

Das Genus Cyclops und seine einheimischen Arten.

Von

Dr. philos. C. Claus

in Giessen.

(Hierzu Tab. I. II. III.)

Einleitung.

Die ersten gehaltvollen Untersuchungen über Bau und Lebensweise der Entomostraken verdanken wir ausser Leeuwenhoek, De Geer u. A., besonders der wissenschaftlichen Thätigkeit des berühmten dänischen Naturforschers O. F. Müller, der ungeachtet der Schwierigkeiten, die ihm das damals noch so unvollkommene Mikroskop in den Weg stellte, in seinem bekannten Werke „Entomostraca seu Insecta testacea etc.“ eine Reihe vortrefflicher Beobachtungen über diese interessanten Thierformen niederlegte. In späterer Zeit wurde die Kenntniss derselben durch Jurine's Monographie: „histoire de monocles etc.“ ergänzt und in würdiger Weise bereichert. Es war nicht nur eine Beschreibung der Organisation und Lebensweise dieser Thiere, mit der uns der Verfasser hier beschenkte; auch mit zahlreichen interessanten Thatsachen aus der Entwicklungsgeschichte werden wir durch das Werk Jurine's in eben so einfacher, wie ansprechender Weise bekannt gemacht. Die späteren Arbeiten, derer sich unser Gebiet zu erfreuen hatte, bezogen sich hauptsächlich auf strenge Sonderung und Eintheilung der bekannten Formen, sowie auf Beschreibung neuer Arten und

Gattungen. Freilich wurde auch physiologisch Bemerkenswerthes entdeckt (v. Siebold), auch der innere Bau manichfachen Untersuchungen unterworfen, allein die hauptsächlichsten und bei weitem die zahlreichsten Beobachtungen hatten doch die Unterscheidung der Species zum Gegenstande (Dana, Liljeborg u. A.).

Ein ähnlicher Gang zeigt sich auch in der Bearbeitung des eng begrenzten Genus *Cyclops*, das bei Müller und Jurine nur in der einzigen Art „*quadricornis*“ vertreten war. Während wir über die innere Organisation fast nur bei Zenker (Archiv für Naturgesch. 1854. I. S. 88) ein Näheres erfahren, besitzen wir mehrere Arbeiten, in welchen verschiedene Arten aufgestellt und beschrieben werden. Schon O. F. Müller und Jurine hatten manche Abweichungen in Farbe, Grösse der Formen, in Haltung der Eiersäckchen u. s. w. beobachtet, mit Rücksicht auf diese Abweichungen auch eine Unterscheidung mehrerer Varietäten geltend gemacht, indess war es denselben bei der nur allgemeinen Kenntniss von Bau und Organisation entgangen, dass in der genannten Art eine ganze Reihe von abgeschlossenen, stets in derselben Weise wiederkehrenden Lebensformen enthalten sind. Erst später gewann man die Ueberzeugung, dass eine Trennung von *Cyclops quadricornis* in mehrere Species nothwendig sei, allein es will fast scheinen, als wenn die früheren Versuche, diese Trennung wirklich auszuführen, mehr oder weniger misslungen seien. Einerseits war es wohl der Mangel an gründlichen Beobachtungen über den Gesamtbau der betreffenden Thiere, sowie eine besondere Betonung gewisser unwesentlicher Unterscheidungsmerkmale, andererseits aber auch das Ausserachtlassen der Entwicklungsformen, die es verschuldeten, dass die Resultate jener Arbeiten nur unbestimmt und unsicher ausfielen. Ausser den Beobachtungen Fischer's, die in dieser Hinsicht noch am meisten Anerkennung verdienen, erwähne ich nur die oberflächliche Arbeit Koch's, die schon längst durch das Urtheil kompetenter Forscher verworfen ist.

Jedenfalls ist die Menge der Fehler, die auf diesem Gebiete untergelaufen sind, ein Zeichen, dass die Möglichkeit des Irrthums hier eine ziemlich grosse ist. Desshalb konnte ich

mich auch einer weiteren Verfolgung des betreffenden Gegenstandes nur mit einer gewissen Scheu unterziehen, mit ängstlicher Besorgniss, es möchten meine Bemühungen an derselben Klippe scheitern und zu keinem genügenden Ergebnisse hinführen. Indess die Zusprache meines hochverehrten Lehrers, des Herrn Professor Leuckart, sowie dessen freundliche Unterstützung mit Rath und That, für die ich ihm hier offen meinen innigsten Dank bringe, nahmen mir einen grossen Theil jener Besorgniss und ermuthigten mich, die schon unternommenen Beobachtungen fortzusetzen. Sie sind es auch, sowie das Interesse, das derselbe an meinen Untersuchungen nahm, die freudige Theilnahme, mit der er die ihm mitgetheilten Beobachtungen prüfte und respective bestätigte, wodurch ich allmählich das Vertrauen gewonnen habe, eine nicht ganz nutzlose Arbeit in die Hände sachverständiger Forscher zu überliefern.

A. Ueber das System der Crustaceen, sowie über die Stellung der Cyclopiden in demselben.

Die Eintheilung der Crustaceen in die zwei Gruppen *Malacostracea* und *Entomostracea*, wie sie sich in dem von Latreille aufgestellten Systeme findet, wird mit vollem Rechte von den heutigen Zoologen als eine natürliche anerkannt und würde sich gewiss noch jetzt unverändert erhalten haben, wenn nicht die Resultate neuerer Untersuchungen zur Aufstellung einer Reihe von weiteren Gruppen geführt hätte, die zwar dort schon als Untergruppen zum Theil aufgenommen, indess in ihrem gegenseitigen Verwandtschaftsverhältnisse nicht richtig erkannt waren. Besonders ist es das Verdienst Zenker's, der die neuen, zum Theil eigenen Forschungen zur Umgestaltung des Systemes von Latreille benutzte, eine in der That auf natürliche Verwandtschaft begründete Eintheilung der Crustaceen geliefert zu haben (siehe „Zenker's System der Crustaceen a. a. O. S. 108). Bei aller Natürlichkeit, die diesem Systeme nicht abzuspochen ist, erscheint jedoch die Bedeutung einzelner Gruppen in ihrem Zusammenhange mit den übrigen nicht gehörig gewür-

dig. Ich meine hier zunächst und vor allen Andern die Stellung der Cirripedien. Das überraschende Vorkommen des Hermaphroditismus, auf welches unser Verfasser bei der Bestimmung der natürlichen Verwandtschaft ein so besonderes Gewicht gelegt hat, soll eine tiefe Kluft zwischen dieser und allen übrigen Gruppen begründen; ja es scheint fast, als ob Zenker nur durch die analoge Stellung der hermaphroditischen Tardigraden bei den Arachnoiden die Stellung der hermaphroditischen Cirripedien bei den Crustaceen gerechtfertigt finden konnte. Diese Bedeutung des Hermaphroditismus in ihrer Anwendung auf Systematik tritt aber zurück, wenn wir nur der Lebensweise einige Rechnung tragen. Bei Geschöpfen, die in ihrer entwickelten Lebensform der freien Bewegung entbehren und an Steine oder Felsen angeheftet ein von Geschöpfen ihrer Art ziemlich isolirtes oder doch nur wenig berührtes Leben führen, werden wir das Vorhandensein des Hermaphroditismus weit eher als einen natürlichen Ausfluss der Lebensweise, denn als ein überraschendes Vorkommen aufzufassen berechtigt sein. Dass man aber auf Verhältnisse, die zunächst durch die Lebensweise berührt und respective modificirt werden, bei der Bestimmung der natürlichen Verwandtschaft kein allzu grosses Gewicht zu legen hat, dass man über diese nicht den in Form und Bau sich aussprechenden Typus vergessen darf, das findet ja auch Zenker vollkommen begründet, wenn er (in der nämlichen Abhandlung) den Ausspruch thut: „bessere Zeichen für ursprünglich natürliche Verwandtschaft sind solche, die sich möglichst unabhängig von der Lebensweise erhalten.“ Können wir daher dieses Principes halber der Differenz in der Art und Weise, wie die Erhaltung der individuellen Lebensform zu Stande kommt, keinen so hohen systematischen Werth zuschreiben, so werden wir hierin noch durch die allerdings erst jüngst (von Darwin) entdeckte, höchst merkwürdige Thatsache bestärkt, dass neben dem Hermaphroditismus bei einigen Formen der Cirripedien zugleich getrenntes Geschlecht, wenn auch in etwas beschränkter Weise, sich vorfindet. Es sind nämlich nicht den hermaphroditischen Thieren isomorphe Formen, die das männliche Geschlecht repräsentiren, sondern gleichsam nur individualisirte männ-

liche Geschlechtstheile, Hoden mit Ausführungsgang und Begattungsapparat, aus denen sich die ganze Organisation jener Männchen zusammensetzt, indessen Aehnliches finden wir ja auch bei zahlreichen anderen Geschöpfen. Dazu kommt schliesslich noch die bekannte Thatsache, dass auch sonst mitunter nicht nur bei nahe verwandten Formen, sondern selbst bei Geschöpfen derselben Gattung (Pecten, Cardium, Distomum u. a.) in der Production von Eiern und Samenkörperchen, so wie in dem Verhältnisse derselben zu den einzelnen Individuen mancherlei Verschiedenheiten gefunden werden.

