränge. Eine besonders eigenthümliche Vorrichtung besitzen die Furcalborsten der Copepoden, die bis über den Einschnitt, soweit die Behaarung fehlt (Taf. I, Fig. 1) eingezogen werden können.

Ob diese Fähigkeit beim Rudern einen Vortheil oder nur Schutz bei der Verfolgung von Feinden gewährt, ist mir nicht klar geworden.

Sehr häufig besteht ein Muskelstrang aus nur einem Primitivbündel. Die Befestigung der Muskeln geschieht meistens an einer Chitinerhöhung der Cuticula, wobei eine kürzere oder längere Sehne

¹⁾ E. Schödler, Ueber *Acanthocercus rigidus*. Wiegmanns Archiv. 2. Jahrgang. 1. Bd.

die Verbindung vermittelt. Bei den Cypriden sind die Sehnen gewöhnlich sehr lang, oft länger als der ganze Muskel. Bei starken in die Gliedmaassen führenden Muskeln finden sich nicht selten zwei Sehnen (Taf. I Fig. 11) zur Befestigung mit der Cuticula und eine chitinisirt erscheinende, mit welcher derselbe endet.

Die einzelnen Primitivbündel sind bei den Copepoden und Daphniden sehr schmal, gleichmässig stark und eng gestreift, die der Cypriden hingegen breit, bauchig, weniger eng und gewöhnlich schräg gestreift. Der Cypridenmuskel lässt ausserdem (Taf. I Fig. 12 b) deutlich breitere und schmalere dunkle Scheiben, zwischen denen sich die hellen Nebenscheiben befinden, erkennen. Verschmelzen zwei schräg gestreifte Primitivbündel mit einander (Taf. I 12 a) so tritt die schon von Zenker gesehene Zickzackbildung auf.

Vom Nervensystem und den Sinnesorganen.

Das am schwierigsten zu untersuchende und bis jetzt noch am wenigsten genau gekannte Organsystem unter den Entomostracen ist das Nervensystem. Trotz der Anwendung geeigneter Erhärtungs- und Färbemethoden bleiben besondere Präparationen desselben ziemlich erfolglos, während glückliche Zufälle unerwartete Aufschlüsse ermöglichen. Gute Färbungsergebnisse habe ich nur bei denjenigen Copepoden erhalten, die stark mit Osmiumsäure behandelt waren. Die Daphniden und Cypriden nehmen im centralen Nervensystem nur schwache und undeutlich abgegrenzte Färbung an, weshalb ich mich darauf beschränke, bei Cyclopiden neuere Angaben über das Centralnervensystem zu machen.

Zenker (l. c. p. 91) beschrieb zuerst das Gehirn und den Nervenstrang von *Diaptomus Castor* und *Cyclops* und giebt bei beiden Gattungen mit voller Bestimmtheit an, es setze sich das um den Schlundring lagernde Gehirn in einer Reihe von Bauchganglien am untern Bauchrande bis zum Abdomen fort. Vom Nervensystem des *Diaptomus Castor* giebt derselbe eine Abbildung (Taf. 6 Fig. 13) und sagt, dass ihm die „Präparation“ desselben bei *Cyclops quadricornis* auct. gelungen sei und sich wie bei *Diaptomus* verhalte. Leydig, dem es nicht gelingen wollte, das Nervensystem in der von Zenker angegebenen Weise zu sehen, erhebt berechtigte Zweifel gegen die Auffassung desselben, wagt jedoch den sehr bestimmten Angaben nicht zu widersprechen. Leydig will hauptsächlich keine Ganglienkette gelten lassen, eine Auffassung, die er abermals in seiner Naturgeschichte der Daphniden (p. 35) zu vertreten sucht, und welche in der That der Wirklichkeit entspricht.

Ein sich um den Schlundring lagerndes und deutlich abgegrenztes Gehirn (Taf. II Fig. 7 g) tritt nach vorn in einen einzigen kleinen, seitlich in mehrere starke und nach hinten allmählich in den breiten Bauchstrang aus. Der vordere Nerv (o) führt zum Auge, der vordere seitliche (an) zu den ersten Antennen.

Ein weiteres Verlaufen dieses Nerven in denselben ist schwer zu beobachten, da starke Muskelstränge denselben umgeben, dagegen sieht man sehr leicht, wie im letzten Gliede der zweiten Antenne der Muskel von einem Nerven versorgt wird. Dass für die zweiten Antennen ein besonderer Nerv ausgeht, scheint nicht der Fall zu sein, sondern vom ersten Antennennerv ein Zweig in diese abzugehen. Die mit m^1 und m^2 bezeichneten Nerven gehören den Fresswerkzeugen an. Mit einer geringen Erweiterung treten an den ersten 4 Fusspaaren mehrere Nerven vom Bauchstrange ab und versorgen, wie es scheint, nicht allein die Fussmuskeln, sondern auch die Fussdrüsen (Taf. I Fig. 7 dr und mn). Von einer wahren Knotenbildung von der Fric¹⁾ noch wieder spricht, habe ich nichts wahrnehmen können. Nach dem Rücken verlaufende Nerven treten nicht regelmässig mit den Fussnerven (Taf. 1 Fig. 7 rn) vom Bauchstrange ab. Die Zahl der je in die Fusspaare tretenden Nerven beträgt vier, von denen zwei besonders gross und schon bei durchsichtigen lebenden Thieren leicht kenntlich sind. Im Abdomen (Fig. 7 ab) habe ich nur feine Fäserchen gesehen, die bis ans Ende der Furca verlaufen.

In den rundlichen und stets mit vielen Muskelbündeln durchzogenen Extremitäten der Copepoden lassen sich die Nerven ziemlich schwer bis zu den Muskeln und Drüsen verfolgen. Sensibele Nerven scheinen überhaupt in den Gliedern der Copepoden nicht vorhanden zu sein. Anders ist es damit bei den Daphniden und Cypriden.

Bei den Daphniden sind besonders die ersten Antennen in Bezug auf ihre Nerven häufig untersucht, während die der grossen Ruderantennen bis jetzt unbekannt geblieben sind. Nur Claus erwähnt einmal, dass man bei *Moina rectirostris* im Stande sei, einen Nerv in die Ruderantennen verfolgen zu können. Bei *Daphnia pulex* gelang es mir nicht allein, in jedem Ruderast zwei deutliche Nerven nachzuweisen, sondern auch im vorderen Ruderast einen feinen Nerv (n^1) aufzufinden, der zu einer bis jetzt übersehenen Sinnesborste führt. Dieselbe befindet sich an der Spitze der Aussenseite des Grundgliedes vom vorderen Ruderaste (Taf. II Fig. 5 t), ist sehr klein und von körnigem Inhalt. Dass diese Borste, wie alle derartigen Antennengebilde bei den Crustaceen auch hier als Tastborste angesehen werden muss, bedarf wohl weiter keiner Erörterung. Durch das Auffinden dieser Sinnesborste dürfte es wieder wahrscheinlicher werden, dass wenn bereits diese und einige Rückenborsten als Tastorgane angesehen werden, die ganz verschiedenen Gebilde der ersten Antennen andere Functionen, wahrscheinlich die des Riechens, zu verrichten haben. Ueber die Bedeutung der in den Ruderästen bis ans Ende verlaufenden Nerven (n^2) habe ich keine volle Klarheit erlangen können. Einen Muskel innerhalb der Antennen (m^3) kann er deshalb nicht versorgen, weil er mit demselben in gleicher Höhe ausläuft und erst an der

¹⁾ l. c. p. 500.

Spitze sich demselben nähert. Wahrscheinlicher ist es, dass die erwähnten Nerven in den muskulösen Inhalt der äusserst langen Ruderborsten führen.

An der Innenseite des dritten Gliedes der zweiten Antennen bei den Cypriden findet sich ebenfalls eine Borste, die als Sinnesborste anzusehen ist. Sie wurde bereits von W. Müller gesehen und kenntlich abgebildet (Taf. IV Fig. 22 und 23) doch nicht weiter beschrieben. Dieselbe trägt deutlich den Charakter einer Riechborste (Taf. II Fig. 1). Sie besteht aus drei Abschnitten, einem untern mit einer Chitinschale umlagerten Grundstück (g), einem kurzen hellen Mittelstück (m) und einer blasskörnigen, kolbigen Enderweiterung (e). Eine Oeffnung in der Chitinhaut ermöglicht das Herantreten des Nerven (Fig. 1 n) an die Borste. Ferner findet sich bei den Cypriden am sogen. Greiffusse ein eigenthümliches Organ, welches ich schon oben besprochen habe, das ich als einen Gehörapparat in Anspruch nehmen möchte.

Hier sei ausserdem noch der Endigungsweise der Nerven in den Muskeln, wie ich sie bei Copepoden zu beobachten im Stande war, gedacht. Es gelingt nicht selten bei etwas erhärteten grossen Cyclopsarten die starken Rückenmuskeln in Verbindung mit den Nerven zu erhalten. Ein kräftiger heller Nervenstrang (Taf. I, Fig. 8) erweitert sich zu einer halbkugelartigen Form und tritt am Grunde, zu beiden Seiten sehr schmal ausgezogen, an den Muskel heran. Wir haben hier also eine Erscheinung, analog der, wie sie bisher bei vielen Würmern (Meissner, Wedl, Walther etc.) und Arthropoden (Tardigraden, Rotatorien, *Hydrophilus*¹⁾ *Noto-necta*) beobachtet ist. Wir sehen auch bei den Copepoden den Nerv zum Dojère'schen Hügel erweitert, das Sarkolemm verdrängen und sich unmittelbar an den Muskel anlegen (Taf. I, Fig. 8 d und s). Im Dojère'schen Hügel ist stets ein deutlicher Kern mit dem Kernkörperchen in der Mitte (Fig. 8 n) sichtbar.

Ueber die Circulation.

Ueber das Circulationssystem habe ich nur bei den Cyclopiden einige neue Beobachtungen zu erwähnen. Wegen der bei denselben gerade im Rücken angehäuften Muskelbündel ist es sehr schwer, über den Blutlauf Beobachtungen machen zu können. Als ich am salzigen See den *Cyclops oithoides* Sars in einigen Exemplaren erhielt, wurde es mir leicht, Blutkörperchen zu sehen und deren Wege zu verfolgen. Der sehr lang gestreckte Körper dieser Art hat verhältnissmässig schmale Rückenmuskeln und eine Durchsichtigkeit, wie ich sie nur bei den äusserst kleinen Formen *Cyclops fimbriatus* und *Cyclops hyalinus* gefunden habe. Hat man übrigens einmal die Blutkörperchen gesehen, so kann man dieselben auch bei andern hellen Arten als *Cyclops pulchellus* Koch

¹⁾ cf. Kühne, Über die Nervenendigung der Nerven in den Nerven-hügeln der Muskeln. Virchow's Archiv. Bd. 30. 1864.

wahrnehmen und ich glaube, dass der Claus'sche Versuch, Zenker's Behauptung, Blutkörperchen gesehen zu haben, auf einen Irrthum zurückzuführen, nicht berechtigt ist. Am meisten angehäuft sieht man dieselben in der Nähe des Auges und in der Nähe des Darmkanals, da, wo sich in demselben eine Menge Harnzellen anzuhäufen beginnen. An letzterer Stelle war es mir denn auch möglich, ein deutliches plasmatisches Canalsystem wahrzunehmen. In amöbenartiger Bewegung schlängeln sich Blutkörperchen am Darmkanal entlang, treten dann in feine die Form bei der geringsten Berührung verändernde Gänge (Taf. I, Fig. 9), die sich mehrfach verzweigen, aber schwer verfolgen lassen.