Aber nicht nur aus solchen Gründen wollen wir die Cirripeden in einem weit näheren Verwandtschaftsverhältnisse zu den übrigen Entomostraken betrachtet wissen, sondern deshalb besonders, weil der Zusammenhang in Bau und Organisation viel einfacher und natürlicher ist, als es bisher bekannt war. Die Thatsache, dass die zu einem Stücke verschmolzenen Haftapparate einiger parasitischer Entomostraken morphologisch den Ruderantennen der Cyclopiden entsprechen, scheint die meisten der heutigen Zoologen zu einer analogen Zurückführung des Baues der Cirripeden auf den der Daphnoideen veranlasst zu haben. Der mächtig entwickelte Stiel, der sich auf der Rückenseite der Cirripeden findet, wird den zurückgeschlagenen Ruderantennen der Daphnien gleich gesetzt — unbekümmert darum, dass hiermit für die Erklärung der übrigen Abweichungen in der Organisation so viel als nichts gewonnen ist. Einen viel natürlicheren Ausgangspunkt zum Verständniss jener Abweichungen erhalten wir aber, wenn wir die temporär festsitzenden Branchiopoden in's Auge fassen, jene Geschöpfe, die sich mit Hülfe eines am Rücken befindlichen Saugnapfes beliebig an feste Gegenstände vor Anker legen, um dann ganz in der Weise der Rankenfüssler durch Strudelbewegung Nahrung herbeizuführen und aufzunehmen. Denken wir uns diesen Saugnapf, wie er sich bei einigen Species des Genus *Lynceus*, *Daphnia*, insbesondere auch bei *Sida*, *Evadne* und *Polyphemus* findet*), in einen langen Stiel erweitert und aus-

*) Dieser Rückensaugnapf gewisser Branchiopoden ist schon

gezogen, so sind hiermit schon alle Schritte zur Erklärung des Baues der Cirripedien gethan. Sehr natürlich erscheint uns jetzt die Lage des Eierstocks, der aus Raumersparniss, wenn wir so sagen dürfen, in die Höhlung des Stiels zurückgedrängt ist, sehr natürlich auch die hiermit in Verbindung stehende Verschmälerung des Abdomens. Das Verschwinden der grossen Ruderantennen erklärt sich aus der Lebensweise dieser Thiere, die bei Mangel der freien Bewegung natürlich des entsprechenden lokomotorischen Organes entbehren können, ja sogar entbehren müssen, wenn sich für dieselben keinerlei weitere Functionen finden. Eine besondere Stütze erhält diese Art der Zurückführung noch durch die Angabe Thompson's, dass sich die jungen Balanen nicht mit den Fühlern, sondern mit einer eigenen, vorn zwischen den Schalen gelegenen Scheibe festsetzten, die erst später allmählich zu dem bekannten kegelförmigen Gehäuse heranwachse.

Ein Zweites, was ich im System Zenker's für nicht vollkommen gerechtfertigt halte, ist die Trennung der *Argulina* von den übrigen Parasiten und die Zusammenstellung derselben mit den Branchiopoden. Die Uebereinstimmung, welche diese Thiere allerdings in einzelnen Organen mit den Branchiopoden zeigen, berechtigt, glaube ich, noch nicht zu einem natürlichen Anschlusse an jene Gruppe, zumal der ganze Bau, die Entwicklung und Lebensweise sie viel näher und natürlicher auf die höheren parasitischen Formen hinweist. Ich möchte daher jene Thiere in ihr früheres Recht wieder einsetzen und ihnen die ältere Stellung in der Reihe der höheren Parasiten zurückgeben.

früher oft genug gesehen und auch zum Theil — wie bei *Sida* von Lievin und Zaddach — als Haftapparat erkannt, seine eigenthümliche Beschaffenheit indess, sowie seine Beziehung zu dem Stiele der Cirripedien ist den Beobachtern bis jetzt entgangen. (Liljeborg beschreibt denselben sogar irrthümlicher Weise als „Secretionsorgan.“) Das Verdienst, dies Verhältniss zuerst in der besprochenen Weise aufgefasst zu haben, kommt Herrn Prof. Leuckart zu, der das betreffende Gebilde zuerst bei *Evadne*, wo dasselbe sehr deutlich ist — Lovén's „kreisförmiger Muskel“ —, dann auch bei *Sida* u. a. als einen Saugnapf erkannte und dem Cirripedienstiele parallelisirte.

Um so glücklicher ist Zenker in der Aufstellung der übrigen Gruppen gewesen. Die Daphnien, die bisher mit den Cyclopiden und Cypridoideen unter dem gemeinschaftlichen Namen „*Lophyropoda*“ zusammengestellt waren, erhalten ihre gebührende Stellung in der Gruppe der *Branchiopoda*, und ebenso ist die Vereinigung der Cyclopiden mit den Parasiten, wie sie schon vor C. Vogt von Burmeister angedeutet worden ist, als eine natürliche zu bezeichnen. Ich möchte mir hierbei nur die eine Bemerkung erlauben, dass es wohl zweckmässig erscheint, die Auffassung der gleichwerthigen Verwandtschaft, wie sie sich in der Aufstellung der drei Untergruppen, *Cyclopida*, *Siphonostoma* und *Lernaeoda* ausspricht, in Etwas umzuändern. Da nämlich die unter der Bezeichnung „*Siphonostoma*“ begriffenen höheren Parasiten in einem viel näheren Verhältnisse zu den *Cyclopiden* als zu den zeitlebens parasitischen *Lernaeoden* stehen, da sich unter den erstern sogar Formen finden, die von den *Cyclopiden* in nichts als in der Umbildung der Antennen zu Haftapparaten verschieden sind (was ja auch schon bei den männlichen *Cyclopiden* vorkommt), so möchte ich dies Verwandtschaftsverhältniss auch in der systematischen Stellung ausgesprochen wissen und daher die *Entomostraca* Zenker's nur in zwei Unterabtheilungen bringen: 1) in die *Copepoda*, unter denen ich neben den *Cyclopiden* und Verwandten alle nur temporär als Parasiten lebenden niederen Crustaceen, die doch auch mehr oder weniger durch den Besitz von Ruderfüssen ausgezeichnet sind, zusammenfasse, und 2) in die *Parasita*, die dann die übrigen zeitlebens schmarotzenden Formen in sich begreifen.

B. Ueber den Bau und die Organisation des Genus Cyclops.

Die Gattungen, welche in der Gruppe der Cyclopiden aufgestellt worden, sind sehr zahlreich und nach verschiedenen systematischen Principien entworfen. Es wird eine verdienstliche, aber auch schwierige Arbeit sein, das auf diesem Gebiete zu Tage Geförderte einer genauen Revision zu

unterwerfen, identische Genera zu reduciren und solche, deren Charaktere nicht bestimmt und erheblich sind, zu streichen.

Eine gesicherte Stellung unter diesen Gattungen hat sich das Genus *Cyclops* erhalten, dessen Unterscheidungsmerkmale einfach und bestimmt gegeben sind und auch überall in gleicher Weise festgehalten werden. Vorläufig möchte ich mit Dana *) die hierher gehörigen Formen zu einer eigenen kleinen Gruppe erheben und als Charaktere derselben, mit den von Liljeborg **) aufgestellten ziemlich übereinstimmend, folgende angeben:

Corpus Cyclopi annulis undecim compositum. Caput cum annulo primo thoracico coniunctum. Antennae secundae paris simplices, quadriarticulatae. Palpus mandibularum tuberculo bisetoso formatus. Maxillae aculeatae palpo praeditae duplici. Rami pedum quatuor parium primorum triarticulati. Pedes quinti paris antecedentibus dissimiles, rudimentarii. Oculus unicus. Sacculi oviferi duo.

a. Allgemeiner Körperbau.

Der Körper der Cyclopiden besteht, wie der der Arthropoden überhaupt, aus einer Reihe von Segmenten, die von einer harten Chitinhaut gebildet sind. An den Verbindungsstellen der Segmente ist die Chitinhaut mehr oder weniger weich und biegsam, so dass dadurch eine grössere oder geringere Beweglichkeit ermöglicht wird. Indess ist auf der Rücken- und Bauchseite in der Entwicklung der Chitinhaut ein Unterschied zu beobachten. Während dieselbe nämlich auf dem Rücken glatt und von minder harter Beschaffenheit ist, bildet sie auf der Bauchseite eine viel dickere und härtere Bedeckung, ein förmliches äusseres Skelet, welches sowohl zum Schutze der inneren Organe dient, als auch zur Befestigung der Muskeln, sowie zur Einlenkung der Gliedmassen geschickt erscheint. Zenker ***) , welchem wir eine

*) Dana, *conspectus Crustaceorum* etc.

**) Wilh. Liljeborg, *de Crustaceis ex ordinibus tribus: Cladocera, Ostracoda, Copepoda in Scania occurrentibus.*

***) Vergl. den Aufsatz Zenker's „über die Cyclopiden des süs-sen Wassers“ *Archiv f. Naturgesch.* 1854.

ausführliche Beschreibung dieser Skelet-Theile verdanken, giebt den regelmässigen Bildungen der ventralen Chitinhaut an den vorderen Segmenten recht passend den Namen der „Bauchwirbel“ und unterscheidet an einem jeden dieser Theile einen Körper, zwei seitliche Flügel und ein Paar Zapfen, welche letztere eine innige Verbindung mit dem benachbarten Bauchwirbel herstellen und die Beweglichkeit der Segmente dadurch bis zu einem gewissen Grade beschränken. Wie schon bemerkt, tritt diese Bildung indessen nur bei den ersten und zwar den fusstragenden Segmenten auf, so weit das Vorhandensein von Gliedmassen eine bestimmte Stütze zur Einlenkung verlangt; am fünften Segmente, welches das rudimentäre Fusspaar trägt, ist sie ebenfalls nur rudimentär und verschwindet endlich am folgenden ganz, so dass von da an Rücken- und Bauchseite eine gleiche Beschaffenheit zeigen. Hierin, so wie im geringeren Durchmesser der letzten Segmente ist die Ursache zu suchen, wesshalb bei denselben eine viel leichtere Verschiebung und grössere Beweglichkeit möglich ist.