Ob diese feinen Gänge wie bei vielen Würmern noch mit einer feinen Membran versehen sind, habe ich nicht entscheiden können. Wahrscheinlicher ist es mir, daß eine solche nicht vorhanden ist, da die Canälchen nach der geringsten Lageveränderung des Körpers ihre Lage ebenfalls ändern. Der Verlauf der Blutkörperchen geht meistens von hinten nach vorn, woselbst sich dieselben in die verschiedensten Organe begeben. Die Zenker'sche Annahme, dass die peristaltischen Bewegungen des Darmkanals die Stelle des Herzens hier vertreten, behält hierbei seine volle Geltung. Auf die schon angezogene Notiz von Friç über die Circulation bin ich nicht weiter eingegangen, da die vorliegende Darstellung eine Kritik entbehrlich macht.

Ueber die Geschlechtsorgane.

Während die Geschlechtsorgane der Daphniden und Copepoden sehr genau bekannt sind, herrscht über die der Cypriden noch manche Meinungsverschiedenheit. Es handelt sich hier hauptsächlich um die Deutung eines eigenthümlichen Gebildes beim männlichen Geschlechtsapparate, das Zenker als Schleimdrüse (*Glandula mucosa*) gedeutet hat. Weismann¹⁾ läßt zum ersten Male von dieser Deutung ab und fast denselben als „einen höchst merkwürdigen Ejaculationsapparat“ auf. In Bezug auf die Beziehung desselben zu den Hoden kommen Weismann und W. Müller zu andern doch unter einander nicht übereinstimmenden Resultaten als Zenker. — W. Müller hält gegen Weismann merkwürdiger Weise an der Zenker'schen Auffassung, das genannte Gebilde sei eine Schleimdrüse, fest. Dass wir es hier jedoch auf keinen Fall mit einem drüsigen Organ zu thun haben, wird Jedem beim Anblick der auf Tafel II, Fig. 8 gegebenen Abbildung desselben, einleuchten. Zur Deutung als Ejaculationsapparat kam Weismann dadurch, dass er denselben als in das Vas deferens „eingeschaltet“ sah und ihn hauptsächlich aus Muskeln bestehend erkannt zu haben glaubt. Ferner sagt Weismann von dem betreffenden Apparat: „In sein proximales Ende mündet der Samenleiter der betreffenden Körperseite und eine so feine Oeffnung führt in sein Lumen, dass nur

¹⁾ Zoologischer Anzeiger 1880, p. 82.

ein Samenfaden auf einmal hindurch dringen kann“. Nach sorgfältigen Untersuchungen gut gefärbter Präparate von der auch von Müller und Weismann hauptsächlich untersuchten Species, *Notodromas monacha*, bin ich jedoch nicht im Stande, die Angaben genannter Autoren in den Einzelheiten bestätigen zu können.

Der in Frage stehende Apparat besteht, wie schon Zenker ganz richtig sah, aus drei Cylindern, die eine gemeinschaftliche Axe haben. Sehr eigenthümlich gebaut ist der innerste Cylinder. Zahlreiche starke Chitinringe (Fig. 8 auf Taf. II) sind durch Häute in einer Weise verbunden, daß wir ein Gebilde vor uns haben, welches mit Tracheensträngen die auffälligste Aehnlichkeit hat. Von dem innersten Cylinder gehen bei *Notodromas monacha* 7 sternartig gestellte Chitinstäbe nach dem mittleren weniger deutlichen und äusseren festen Cylinder, um diesen zu stützen, aus. Die einzelnen Chitinstäbe sind wieder auf dem mittleren Cylinder durch längslaufende sich oft berührende Stäbchen gestützt und innerhalb der äusseren Cylinder durch solche resistent gemacht, so dass der Apparat eine ausserordentliche Festigkeit erhält. Der äusserste Cylinder ist durch ein feines Chitinnetz, welches sich nach vorn und hinten in einen festen Chitinkorb fortsetzt, umgeben. Der vordere Chitinkorb umhüllt ein in denselben einmündendes hodenartiges Gebilde und den Canal, das Vas deferens. Der innere Cylinder ist, wie man das leicht beim Auseinanderziehen der Chitinkränze wahrnehmen kann, mit Spermatozoen angefüllt. Zenker's Angabe, in demselben einen hellen zähen Schleim gesehen zu haben, kann ich mir nur so erklären, dass er, der die Spermatozoen ja sehr gut kannte, diesen Apparat stets bei schwacher Vergrösserung betrachtete und weil er keine Spermatozoen darin vermuthete, den Inhalt mit Schleim bezeichnete. Durch den Nachweis derselben in dem in Rede stehenden Apparate bekommt die Deutung desselben eine andere Wendung und es fragt sich nur, ob wir denselben, wie Weismann, für einen Ejaculationsapparat, oder, wofür ich ihn ansprechen möchte, ein Receptaculum seminis halten sollen. Die Wand des äusseren Cylinders besteht, wie schon Leydig in seiner Naturgeschichte der Daphniden (p. 73) hervorhob, nicht aus drüsigen Elementen, wie es Zenker angab, sondern aus deutlich quergestreiften Muskeln. Da man sich leicht von Zenker's Irrthum überzeugen kann, so ist es schwer begreiflich, dass W. Müller, der ebenfalls die männlichen Geschlechtsorgane untersuchte, gegen Weismann's Ansicht, der in Rede stehende Apparat könne keine Drüse sein, an der alten Zenker'schen Auffassung festhielt. Die sich längst der Innenaxe hinziehenden feinen Streifungen habe ich nicht als Muskelbündel, sondern stets als feine Chitinleiste, wie sich das leicht bei *Cypris acuminata* wahrnehmen lässt, erkennen können. Einer Contraction scheint trotz der Muskulatur der ganze Apparat kaum fähig zu sein, da bei einem seitlichen Zusammenziehen die Chitinringe des inneren Cylinders und bei einer Contraction von hinten nach vorn die längsliegenden Chitinstäbchen einen bedeutenden Widerstand leisten würden. So bleibt für mich nur

noch die eine Annahme übrig, nämlich die, dass wir es hier mit einem ausserordentlichen festen Schütz- und Aufbewahrungsorgane der Spermatozoen zu thun haben. Eine Erklärung für die Ausbildung eines so stark geschützten Receptaculum seminis finde ich nur darin, dass dasselbe bei einer grossen Ausdehnung und einer unmittelbaren Lagerung an den Schalen beim plötzlichen Zusammenziehen der letzteren einem starken Drucke ausgesetzt ist und daher eine solche Befestigung erhalten hat.

Der weibliche Geschlechtsapparat ist in seinen Theilen bedeutend leichter zu erkennen als der männliche und wurde bereits von Strauss¹⁾, wenigstens die Eibehälter, gesehen und dargestellt. Er besteht aus einem Ovarium, einem Eileiter, einem Receptaculum seminis und einer Begattungstasche. Nur Zenker hat sich mit dem Studium desselben näher eingelassen und sowohl in seiner ersten Arbeit²⁾ als in seiner Monographie der Ostracoden Angaben gemacht, die indessen, der Unvollständigkeit wegen, ein weiteres Eingehen erfordern.

Die Eiröhre ist sehr lang, schmal und nach dem blinden Ende zu allmählich zugespitzt, so dass sie eine grosse Ähnlichkeit mit der der Insekten z. B. des Flohes erhält. Sie liegt mit ihrem blinden Ende ziemlich tief in der Nähe der letzten Extremitäten, biegt sich bogenförmig nach vorn bis zum Oesophagus, führt am Darm entlang und mündet dann vermittels eines langen vielfach gewundenen Schlauches in die Samentasche. Die Eiröhre ist ausgekleidet mit grossen cylinderartigen Epithelzellen, welche die zur Eibildung nöthigen Substanzen absondern. Die neugebildeten mit grossem Kern und Kernkörperchen versehenen Eizellen werden durch einen zarten Schlauch langsam weiter geführt, während dessen sie einige Umbildungen erleiden. Die Eier selbst erhalten eine feste chitinisirte Schale, die jedoch durch feine Porenkanäle das Eintreten der Spermatozoen ermöglicht, und zeigen im Innern stets, an den einen Pol gelagert, eine grosse gelbe Fettkugel. Zwischen den einzelnen Eiern bildet sich innerhalb der Eileiter eine stets bei den mit Osmium behandelten Thieren dunkle Zwischenschicht (Taf. II, Fig. 6 e), die ich ebenfalls für Fettablagerungen ansehe. Der Eileiter ist sehr lang und gewöhnlich in viele Windungen gelegt. Ehe derselbe ausmündet, erweitert er sich zu einem hornartigen Gebilde (Fig. 6 g), welches sich als Zwischenglied zwischen Eileiter und Begattungstasche eingeschoben hat. Zenker scheint diese Canäle lediglich für die Canäle des Receptaculum seminis gehalten zu haben, wenigstens stellt er den Eileiter als unmittelbar mit der Begattungstasche verbunden dar (de natura sex. gen. Cypridis, Fig. 2). Die Samentaschen sind ebenfalls mit langen Canälen, die sich mehrfach in zahlreichen Windungen, oft knäueiförmig zusammenrollen, versehen. Die Mündung des Samenkanals scheint gerade der Befestigungsstelle der Begattungstasche gegenüber zu liegen.

¹⁾ Strauss, Mémoire sur les Cypris. Mémoires du Muséum d'histoire naturelle. 1821. Tom. VII.

²⁾ W. Zenker, De natura sexuali generis Cypridis. Müllers Archiv 1850.

Die Befruchtung der Eier wird wahrscheinlich in dieser vor sich gehen, indem sich hier diese mit den Spermatozoen treffen. Ob aber nicht unmittelbar bei der Begattung Spermatozoen direkt in den Eileiter dringen können, ist nicht unwahrscheinlich.

Die sogenannte Begattungstasche ist wie der Penis paarig angelegt. Sie liegt mit starken chitinisirten Sehnen (s) zwischen den Extremitäten des siebenten Paares und dem Abdominalfortsatz. Bei den einzelnen Arten ist sie sehr verschieden gestaltet, in Bezug auf die Form am besten wohl mit den Früchten des Hirtentäschelkrautes (*Capsella bursa pastoris*) vergleichbar. Der Mündung des Eileiters gegenüber liegt in der Tasche selbst ein Spalt, die Vagina, die wie die Tasche selbst mit chitinösen Rändern versehen ist.

Das Receptaculum seminis gleicht, wie das Zenker sehr passend sagt, der Urinblase der Säugethiere. Es ist hier im Gegensatz zu dem der Männchen schutzlos, doch stets mit Spermamassen angefüllt.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