Indess auch noch in einer anderen Beziehung kommt den ersten fünf Segmenten eine Auszeichnung vor den folgenden zu. Die Chitinhaut derselben verlängert sich nämlich an der Stelle, wo Bauch- und Rückenseite einander begrenzen, zu zwei seitlichen Falten oder Wülsten; es schlägt sich die untere Seite des Ringes nach Innen ein, so dass die Segmente anstatt der Cylinderform die Bildung einer sehr convexen Rinne annehmen, deren nach unten zu gekehrte Höhlung flach und fast eben ist. Mit Rücksicht auf diese Verschiedenheit in der Bildung der Leibessegmente, die mit dem Vorhandensein oder Fehlen der Gliedmassen Hand in Hand geht, sind wir wohl berechtigt in der Auffassung der Gleichwerthigkeit einen Unterschied zu machen und die fünf ersten Segmente unter der Bezeichnung „Kopfbruststück“, die letzten unter dem Namen „Abdomen“ zusammenzufassen.

Das erste Segment des Kopfbruststücks ist durch einen bedeutenden Umfang ausgezeichnet, indem es an Grösse meist die vier folgenden erreicht oder gar übertrifft. Indess wird uns diese Grössendifferenz erklärlich, wenn wir festhalten, dass dasselbe nicht eigentlich einem einzigen Segmente entspricht,

sondern aus der Verwachsung einer ganzen Reihe von Ringen hervorgeht. Der Beweis liegt unzweideutig in der Anzahl der Gliedmassenpaare, die sich in Gestalt von vier Antennen, einem Oberkiefer- und einem Unterkieferpaare, von vier Maxillarfüssen und einem Fusspaare am ersten Segmente vorfinden. (Siehe tab. I. fig. 1.) Die Form dieses Körpertheils ist im Allgemeinen als die eines halben Ovals zu bezeichnen, das nach vorn mehr oder weniger abgerundet ist. Ausser den schon erwähnten seitlichen Längswülsten ist derselbe mit einem unpaaren Vorsprung (rostrum) versehen, der durch die umgeschlagene vordere Chitinhaut gebildet zu sein scheint und morphologisch wohl die beiden in der Medianlinie verwachsenen Wülste des ersten und vielleicht auch zweiten Ringes vorstellt.

Die folgenden vier Segmente des Kopfbruststückes nehmen allmählich an Breite ab, den vorhergehenden Körpertheil zu einem fast vollständigen Oval ergänzend, und tragen je ein zweiästiges Fusspaar, von denen jedoch das letzte verkümmert ist.

Das Abdomen umfasst stets sechs unter einander ziemlich bewegliche Segmente von cylindrischer Gestalt und geringem Durchmesser. Die beiden erstern sind jedoch Umformungen unterworfen, die bisher nicht gehörig in ihrer Bedeutung gewürdigt waren und mannichfache Widersprüche der einzelnen Autoren hervorgerufen haben. Während Jurine *)), der freilich die Grenze zwischen Kopfbruststück und Abdomen nicht richtig auffasst, für beide Geschlechter die gleiche Zahl von Abdominalsegmenten angiebt, finden wir bei Fischer **) und auch bei Liljeborg dieselbe beim Weibe um eins geringer als beim Manne. Obgleich man in der That durch Untersuchung der geschlechtsreifen Thiere sich veranlasst sehen könnte, der Angabe Letzterer beizutreten, so führt doch die Berücksichtigung der Entwicklungsformen zu der Ueberzeugung, dass Jurine das Richtige getroffen hat.

*) Jurine's histoire des Monocles. Paris 1820.

**) S. Fischer's Arbeiten im Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou 1851 u. 1853.

Betrachtet man zunächst einen männlichen Cyclops, so stellt das erste Abdominalsegment ein verhältnissmässig breites und grosses cylindrisches Gebilde dar, das fast eben so breit, wie lang ist und an seiner Ventralfläche einen mit drei Borsten versehenen Vorsprung trägt, unter welchem sich die Geschlechtsöffnung befindet (s. tab. I. fig. 7 a' u. tab. II. fig. 10). Bei dem Weibe tritt dieses Segment nur oben in seiner Länge sehr zurück. Es beschränkt sich auf ein kurzes, nach hinten zu erweitertes Glied, fast von umgekehrt conischer Gestalt, das seitlich ebenfalls einen mit mehreren kurzen Spitzen versehenen Vorsprung trägt, der jederseits über die Geschlechtsöffnung hervorragt. Der hintere Rand dieses Ringes ist jedoch nicht frei, sondern mit dem Vorderrande des folgenden Ringes verwachsen, so dass jederseits nur unter dem genannten Vorsprunge eine Oeffnung zum Austritte der Eiersäckchen übrig bleibt. Diese Verschmelzung tritt indess erst mit der letzten Häutung ein; auch die Entwicklungsformen der letzten Stadien zeigen bei Mann und Weib eine fast gleiche Bildung der betreffenden Segmente.

Wenn es sich also um eine Vergleichung der Segmente in beiden Geschlechtern handelt, so muss man diese Thatsachen der Entwicklung berücksichtigen; man darf nicht schlechthin behaupten, dass der Körper des Mannes aus elf, der des Weibes nur aus zehn Gliedern zusammengesetzt sei.

Das zweite Abdominalsegment hat beim männlichen Thier dieselbe Gestalt, wie das vorhergehende, nur ist es in Folge des bedeutend verminderten Querdurchmessers etwas schlanker und gestreckter. Beim Weibe dagegen ist dasselbe drei ja vier Mal so lang, als das erste, mit dem es, wie schon bemerkt, mehr oder weniger innig zu einem oberhalb bauchig aufgetriebenen Gliede verwachsen ist. Die folgenden Segmente stimmen ziemlich überein, wenn man nicht etwa noch darin einen bestimmten Unterschied sehen will, dass dieselben beim Manne schlanker und gestreckter sind, als beim Weibe. (In einem Falle, bei *C. coronatus* n. sp., lässt sich jedoch gerade das umgekehrte Verhältniss beobachten.) Sie stellen cylinderförmige Glieder dar, deren Durchmesser allmählich nach dem Ende zu abnimmt.

Beim fünften Abdominalsegment, welches zugleich das

kürzeste ist, tritt auf der Dorsalfläche eine eigenthümliche Bildung der Chitinhaut auf, die bisher nicht richtig aufgefasst war und in der That auch leicht missverstanden werden kann. Ein Theil der Dorsalfläche bleibt nämlich von ihr unbedeckt; es entsteht hierdurch ein fast viereckiger Ausschnitt, der sich auch noch auf das folgende Segment fortsetzt. (Siehe tab. I. fig. 2 u. 3, tab. III. fig. 8 u. 16.) In diesem Ausschnitte verläuft nun das Ende des Darmkanals, der sich kurz vorher in zwei Rinnen spaltet, die durch besondere Muskeln von einander entfernt werden können und dann eine freie Oeffnung zum Austritte des Kothes bilden. Das hier frei zu Tage liegende Endstück des Darmkanals ist noch von einer eigenen Membran umgeben, die meist stark entwickelt ist und sich zu förmlichen Chitinklappen verdickt. In einem Falle, bei *Cyclops canthocarpoides* Fisch., wächst dieselbe in der Medianlinie zusammen und lässt nur am äussersten Ende eine kleine Oeffnung, die aber immer noch gross genug ist, um die Ausfuhr des Darminhaltes zu gestatten (tab. I. fig. 8).

Was nun endlich das letzte Segment betrifft, so ist dieses stets in zwei cylindrische Theile gabelförmig gespalten und führt daher nicht unpassend den Namen „Furca.“ Jeder Theil ist mit zwei kleinen Seitenborsten versehen, von denen die eine am innern, die andere am äussern Rande aufsitzt. Es trägt ausserdem am Ende vier mächtige, meist befiederte Schwanzborsten, die in ihrer verschiedenen Gestaltung ein vortreffliches Merkmal für die Unterscheidung der Arten darbieten. Die beiden äusseren Schwanzborsten sind am kleinsten und einfach gebildet, die mittleren dagegen nicht nur von bedeutenderem Umfange, sondern auch aus zwei besonderen Stücken zusammengesetzt, einem kurzen Basalgliede und einem langen, borstenförmigen und mehr oder weniger befiederten Endtheile (tab. I. fig. 1). Die Anwesenheit dieser Borsten ist für die lokomotorische Thätigkeit dieser Theile von hoher Bedeutung. Durch willkürliche Veränderung ihrer Lage geben sie der Bewegung unserer Thierchen im Wasser eine bestimmte Richtung und fungiren so zu gleicher Zeit als Steuer und Balancirstangen.

b. Gliedmassen der Cyclopiden.

1) Die Antennen.

Zu beiden Seiten des unpaaren Vorsprungs der vorderen Chitinhaut, der meist mit dem Namen „rostrum“ bezeichnet wird, finden sich am ersten Segmente zwei Gliedmassenpaare eingelenkt, die ihrer Lage und Bildung nach mit vollem Rechte als Antennen betrachtet werden. Die ersten Antennen (les antennes de la première paire M. Edw., les antennes Jur.), die an ihrer Basis durch besondere Chitinstäbe mit den zweiten Antennen in Verbindung sind (fig. 3 auf tab. III), bestehen bei den entwickelten Weibchen aus einer Reihe cylindrischer, durch Verbindungshäute vereiniger, mehr oder weniger gestreckter Glieder, deren Zahl bei derselben Species constant ist. Die ersten Antennen der meisten Arten sind 17gliedrig; bei *Cyclops serrulatus* Fisch. sind sie 12gliedrig und bei *Cyclops canthocarpoides* Fisch. sogar nur aus 10 Gliedern gebildet. 11gliedrige Antennen, wie sie Liljeborg bei seiner Species *C. gracilis* gefunden hat und Fischer bei *Cyclops diaphanus* beschreibt, habe ich nur bei unentwickelten Cyclopiden angetroffen und zwar bei allen diejenigen Arten, die im geschlechtlich ausgebildeten Zustande 17gliedrige Antennen tragen. Ich selbst hielt diese Formen — auch mit Rücksicht auf andere Eigenthümlichkeiten — anfangs für besondere Arten, da ich bei ihnen indess nie Eiersäckchen und entwickelte Geschlechtsorgane antraf, wurde ich zweifelhaft und gelangte schliesslich bei weiterer Verfolgung zu der Ueberzeugung, dass in ihnen nur bestimmte Stadien der Entwicklung vertreten seien *). Noch mehr muss ich mich gegen die Annahme solcher Arten erklären, die im ausgebildeten Zustande eine noch geringere Anzahl von Antennengliedern besitzen sollen. Die Möglichkeit der Existenz solcher Formen ist allerdings nicht zu leug-

*) Mit einer genaueren Untersuchung dieser Entwicklungsformen, mit Verfolgung derselben vom Eie an bis zur vollkommenen Ausbildung, bin ich gegenwärtig beschäftigt, und wird sich aus dieser hoffentlich ein sicherer Aufschluss über noch zweifelhafte Punkte ergeben.

nen, indess macht mich die sonstige Beschreibung jener Cyclopiden weit mehr geneigt, sie gleichfalls für Entwicklungsformen, und nicht für Vertreter besonderer Arten zu halten.

Die 10gliedrigen Antennen des *Cyclops canthocarpoides* Fisch., um mit diesen den Anfang zu machen, besitzen im Allgemeinen die Gestalt, wie sie die Abbildung (tab. I. fig. 9) zu erkennen giebt. Das erste Glied ist am umfangreichsten; ihm folgt ein viel kürzeres Glied, das auf der Rückenfläche ebenso wie das vorhergehende, mit Borsten verschiedener Grösse versehen ist, deren nähere Beschreibung ich indessen, als unwesentlich, übergehe. Eine viel längere, gestrecktere Form zeigt das dritte Glied, an das sich dann zwei kürzere anschliessen. Das sechste Glied ist wieder bedeutend länger und gleich den früheren mit mannichfachen Anhängen ausgestattet. Ihm folgen zwei gleichgestaltete kürzere, und diesen zwei längere, aber schmälere Glieder, von denen das äusserste am Ende mehrere büschelförmig gruppirte Borsten trägt.

Der Bau der 11gliedrigen Antennen, die wir noch bei unentwickelten Formen finden (tab. I. fig. 11), ist mit den eben betrachteten ziemlich übereinstimmend. Nur finden wir hier an der Stelle des siebenten Gliedes zwei längere, mit vielen Borsten ausgestattete Glieder. Bei den 12gliedrigen Antennen, deren Bildung sich wieder aus den letzteren sehr einfach entwickeln lässt, schiebt sich noch ein kleines Glied zwischen das zweite und dritte ein, während das Grössenverhältniss der übrigen Ringe im Ganzen unverändert bleibt. Durch Theilung endlich des siebenten Gliedes in vier und des achten in drei Glieder, erhalten wir die Zahl und das Verhältniss, welches sich an den Ringen der 17gliedrigen Antennen beobachten lässt. Gleichzeitig tritt denn noch, was auch für die 12gliedrigen gilt, eine grössere Streckung der drei letzten Glieder ein.

Während wir in diesen weiblichen Antennen nun eine Organisation ausgedrückt sehen, die dieselben ausschliesslich zu lokomotorischen Leistungen befähigt, während wir in ihnen die Organe finden, die wesentlich zur progressiven Bewegung des Thieres dienen, erkennen wir in den entsprechenden männlichen Antennen die Träger einer noch anderen

Function, einer Funktion, die sich auf die Erhaltung des Geschlechtes bezieht. Diesem Zwecke gemäss zeigen die männlichen Antennen denn auch einen abweichenden Bau, der freilich erst vollkommen im geschlechtsreifen Zustande auftritt. Ihre Entwicklung geht bis zu einem bestimmten Stadium mit der der weiblichen Antennen ganz übereinstimmend vor sich und zwar so lange, bis sich 11 Glieder gebildet haben. Mit der Ausbildung der Geschlechtsorgane nimmt dann aber die Antenne eine der entwickelten Form immer ähnlichere Gestalt an und stellt endlich, wie schon Jurine richtig erkannt, ein durch zwei Gelenke in drei Abschnitte getheiltes Organ dar, das sich vor dem des Weibchens auch noch durch einen gedrängteren Bau auszeichnet. Die übrigen Angaben Jurine's über die Zahl und das Grössenverhältniss der Glieder sind spärlich und meist unrichtig. Ebenso wenig findet man bei Fischer, der freilich eine detaillirte Beschreibung der männlichen Antennen von *Cyclops strenuus* giebt, ein genaues Verständniss von der Organisation dieser Gebilde. Auch mir ist es bis jetzt nicht geglückt, alle Einzelheiten des Baues mit der betreffenden Leistung in Einklang zu bringen; ich kann gegenwärtig nur ein mehr schematisches Bild derselben entwerfen, hoffe indess mit Hülfe der Entwicklungsformen bald zu einer tieferen Einsicht in diese so interessanten Organe zu gelangen und später eine ausführlichere Mittheilung erstatten zu können.

Zunächst verdient hier hervorgehoben zu werden, dass die Zahl der Ringe bei allen von mir beobachteten Arten dieselbe ist, abgesehen freilich von einer mehr oder minder vollkommenen Verwachsung der zwei letzten Glieder, wie sie bei *Cyclops canthocarpoides* Fisch. auftritt (tab. I. fig. 10). In Bildung und Gestalt weichen die entsprechenden Glieder bei verschiedenen Species nur wenig ab, und man kann wohl die männlichen Antennen als weit gleichmässiger gebaut bezeichnen, als die weiblichen. Alle sind aus 17 Gliedern zusammengesetzt, die jedoch den betreffenden Gliedern der Weibchen nicht morphologisch gleich bedeutend sind, sondern, wie ich dies später nachweisen werde, durch eine abweichende Umformung ihren Ursprung genommen haben.

Das erste Glied stellt ein cylindrisches, breites, dem

entsprechenden des Weibchens gleichgestaltetes Gebilde dar, welches, wie dieses, neben mehreren kleinen Borsten eine sehr lange, starke Borste trägt. Ihm folgen zwei kürzere, ebenfalls mit Anhängen versehene Ringe, denen sich dann drei sehr kleine, fast ganz ineinander eingeschachtelte anschliessen, die sich durch besondere Länge ihrer Borsten auszeichnen. Die zwei nächsten Glieder haben einen viel bedeutenderen Umfang und stellen mit Hülfe ihrer sehr ausdehnbaren Verbindungshäute eine knieförmige Beugung her, vermittelst derer die Gesammtheit der folgenden Ringe gegen die vorhergehenden eingeschlagen werden kann. Das nächste kurze Glied dient zur unmittelbaren Verbindung des unteren und mittleren Abschnittes und kann eben sowohl als das letzte Glied des unteren, wie auch als das erste des mittleren Abschnittes betrachtet werden. Sodann folgt ein Glied von glockenförmiger Gestalt, das zu einer förmlichen Rotation geschickt ist und das nächste Glied fast ganz in sich einschliesst, dasselbe bald mehr bald weniger überdeckend. Letzteres ist ausserordentlich aufgetrieben und trägt am innern 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 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 Endtheil über die Rolle des besagten Gliedes hinläuft und sich am ersten Gliede des dritten Abschnittes befestigt. Bei jeder Contraction dieses Muskels wird natürlich der nachgehende letzte Theil der Antenne gegen den mittleren eingeschlagen. Der dritte Abschnitt besteht aus einem schmalen, langen, cylindrischen Gliede, das am obern Ende eine lange und mehrere kurze Borsten trägt, so wie ferner aus einem spitzen Endtheil, der gleichfalls bis zu einem bestimmten Grade eingeschlagen werden kann, so dass man streng 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 *Cyclops canthocarpoides* Fisch. jedoch mehr oder weniger mit einander verwachsen. Auf der Dorsalseite trägt ein jedes dieser beiden Glieder einen kurzen Büschel zum Theil gegliederter Borsten, die durch Muskelbewegungen in ihrer Lage verändert werden können. — Was nun den Effekt dieser Bildung anbetrifft, so dient das zwischen dem letzten und mittleren Abschnitte befindliche Gelenk zur Herstellung eines Greif- und Fangapparates für die Zwecke der Begattung, während das erste Gelenk durch die in ihm mögliche Rotation die Wirkung dieser Werkzeuge auf verschiedene Richtungen zu übertragen im Stande ist. Ausserdem aber hat dasselbe bei der Begattung selbst noch die besondere Funktion, den tiefer liegenden Körper des Männchens zu heben und so ohne allzugrosse Verschiebung und Biegung der Abdominalsegmente das Ankleben der Spermatophoren möglich zu machen.