- Fig. 1. Rechtes Furcalende von *Cyclops strenuus* Fisch. in ¹ innere, in ² zweitinnere eingezogene Borste. à à äussere Furcalborste. Vergr. 235 $\times$.
- Fig. 2. Chitingerüst des letzten Gliedes der grossen Antennen von *Cypris candida* Müller. Vergr. 440 $\times$.
- Fig. 3. Reticulation und Pigmentirung der Schale von *Cypris vidua* Müller. Vergr. 440 $\times$.
- Fig. 4. Greiffuss von *Cypris candida* Müller. m ¹, ², ³. Muskeln, n ¹ und n ² Nerven. h. Greifhaken; d. Berührungsstelle beim Einziehen. a. Wimperkranz. Verg. 154 $\times$.
- Fig. 5. Ein Antennenglied von *Cyclops strenuus* mit der Abzweigung eines Muskels in eine Borste.
- Fig. 6. Dritter Fuss von *Cyclops strenuus* Fisch. g. gemeinsames Grundglied der Schwimlmäste mit den Muskelbündeln. m. ¹ und ². in die Schwimlmäste eintretende Muskeln. d. Einzellige Fussdrüsen mit den Nerven. Vergr. 235 $\times$.
- Fig. 7. Ein Nervenast aus der Gegend des dritten Fusspaares von *Cyclops pulchellus* Koch. mn muthmassliche Muskeinerven. dr ¹ u. ² muthmassliche Drüsenerven. Vergr. 440 $\times$.
- Fig. 8. Nervenendigung im Muskel bei *Cyclops pulchellus* Koch. r Nervenstrang. d Dojère'scher Hügel. n Nucleus. s Sarkolemm.
- Fig. 9. Darmregion von *Cyclops oithonoides* Sars. a. Harnzellen. b Magenzellen. p Circulationscanäle. m Muskeln. Schematisch.

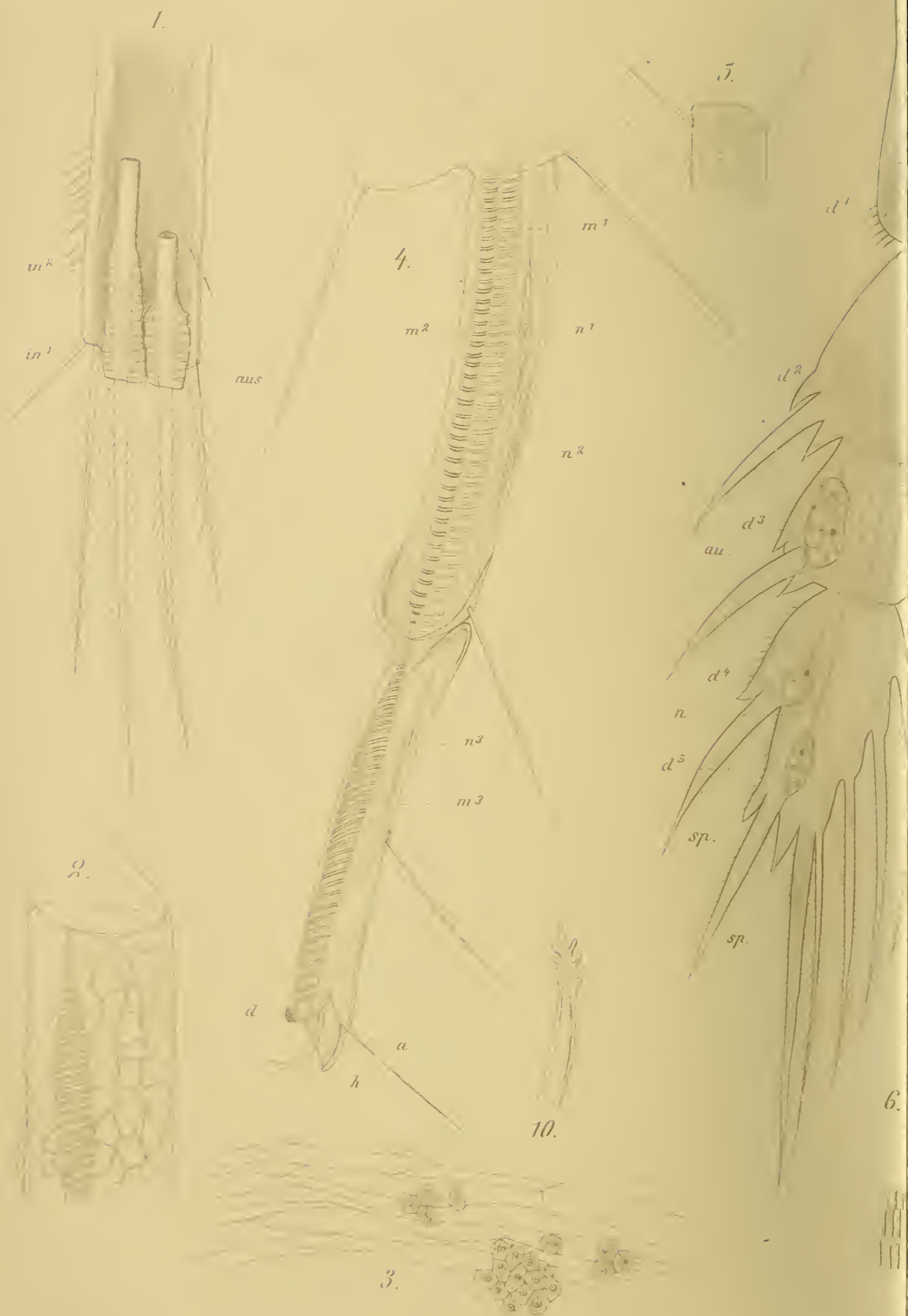
- Fig. 10. Borste vom 2. Gliede des sog. Maxillarfusses von Cypris.
 Fig. 11. Sehne und Muskel von Cyclops.
 Fig. 12. Muskelfibrillen von Cypris. Vergr. 600 $\times$.

Tafel II.

- Fig. 1. Sinnesborste mit Nerv (n). g Grundglied, m Mittelstück, e Endtheil der Sinnesborste am dritten Gliede der ersten Antenne von Cypris befindlich.
 Fig. 2. Greifapparat des sog. Greiffusses von Cypris von oben gesehen. a Sinnesplatte. b Chitinhaken. c Greifhaken. d. Seitenborste. e Bewimperte Seitenplatte. m Muskel.
 Fig. 3. Derselbe von der Seite gesehen. Bezeichnung wie vorher. n. Nerv.
 Fig. 4. Oberlippe von Cypris.
 Fig. 5. Ruderantenne von *Daphnia pulex*. m¹, ², ³ Muskeln, m⁴ muskelartige Fortsetzung in die Ruderborsten. t Tastborste mit dem dazugehörigen Nerv n¹. n² Nerv im ganzen Ruderast verlaufend.
 Fig. 6. Weiblicher Geschlechtsapparat.
 Fig. 7. Schematische Darstellung des Nervensystems von Cyclops. o Augennerv. an Vorderer Antennennerv. m¹ u. m² Nerven die zu den Mandibeln und Maxillen führen. p¹ bis p⁴ Nerven der Schwimmfüsse. s Schlundring. ab Abdominalnerven. g Gehirntheil.
 Fig. 8. Schutzapparat der Spermatozoen bei *Notodromas monacha*. i, m, r innere, mittlere und äussere Abth. desselben. k¹ u. k² Chitingerüst. a äusserster Chitinhakenkranz. Vergr. 235 $\times$.
 Fig. 9. Unterlippe von Cypris.
 Fig. 10. Hautstück von Cyclops. a chitinisirte Cuticula. b. Matrix.
 Fig. 11. Chitingerüst von Cyclops aus der vorderen unteren Kopfgegend. a Auge. g Chitinleisten. f mit Borsten versehene Erhöhungen am Labrum (l).



Abhandl. d. naturw. Vereins Bremen, Bd. IX.

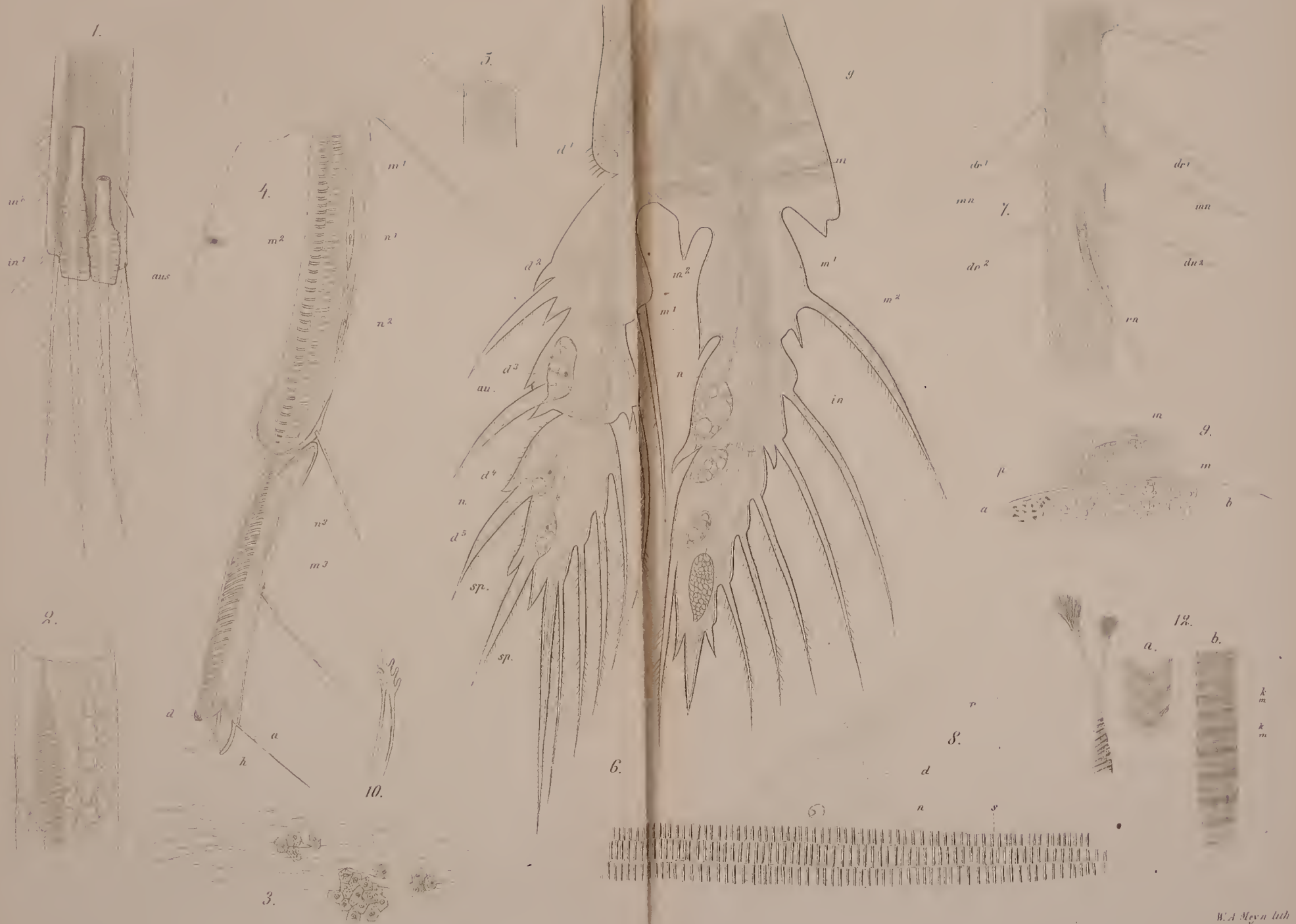


Herm. Rehberg del.