Das zweite Antennenpaar (les antennes de la seconde paire M. Edw., les antennules Jur.) ist (tab. II. fig. 4, tab. III. fig. 5 u. 14 und tab. I. fig. 1) stets, wie Jurine richtig angiebt, viergliedrig und zeigt bei den verschiedenen Arten eine grosse Uebereinstimmung, wenn auch das Gröszenverhältniss der einzelnen Glieder zu einander sowie das der Antennen zum Körper manche Verschiedenheiten bietet.

Das erste mit verschiedenen Borsten versehene Glied ist im Allgemeinen cylindrisch und von etwas geringerem Durchmesser, als das Basalglied der ersten Antennen, dem es an Länge ziemlich gleichkommt. Seine Einlenkung am Skelet gestattet arthrodische Bewegungen, die indess durch Chitinstäbe, welche die Verbindung mit dem ersten Antennenpaare bewerkstelligen, in ihrer Ausdehnung beschränkt werden. Das zweite Glied, welches nach der Medianlinie des Thieres bogenförmig ausgeschweift und hier mit einer Reihe feiner Härchen besetzt ist, steht dem vorigen an Grösse etwas nach. Das dritte an seiner Einlenkungsstelle sehr schmale Glied kann gegen das vorige nach Innen eingeschlagen werden, so dass wir auch bei den kleinen Antennen eine

ziemlich vollkommene ginglymische Gelenkverbindung antreffen. Es hat meist eine länglich glockenförmige, bei *Cyc. coronatus* rein cylindrische Form und trägt an der äusseren Seite in besonderen Einkerbungen eine grössere oder geringere Anzahl von Borsten, sowie am Ende ein Büschel von gebogenen, ziemlich langen Haaren, auch an der inneren Seite sehr oft eine Reihe kurzer, dicht stehender Wimpern. Das letzte Glied endlich ist von cylindrischer Gestalt und am äussersten Ende mit einem Büschel stets von aussen gebogener Borsten versehen, die an Länge stufenmässig zunehmen.

Die Funktion dieser Antennen ist die Unterstützung der progressiven Bewegung, zu welchem Zwecke sie mit den grossen Antennen und Füssen gleichzeitig wirken. Während der Ruhe des Thieres sollen sie nach *Jurine* auch zur Erregung eines Strudels dienen. Ausserdem scheinen sie noch andere Thätigkeiten auszuüben, die jedoch bis jetzt noch unbekannt sind.

2) Die Mundtheile (tab. I. fig. 1).

Jurine liefert im Gegensatze von *Milne Edwards* eine richtige Beschreibung dieser Theile, freilich ohne die Einzelheiten in der Bildung vollkommen zu verstehn. Ausser den von ihm angegebenen Mundtheilen kommt übrigens noch ein unpaarer Vorsprung des Skelets in Betracht, welcher über der Mundöffnung gelegen ist und von *Fischer* mit Recht als „labrum“ aufgeführt wurde (tab. II. fig. 17, tab. III. fig. 9, 15). Derselbe zeichnet sich im Ganzen durch eine viereckige, nach der vorderen Seite spitz zulaufende Form aus und trägt hier in einer bogenförmigen Ausschweifung eine Reihe spitzer, schräg nach aussen gestellter Zähne, deren Zahl und Gestalt bei den verschiedenen Arten, auch bis zu einem bestimmten Grade bei derselben Species, zu variiren scheint. Die beiden äussersten Zahnpaare sind die grössten, die inneren nehmen nach der Mitte zu an Grösse gleichmässig ab. Oberhalb der Zahnreihe findet sich jederseits ein unpaarer Zapfen.

Die eigentlichen Mundtheile, die mit den Gliedmassen morphologisch gleichwerthig sind, bestehen aus zwei Kiefer-

paaren und zwei Paaren sogenannter Maxillarfüsse (les mains Jur., les pates machoires M. Edw.) und keineswegs, wie dies Milne Edwards behauptet, aus drei Kieferpaaren und drei Paaren von Maxillarfüssen.

Am ersten Kieferpaare (les mandibules internes Jur. (tab. II. fig. 5, tab. III. fig. 1), welches am einfachsten gebildet ist, unterscheidet Jurine mit Recht drei Theile: den Basaltheil oder sogenannten Körper, die hornige dünne Verlängerung desselben und zuletzt den Palpus.

Der Körper hat in natürlicher Lage eine fast rhombische Gestalt und trägt einen kurzen eingliedrigen Palpus, der stets mit zwei sehr langen und oft mit noch mehreren kurzen Borsten versehen ist (Cyc. coronatus). Er verlängert sich in ein hartes rinnenförmiges Chitingebilde, das am Ende eine Anzahl grosser und kleiner Zähne, oft auch ausserdem noch einen fadenförmigen Anhang erkennen lässt.

Auch am zweiten Kieferpaare (les mandibules externes Jur.) können (tab. II. fig. 6, tab. III. fig. 2.) drei Theile unterschieden werden: zunächst ein mächtig entwickelter Basaltheil, sodann ein Kautheil und schliesslich, als Verlängerung des ersteren, der Maxillarpalpus.

Der erstere ist in seiner natürlichen Lage von fast eiförmiger Gestalt und durch besondere Grösse ausgezeichnet. Der Kautheil, der als die schmalere Verlängerung des Basaltheils anzusehen ist, trägt an der Basis auf einem besondern Vorsprunge zwei starke Zähne und oft noch mehrere Borsten. Ebenso ist derselbe am Ende mit zwei noch stärkeren, gebogenen Zähnen versehen, neben welchen ebenfalls Borsten und Wimpern eingelenkt sind. Mit Rücksicht auf die Grösse und Gestalt der Zähne kommen übrigens bei den verschiedenen Arten manche Modifikationen vor, die bei der Beschreibung der Species zum Theil und möglichst allgemein besprochen werden.

Der Maxillarpalpus stellt strenggenommen ein aus zwei Palpen bestehendes Gebilde dar, das auf der äusseren Seite des Basaltheils eingelenkt ist. Der grössere, in drei Borsten auslaufende Theil ist als der Träger des zweiten anzusehen, insofern dieser, der am Ende ebenfalls mit drei langen be-

weglichen Borsten versehen ist, an der Basis des ersten sich einlenkt.

Die Maxillarfüsse betrachtet Jurine (und ebenso auch Rathke) als ein einziges Gliedmassenpaar, das aus zwei Aesten zusammengesetzt sei. Wenn man indess die Art der Einlenkung berücksichtigt, so stellt sich hier ein ähnliches Verhältniss heraus, wie bei den Antennen; sie sitzen nicht auf einem gemeinschaftlichen Basalgliede, sondern sind neben einander an dem Skelete befestigt und mittelst Chitinstäben in Zusammenhang gebracht. Es gebührt diesem Apparate demnach dasselbe Recht, wie den zwei Antennen, und wenn man berechtigt ist, letztere als zwei gesonderte Gliedmassen anzusehen, so muss man Gleiches auch den Maxillarfüssen widerfahren lassen. Dazu kommt noch die ganze Bildung, der Bau derselben, der uns ihre Trennung in zwei besondere Gliedmassenpaare natürlicher erscheinen lässt *).

Der innere, kleinere und zugleich schlankere Maxillarfuss (tab. II. fig. 7, tab. III. fig. 3) besteht aus vier Gliedern, von denen das erste eine lange cylindrische Gestalt hat. Es trägt an dem inneren Rande auf einer besonderen Erhöhung eine lange, oft befiederte, und eine zweite kleinere, ebenfalls oft mit Haaren besetzte Borste. Desgleichen befindet sich nahe dem Verbindungsrande mit dem folgenden Gliede, ebenfalls an der der Medianlinie des Thieres zugekehrten Seite, eine Borste, die meist mit Wimpern ausgestattet ist. Das zweite, dem ersten ziemlich gleichgestaltete Glied trägt neben mehreren kleineren seitlichen Anhängen eine lange Borste, und zwar stets auf einem besonderen Vorsprunge der inneren Seite. Dem viel kleineren dritten Ringe, welcher nach der Medianlinie des Thieres zu in einen gebogenen langen Haken ausläuft und mit mehreren kleinen Borsten versehen ist, gestattet dasselbe eine beschränkte ginglymische Bewe-

*) Eine bestimmte Entscheidung möchte ich indess nicht eher geben, als bis ich die Entwicklung genauer verfolgt habe. Möglich ist es immerhin, dass die betreffenden Gebilde nur einem Gliedmassenpaare entsprechen, besonders wenn es sich bestätigen sollte, dass dieselben dem dritten Gliedmassenpaare der Naupliusformen morphologisch identisch sind.

gung. Auch das letzte, noch kürzere Glied trägt aussen zwei starke, in gleicher Weise gebogenen Haken, die scheerenförmig einander genähert werden können, mehrere kleine Borsten.

Der zweite, viel kräftiger und stärker gebaute Maxillarfuss (tab. II. fig. 8, tab. III. fig. 4) besteht aus fünf Gliedern. Von ihnen trägt das erste, kurze aber sehr breite Glied an der inneren Seite einen eingliedrigen Palpus, auf dem zwei lange, oft befiederte Borsten aufsitzen. Weit länger ist das hierauf folgende zweite Glied, das nach dem Ende zu in einen ziemlich grossen und spitzen Vorsprung ausläuft, an welchen sich eine starke meist gleichfalls gefiederte Borste anheftet. Auf dem oberen Theile desselben sind die zwei folgenden Glieder eingelenkt, das dritte, welches dem dritten des kleinen Maxillarfusses analog gebaut, jedoch bei weitem mehr in die Länge gezogen ist, nach Innen, das vierte nach Aussen. Letzteres trägt, ebenso wie das auf seiner oberen Seite eingelenkte fünfte Glied, nebst mehreren Borsten zwei lange stets gebogene, fingerförmige Haken, die gegen einander bewegt werden und oft mit Wimpern dicht besetzt sind.