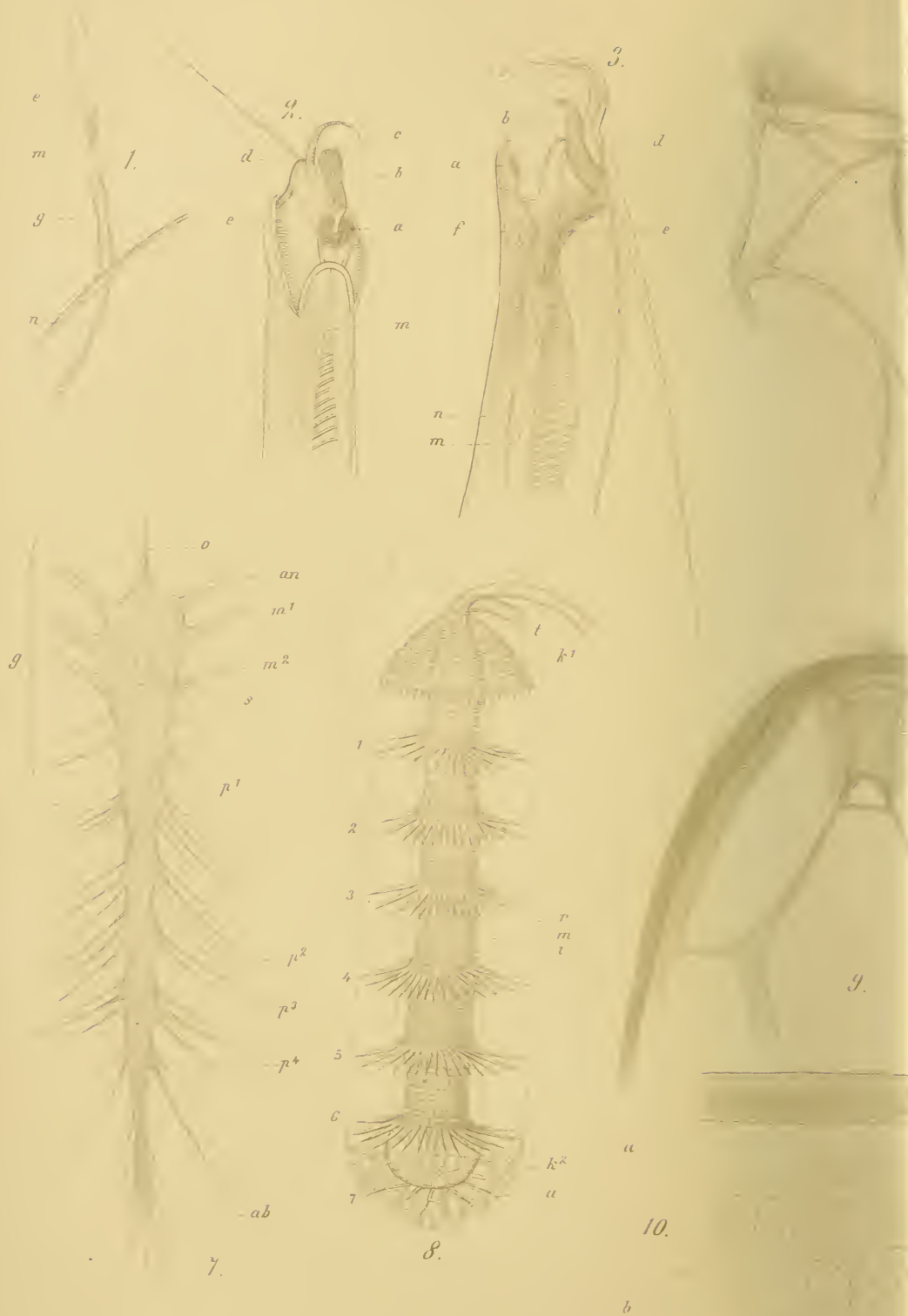
Taf. I.



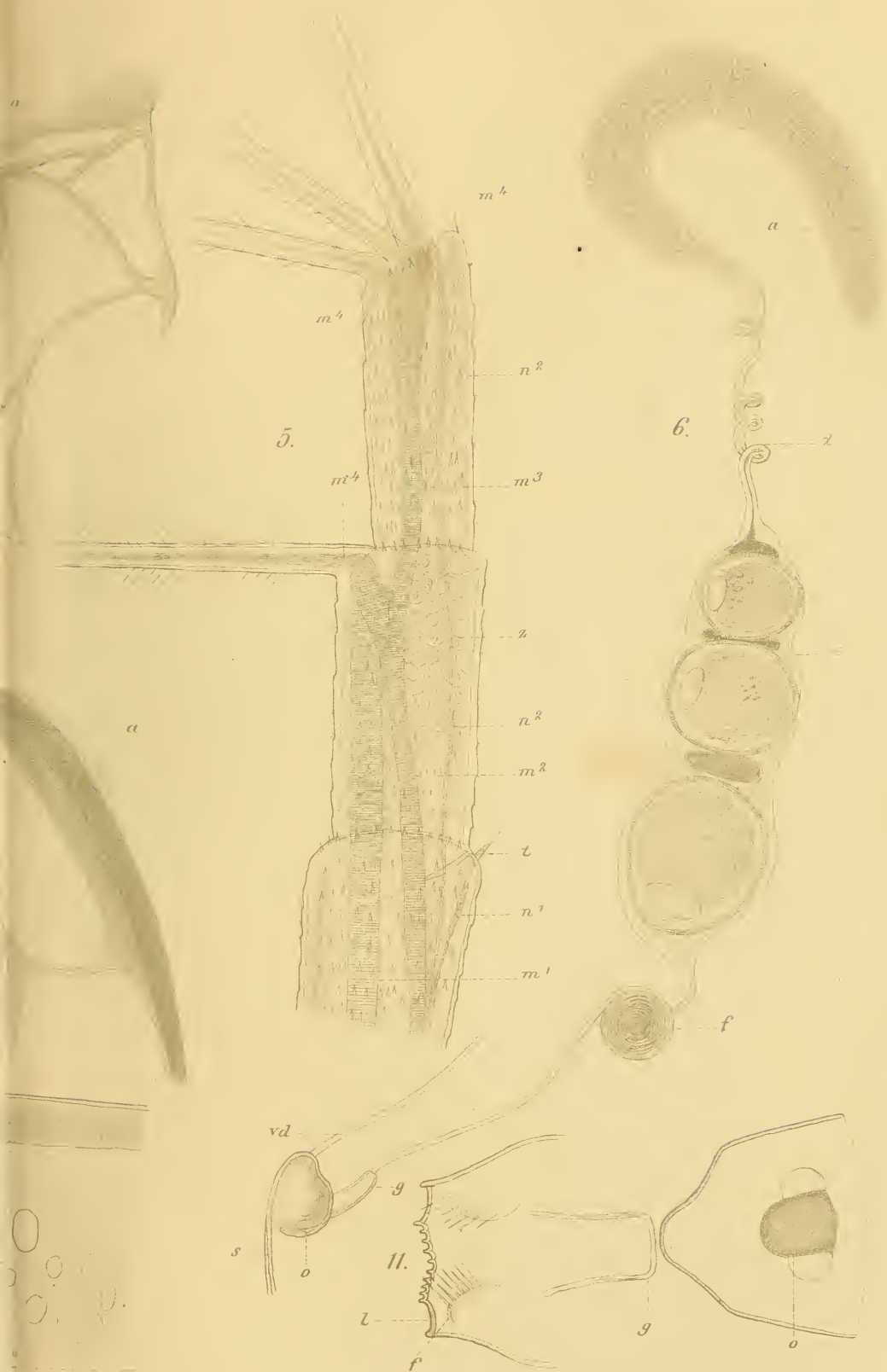
W.A. Meyn lith.