Die Funktion der betrachteten Mundtheile ergibt sich aus dem Baue und der Gestaltung derselben. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die zwei Kieferpaare zum Zermahlen und Zerkleinern der zugeführten Speise dienen, während die Maxillarfüsse damit beauftragt sind, die Nahrung zu ergreifen und den ersteren zu übergeben, sie auch vielleicht während der Bearbeitung festzuhalten.

3) Die Füsse (und ihre Befestigung). Skelet tab. I. fig. 1, mit Rücksicht auf den speciellen Bau tab. II. fig. 9 sowie tab. III. fig. 10, 11, 12, 17.

Die vollkommen entwickelten Füsse, deren Zahl stets vier Paar beträgt, sind an den vier ersten Segmenten des Kopfbruststücks eingelenkt und zeigen im Ganzen einen übereinstimmenden Bau. Das erste Paar zeichnet sich indess durch eine gedrungenere, kürzere Form aus, während die folgenden und besonders das letzte schlanker und gestreckter erscheinen. Sie bestehen aus einem plattgedrückten zweiglied-

drigen Basaltheile, an welchem zwei ebenfalls platte, dreigliedrige Aeste eingelenkt sind. Bei jungen Entwicklungsformen finden sich auch zweigliedrige Aeste, es ist dann die Trennung der beiden letzten Glieder (tab. I. fig. 12) noch nicht eingetreten. Das erste Glied des Basaltheiles stellt die Verbindung mit dem Chitinskelet her und zeichnet sich durch eine breite, in der natürlichen Lage fast viereckige, plattgedrückte Gestalt aus, sowie durch eine spitze Borste, die am Ende der nach der Medianlinie des Thieres zugekehrten Seite aufsitzt. Das zweite, fast ebenso breite, aber kürzere Glied ist an der inneren Seite nach aussen gewölbt und hier meist mit einer Borste versehen. An derselben Seite trägt es das erste Glied des inneren Astes, das zwischen zwei kurzen dornförmigen Vorsprüngen angebracht ist, während die Einlenkung des zweiten Astes an der viel schmaleren äusseren Seite oft gleichfalls neben einer kurzen Borste, aber ohne die zwei umgebenden Vorsprünge, zu Stande kommt.

Was nun zunächst den äusseren Ast anbetrifft, so trägt dessen erstes fast glockenförmiges Glied an der inneren Seite eine lange, meist befiederte Borste, die beweglich auf einer besonderen Kerbe eingelenkt ist, an dem äusseren Rande dagegen zwischen zwei kurzen dornförmigen Vorsprüngen einen spitzen Stachel, der oft seitlich noch mit feinen Zähnen versehen ist. Nach demselben Typus sind auch die zwei folgenden Glieder gebaut, während das letzte Glied nicht nur grösser ist und eine ovale oder, wie an den letzten Fusspaaren, selbst langgestreckte Form besitzt, sondern auch an der inneren Seite vier oder fünf lange Borsten, so wie an der äusseren drei oder vier spitze Stacheln trägt. Ausserdem ist es am Ende noch mit einem sehr starken, zwischen zwei kurzen Vorsprüngen eingelenkten, meist bezahnten Stachel versehen, der zuweilen unmittelbar neben der letzten inneren Borste und dem letzten äusseren Stachel seine Insertion findet.

Der innere Ast, mit dem eben betrachteten fast von gleicher Grösse, besitzt an der äusseren Seite der beiden ersten Glieder nur einen kurzen Vorsprung, an der des dritten (meist sehr langgestreckten) Gliedes aber eine ziemlich lange Borste. Ebenso ist derselbe an der inneren Seite des

ersten Gliedes mit einer, auf einer besonderen Kerbung eingelenkten, Borste versehen. Das zweite Glied trägt an seiner inneren Seite zwei Borsten und das dritte deren drei, letzteres auch noch am Ende zwischen zwei kurzen spitzen Vorsprüngen zwei Stacheln, einen äusseren, grösseren, meist befiederten und einen inneren, einfachen, kleineren, der indess hin und wieder zu fehlen scheint.

Neben den vier Paar vollkommen ausgebildeten Fusspaaren unterscheidet man noch zwei rudimentäre Füsschen (tab. II. fig. 9, tab. III. fig. 11, 12), welche am fünften Leibessegmente eingelenkt sind. Es bestehen dieselben in der Regel aus zwei Gliedern, einem grösseren, fast viereckigen Basalgliede, das an der äusseren Seite eine Borste trägt, und einem zweiten kleineren Gliede, welches mit drei, in einem Falle (*Cyc. brevicaudatus*) auch nur mit zwei Borsten versehen ist. Bei *Cyc. brevicornis* ist das zweite Glied fast ganz verkümmert und nur durch eine einfache, an der Basis verdickte Borste, die an der inneren Seite des grossen ersten Gliedes eingelenkt ist, vertreten. Noch rudimentärer werden diese Füsschen bei *Cyclops serrulatus* Fisch. (tab. I. fig. 1), bei dem dieselben in Form eines einzigen (drei) Borsten tragenden Gliedes auftreten, und bei *Cyc. canthocarpoides* Fisch. (tab. I. fig. 6), bei dem dieselben Nichts, als einen mit drei befiederten Dornen versehenen einfachen Vorsprung des fünften Segmentes darstellen. Die vollkommene Gleichheit, die dieses letztere Gebilde mit dem borstentragenden Vorsprunge des folgenden Segmentes zeigt, das wir als das erste Abdominalsegment bezeichnet haben, führt uns zu der Ueberzeugung, dass dieser in morphologischer Beziehung gleichfalls als Extremität zu betrachten sei, dass also mit anderen Worten die Trennung zwischen Kopfbruststück und Abdomen keineswegs von der Natur gegeben, sondern von uns gemacht ist. Im vorliegenden Falle (bei *Cyc. canthocarpoides*), wo das fünfte Leibessegment vollkommen die Bildung und Gestalt zeigt, die wir sonst am sechsten erkennen, ohne dass darum die Zahl und Form der folgenden Segmente eine abweichende geworden, müssten wir nach unserem, früher in Anwendung gebrachten Principe die Grenze von Kopfbruststück und Abdomen zwischen das vierte und fünfte Leibessegment

verlegen; ein neuer Beweis, dass die Trennung des Körpers in Cephalthorax und Abdomen eine vollkommen künstliche ist, und das Princip, welches wir zur Auffassung der Gleichwerthigkeit einzelner Segmente festhalten müssen, sich kaum bei den nächst verwandten Thierformen durchführen, geschweige denn auf ganze Gruppen und Classen ausdehnen lässt.

Die Funktion der Extremitäten im Allgemeinen betreffend, so dienen die vier ersten Fusspaare dazu, gleichsam durch Ruderschläge die progressive Bewegung des Thieres zu bewerkstelligen. Die Borsten legen sich dicht an die plattgedrückten Glieder an, sie vergrössern die drückende Fläche, erhöhen also den Gegendruck des Wassers und beschleunigen die Ortsbewegungen. Die rudimentären Füsschen scheinen in manchen Fällen zum Tragen der Eiersäckchen verwandt zu werden und sind ausserdem auch vielleicht noch mit bestimmten Leistungen bei der Begattung betraut.

c. Die Kittdrüsen der männlichen und weiblichen Cyclopiden.

Auf die inneren Organisation der Cyclopiden gehe ich deshalb nicht näher ein, weil dieselbe in Zenker's Arbeit fast erschöpfend behandelt ist. Es bleibt mir nur eine etwas ausführlichere Betrachtung der oben genannten Drüsen, die bei Zenker eben nur erwähnt sind und bisher kaum einmal als solche gekannt waren.

Um mit den Drüsen der männlichen Cyclopiden zu beginnen, so schreibt schon Jurine bei diesen im ersten Abdominalsegmente zwei ovale Körper, die in Verbindung mit zwei dreigliedrigen, borstentragenden Organen ständen und ihrer Funktion nach zu den Geschlechtstheilen gehörten. Nach Fischer besitzen die männlichen Cyclopiden an derselben Stelle ein äusseres Genitalorgan, ein länglich rundes, testikelförmiges Gebilde, welches rückwärts mit zwei starken Dornen und einer langen Borste, sowie etwas nach oben mit einem kleinen Dorne bewaffnet wäre. Beide, Jurine sowohl als Fischer, vereinigen hier fälschlich zwei ganz verschiedene Gebilde zu einem einzigen Apparate. Der länglich ovale

Körper Jurine's sowie das hiermit identische Organ Fischer's, das er länglich rund, testikelförmig nennt, ist eine im Innern des Segments gelegene Drüse, welche den Klebstoff zur Bildung der Spermatophorenhülle absondert. Die damit in Verbindung gebrachten borstentragenden Körper, die Jurine fälschlich als dreigliedrig bezeichnet, gehören dagegen zum äusseren Chitinskelet und sind die schon oben erwähnten beiden Vorsprünge des ersten Abdominalsegmentes, unter welchen sich jederseits die Geschlechtsöffnung befindet (tab. II. fig. 10).

Die den Klebstoff absondernde Drüse, die allerdings eine länglich runde, testikelförmige Gestalt hat, besteht aus einer Menge dicht neben einandergelagerter, runder oder polygonaler Zellen, die deutlich eine Membran und einen Inhalt unterscheiden lassen. Sie werden von einer gemeinschaftlichen Haut umschlossen, die jedoch nichts als die erweiterte Wandung des Samenganges zu sein scheint. Unter dieser, rings um die Zellen herumgelagert, befindet sich eine lichtbrechende Flüssigkeit, die mit dem Inhalte der Zellen identisch (wohl nur durch Zusammenfliessen des Inhalts gesprengter Zellen entstanden) ist und den Klebstoff zur Bildung der Spermatophoren liefert. Wie diese vor sich geht, habe ich bis jetzt noch nicht beobachten können, doch scheint der Umstand, dass das ganze Segment und die Wandungen des Samenganges, in der diese Zellen eingebettet sind, vor der Begattung weit mehr aufgetrieben erscheinen, als nach Ablegung der Spermatophoren, dafür zu sprechen, dass dieselbe eben in diesem Theile des Geschlechtsapparates geschehe. Unterstützt wird diese Annahme durch die Analogie der Spermatophorenbildung bei Cyclopsine, die ja gleichfalls in dem letzten, freilich nicht, wie hier bei Cyclops, testikelförmig aufgetriebenen, sondern länglich gestreckten Theile des Samenganges zu Stande kommt, sowie durch die Gestalt der Spermatophore, der bei unserem Thiere ein ovales Gebilde darstellt und somit die Form jenes Drüsenendes wiederholt.

Um hier etwas näher auf die Samenschläuche einzugehen, so unterscheidet man in denselben, ähnlich wie bei denen von Cyclopsine, 1) einen Klebstoff, der aus den be-

schriebenen Drüsen stammt; 2) jenen körnigen, schwach contourirten Stoff, den Austreibestoff v. Siebold's; 3) eine Masse schärferbegrenzter Körperchen, die Spermatozoen.

Die Befestigung der Spermatophoren an dem Weibchen geschieht übrigens nicht auf dieselbe Weise, wie bei Cyclopsine, bei denen überhaupt die ganze Art der Begattung eine andere ist. Bei Cyclops, wo die letzten Fusspaare des Mannes, ebenso wie die des Weibes verkümmert sind, können dieselben nicht in gleicher Weise benutzt werden, wie bei Cyclopsine, wo die betreffende Extremität bei dem Manne zu einem förmlichen Greifapparate umgebildet ist. Es sind bei Cyclops vielmehr die beiden grossen Antennen, die bei der Begattung zum Festhalten des Weibchens verwendet werden und, wie Jurine richtig darstellt, das vierte Fusspaar des Weibes umklammert halten. Die Spermatophoren werden gleich in den ersten Augenblicken der Umarmung abgesetzt und zwar mit Hülfe des ganzen Abdomens, den das Thier bei der grossen Beweglichkeit der Segmente sehr weit nach vorn zu biegen im Stande ist. Ob die rudimentären Füsschen hierbei irgend eine Rolle spielen, habe ich nie beobachten können, jedenfalls aber kommt hierbei die Wirkung des knieförmigen ersten Gelenkes der grossen Antennen in Betracht, die mit der des Abdomens, wie schon oben angedeutet wurde, in sofern Hand in Hand geht, als dadurch eine Hebung des tieferliegenden männlichen Körpers und auf solche Weise eine Annäherung der betreffenden Leibessegmente ohne allzugrosse Biegung des Abdomens möglich wird. Die Stelle, an der die Spermatophoren angeklebt werden, ist eine ganz bestimmte. Dieselben werden keineswegs, wie Zenger meint, durch die Vulva in die Eierstöcke hineingeschoben, sondern vielmehr an der unteren Seite des zweiten Abdominalsegments befestigt, von wo dann der Inhalt derselben durch eine am Verbindungsrande mit dem vorhergehenden Segmente gelegene Oeffnung, die sich leicht erkennen lässt (tab. III. fig. 7), in das Innere des Weibchen eindringt. Welchen Weg hierbei das Sperma nimmt, wo ferner die Befruchtung zu Stande kommt, dies sind Fragen, die wir erst durch spätere Beobachtungen werden lösen können.

Die Drüsen, die wir bei dem Weibe im ersten und

zweiten Abdominalsegmente vorfinden, sind als die analogen Gebilde der Klebestoff secernirenden Drüsen des Männchens zu betrachten. Schon Jurine scheint dieselben gesehen zu haben, wenigstens beschreibt er unter dem Namen „Papillen“ drei Gebilde, von denen das eine transversal am ersten, die zwei anderen der Länge nach neben einander am zweiten Abdominalsegmente gelegen sein, ganz übereinstimmend mit der Lage unserer Drüsen, die in der That bei einigen Arten durch Jurine's Beschreibung ganz passend bezeichnet ist. Auch Fischer hat die Umrisse der betreffenden Drüsen gesehen, aber von ihrem Baue und ihrer Funktion so wenig eine Idee gehabt, dass er sie mit dem Namen „operculum vulvae“ bezeichnen konnte. Selbst Zenker, der diese Organe ihrer Function nach richtig als Kittorgane bezeichnete, konnte sich von ihrer Gestalt keine vollständige Rechenschaft geben. Und in der That lassen die verschiedenen Arten, sowie bis zu einem gewissen Grade auch dieselben Species, solche Modifikationen zu, dass es schwer ist, die betreffenden Drüsen auf eine bestimmte Form zurückzuführen.

Ursprünglich scheinen dieselben paarige Organe zu sein, die jedoch bei der Kleinheit des ersten Segmentes in diesem nicht Platz genug zu ihrer Entwicklung finden und deshalb in das zweite Segment hineinrücken, wo sie dann den mannichfachsten Umbildungen unterliegen. Bei *Cyclops Leuckarti* (n. sp.) sind dieselben (tab. I. fig. 4) beide in der Medianlinie zu einer unpaaren, ovalen Masse verschmolzen, die an ihrem oberen Ende, gleichsam als Rudimente der ursprünglichen Duplicität, zwei Anschwellungen erkennen lässt, welche sich in einen Ausführungsgang nach den Geschlechtsöffnungen hin zu verlängern scheinen. Durch Erweiterung der Anschwellung und gleichzeitiges Ausdehnen des unpaaren Theils in die Breite werden wir von da zu der Form geführt, die wir bei *Cycl. coronatus* (n. sp.) — tab. I. fig. 5 — und *brevicornis* (n. sp.) vorfinden. Bei *Cyclops serrulatus* Fisch. (tab. I. fig. 1) erscheint der unpaare Theil durch einen in der Medianlinie befindlichen Einschnitt mehr oder weniger in zwei Hälften getrennt und an Gestalt und Grösse dem oberen Theile, der den beiden Anschwellungen gleichbedeutend ist, sehr ähnlich. Bei *Cyclops tenuicornis* (n. sp.)

verschmelzen endlich (tab. III. fig. 7) die beiden oberen, sonst paarigen Theile zu einem einzigen grossen, hier ebenfalls im ersten Abdominalsegmente gelegenen Organe, während die beiden unteren, paarigen und kleineren Gebilde die obere Hälfte des zweiten Segmentes theilweise einnehmen. Eine sehr charakteristische Form, die sich jedoch gleichfalls leicht auf die ursprüngliche einfache Gestalt zurückführen lässt, zeigt die Kittdrüse von *Cyclops canthocarpoides*, wie sich aus der tab. II. fig. 6 erkennen lässt.

Was den feineren Bau dieser Drüse anbetrifft, so besteht diese aus einer Menge kleiner Zellen, welche in einer gemeinschaftlichen Wandung eingebettet sind. Im Umkreise der Zellenmasse finden wir oftmals dicht unter der gemeinsamen Membran eine lichtbrechende Flüssigkeit, die auch hier, wie bei dem Männchen, den zusammengeflossenen Inhalt zersprengter Zellen darstellt und das Material zur Verfertigung der Eiersäckchen abgibt. Die Art und Weise, wie diese Flüssigkeit zur Bildung der Eiertaschen verwandt wird, scheint freilich der direkten Beobachtung nicht zugänglich zu sein, jedoch ist es mir sehr wahrscheinlich, dass durch den Druck, welchen die Eier beim Herabgleiten auf die Drüse ausüben, ein Theil der Drüsenzellen zerstört wird, deren Inhalt sich dann in grösserer Menge ansammelt, um die austretenden Eier schliesslich, in Form eines Sackes erhärtend, zu umhüllen.

C. Die einheimischen Arten des Genus Cyclops.

Um Wiederholungen so viel als möglich zu vermeiden, habe ich in Folgendem nur diejenigen Charaktere besprochen, durch welche sich die einzelnen Arten besonders auszeichnen. Eine Darstellung des Gesamtbaues bei denselben schien mir um so weniger nöthig, als ja die vorausgeschickten Betrachtungen uns schon ein, wenn auch nur allgemeines Bild der einzelnen Species gegeben haben. Nach guter alter Sitte lasse ich der Beschreibung überall eine kurze lateinische Diagnose vorangehen, die, wie ich hoffe, allein schon zur Bestimmung der Arten ausreichen wird.

1. *Cyclops coronatus* n. sp. (tab. II. fig. 1—11).
Antennae primi paris septendecim-articulatae, ultimo annulo crista praeditae serrata, corpus anticum (cephalothoracem) minime superantes; antennae secundi paris magnopere elongatae; annulus earum secundus brevis margine inferiore convexus, ciliatus tertius tenuis cylindricus, quartum longitudine fere superans.

Longit. fem. (inclusis setis apicalibus quatuor) 3,5mm.