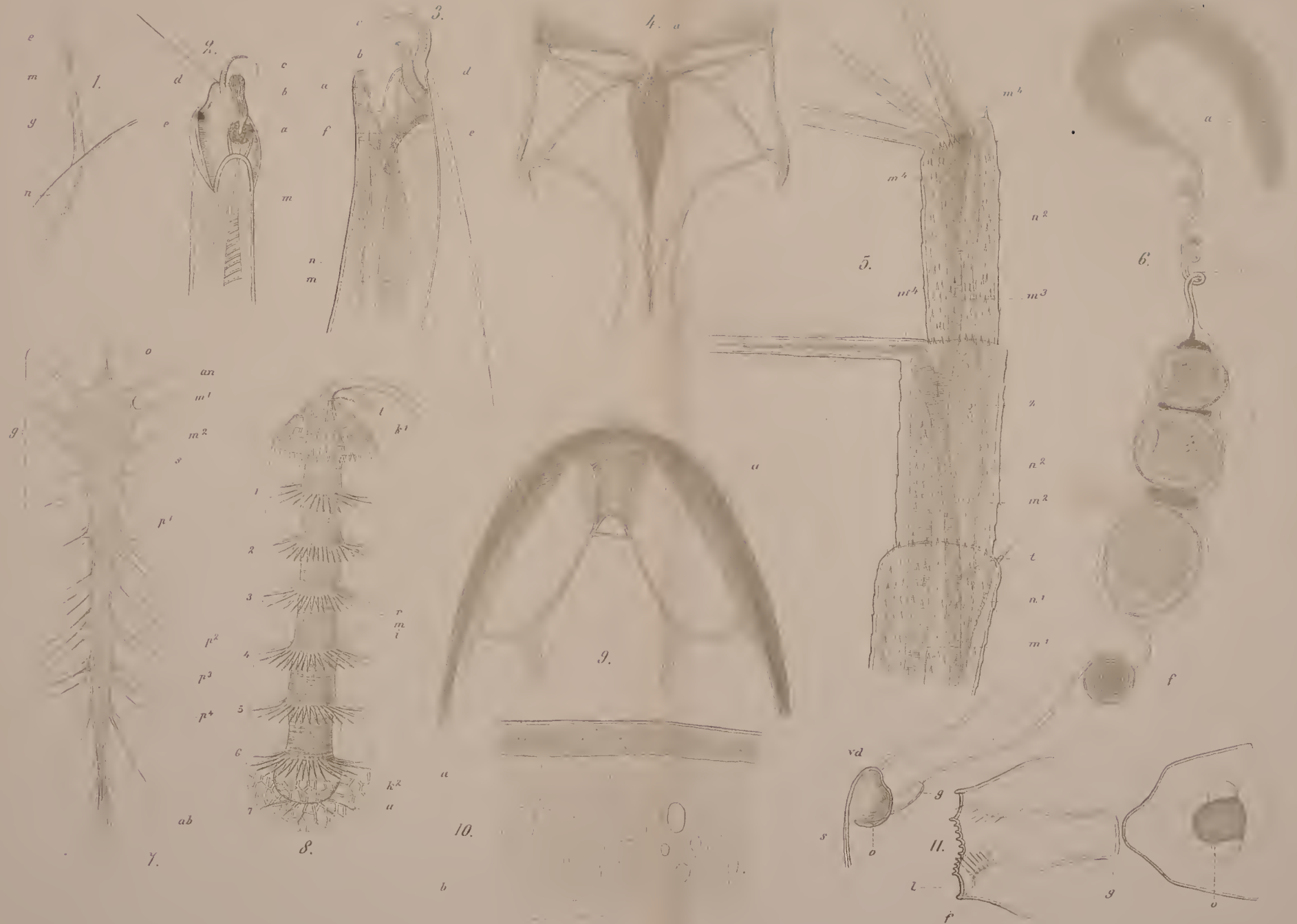
Abhandl. d. naturh. Vereins Bremen, Bd. IX.



Taf. II.



W.A. Meyn lith



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen](#)

Jahr/Year: 1884-1885

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Rehberg Herm.

Artikel/Article: [Beiträge zur Naturgeschichte niederer Crustaceen. 1-18](#)