Die grossen Antennen dieser überaus schönen Form sind etwa von der Länge des Kopfbruststückes und tragen am letzten Gliede eine sägeförmig gezähnte Firste. Die beiden vorhergehenden Glieder sind ebenfalls durch eine Längsfirste ausgezeichnet, die indess der Zähne entbehrt und als einfacher gerader Skeletvorsprung über die ganze Länge der Glieder sich hinzieht. Auch an den früheren Ringen unterscheidet man eine scharfcontourirte Längsline, die in gleicher Richtung mit den betrachteten Firsten und auf gleicher Seite verläuft, aber nur der Ausdruck eines inneren Skeletvorsprunges zu sein scheint, der zur Befestigung der eingeschlossenen Muskeln dient. Ein ausgezeichnetes Merkmal für die Antennen dieser Art, dem ich auch die Bezeichnung „*coronatus*“ entlehnt habe, ist eine Reihe von Zähnen, welche die oberen Verbindungsränder des 14., 13., 12ten sowie des 10., 9. und 8ten Gliedes besetzen und denselben eine kronenförmige Verzierung verleihen (fig. 3).

Das zweite, ziemlich lange Antennenpaar (fig. 4) besteht aus einem mit mehreren Borsten versehenen Basalgliede, dem sich das zweite als ein kurzes, nach innen bogenförmig ausgeschweiftes und hier mit einer Reihe feiner Spitzen besetztes Glied anschliesst. Das dritte Glied ist ungewöhnlich lang und cylindrisch, an der inneren Seite mit kurzen Spitzen versehen, an der äusseren mit drei oder vier Borsten und einem Borsenbüschel, das am Verbindungsrande mit dem vierten Gliede eingelenkt ist. Letzteres ist lang und dünn, sonst jedoch ebenso wie das vorhergehende gestaltet und trägt am Ende ein Büschel gebogener Borsten, von denen zwei durch besondere Länge hervortreten.

Die Oberlippe ist mit am vorderen Rande 13 Zähnen besetzt, von denen jederseits die zwei äusseren am stärksten

entwickelt sind. Das erste Kieferpaar besitzt einen Palpus, der ausser den zwei stets vorhandenen langen Borsten noch einige kurze trägt, die oft auf eckigen Vorsprüngen angebracht sind. Besonders schön tritt bei dieser Art das zweite Kieferpaar hervor, einmal wegen der langen starkgebogenen Zähne am Kautheile und seiner schlanken Form, dann aber auch weil es durch seine bestimmt ausgeprägte Gestaltung uns eine Einsicht in die morphologische Verwandtschaft der Kiefer und Kieferfüsse gewinnen lässt. Denken wir uns nämlich die beiden ersten Glieder des inneren Kieferfusses (fig. 7) verwachsen und zugleich mächtig entwickelt, während die Borsten in starke, gekrümmte Haken sich umbilden, so erhalten wir im Wesentlichen die Gestalt des zweiten Kiefers (fig. 6), wo dann der doppelte Palpus nichts als die nur wenig veränderten beiden letzten Glieder des inneren Maxillarfusses vorstellt. Was die Maxillarfüsse selbst anbelangt, so sind diese durch ihre befiederten Borsten, sowie durch die Länge der ebenfalls mit Wimpern versehenen Haken ausgezeichnet. Unter den Fusspaaren bietet das fünfte rudimentäre ein charakteristisches Merkmal, indem es am inneren Rande des Basalgliedes einen Besatz feiner Spitzen trägt und ebenso am Verbindungsrande mit dem zweiten Gliede durch eine Reihe von spitzen Zähnchen ausgezeichnet ist (fig. 9). Die Abdominalsegmente sind von ziemlicher Breite, die stufenförmig mit jedem folgenden Gliede abnimmt. Das fünfte Segment ist kurz und am Verbindungsrande der ebenfalls kurzen, aber breiten Furca mit feinen Wimpern versehen. Die Furca, die an der inneren Seite ziemlich lange, dichtstehende Haare trägt, läuft in vier Schwanzborsten aus, die folgende Beschaffenheit haben. Die äussere Borste (fig. 1) ist die kürzeste und ebenso, wie die übrigen, ziemlich dicht bis an's Ende befiedert. Die benachbarte ist um ein Bedeutendes grösser und erreicht fast die Länge des Abdomen, wird aber von der dritten noch um ein Beträchtliches übertroffen. Die innere fast ebenso starke Borste ist etwa so lang, wie die Furca mit den beiden vorhergehenden Abdominalsegmenten.

Das Männchen ist fast ein Drittel kleiner als das Weibchen und hat in allen Stücken die Charaktere mit dem

letzteren gemein, natürlich die Theile ausgenommen, die geschlechtlicher Zwecke halber eine andere Bildung zeigen müssen. Dies gilt überhaupt für die Männchen aller Arten; sie zeichnen sich stets durch eine, mit den zugehörigen Weibchen übereinstimmende Form der kleinen Antennen, der Mundtheile, der Füße und der Schwanzborsten aus, so dass ihre Bestimmung mit Hülfe der angegebenen Charaktere leicht ausführbar ist.

Als besondere Eigenthümlichkeit für das Männchen dieser Species mag hier noch erwähnt sein, dass es ungewöhnlich kurze und breite Abdominalsegmente trägt, in Folge derer der Hinterleib als ein gedrungener Leibesabschnitt erscheint.

Mit blossem Auge lässt sich diese Art erkennen, einmal an der blauen Färbung der letzten Abdominalsegmente, sowie anderer Körpertheile, dann aber besonders durch die Haltung der Eiersäckchen, die das Thier nicht unter einem Winkel zu beiden Seiten des Abdomens, sondern dicht neben einander auf der unteren Bauchfläche trägt, so dass hier beim ersten Anblick mitunter der Anschein hervorgerufen wird, als trüge das Thier nur einen einzigen Eiersack, wie die Arten des Gen. Cyclopsine.

2. *Cyclops tenuicornis* n. sp. (tab. III. fig. 1 bis 11).

Antennae primi paris septendecim-articulatae, elongatae; ultimi tres annuli tenuissimi cristam simplicem gerentes. Abdominis segmenta in longitudinem extensae.

Longit. femin. 3,2mm.

Diese im Allgemeinen schmaler und schlanker gebaute Form lässt sich sehr leicht an der Gestalt der grossen Antennen erkennen. An der Basis breit, in der Mitte allmählich verschmälert, laufen dieselben in drei dünne lange Endglieder aus, von denen jedes eine unbezahnte Längsfriste trägt (fig. 6). An den früheren Gliedern sind sie nach der inneren Seite zu mit sehr kleinen Zähnen reihenweise besetzt und an der Basis des ersten Gliedes durch eine halb-kreisförmig gestellte Reihe kurzer Haare ausgezeichnet. Sie erreichen die Länge des Kopfbruststückes. Das zweite An-

tennenpaarbe steht aus einem cylindrischen, etwas gekrümmten und plattgedrückten Basalgliede, welches am Ende des inneren, mit feinen Haaren verzierten Randes eine sehr lange befiederte Borste trägt. Auf der gegenüberstehenden Dorsalseite finden sich zwei kürzere Borsten. Das hierauf folgende ovale Glied ist am inneren nur wenig gebogenen Rande mit einer Reihe feiner, etwas längerer Haare besetzt. Das dritte glockenförmige, wie die früheren etwas plattgedrückte Glied trägt auf der Dorsalseite in besonderen Kerben fünf oder sechs Borsten, zu denen sich am Ende noch ein Borstenbüschel, am inneren Rande dagegen wieder eine Reihe dicht stehender, kurzer Spitzen gesellt. Zuletzt schliesst sich noch ein ziemlich langes, cylinderförmiges Endglied an, auf dem gleichfalls ein Büschel starkgekrümmter Borsten von verschiedener Länge aufsitzt (fig. 7). Die gleiche Bildung zeigen die Antennen aller übrigen Species, die höchstens durch den Umfang und die Länge der Glieder unter sich differiren. Die Oberlippe trägt 10 bis 12 starke Zähne, von denen die zwei äusseren jederseits am meisten entwickelt sind (fig. 9). Die Kiefer und Kieferfüsse sind gedrungen gebaut, als die der vorigen Art und zeichnen sich weniger durch lange, als starke Haken aus (s. fig. 1, 2, 3, 4). Die Fusspaare tragen an den Verbindungsrandern der einzelnen Glieder sehr kurze feine Spitzen und zeigen eine undeutliche Befiederung der Borsten. Das rudimentäre Fusspaar stimmt mit dem von *Cyclops coronatus* überein, bis auf den Besatz der Haare und die Reihe von Zähnen, durch welche sich das dort beschriebene Fusspaar auszeichnet. Ein besonderes Unterscheidungsmerkmal findet sich in der Gestalt und Grösse der Schwanzborsten, die hier bei weitem nicht so dicht und stark befiedert sind, wie die der vorher betrachteten Art. Die näheren Verhältnisse ergeben sich bei Betrachtung der Fig. 8.

3. *Cyclops brevicornis* n. sp. (tab. III. fig. 12 bis 17).

Antennae primæ paris septendecim-articulatae breves, primum cephalothoracis segmentum paullulum superantes. Pedes quinti paris rudimentarii, simplices, bisetosi. Abdominis segmenta in postremo margine parvulis dentibus praedita.

Longit. fem. 3,5mm.

Die Antennen des ersten Paares (fig. 13) sind sehr gedrängten Baues und übertreffen an Länge kaum das erste Leibessegment. Während bei den übrigen Arten die drei letzten Glieder der Antennen sich durch grössere Länge und geringeren Durchmesser auszeichnen, sind dieselben hier ziemlich dick, nicht viel länger als breit und von den vorhergehenden Gliedern eben nicht sehr verschieden. Die Antennen des zweiten Paares stimmen wesentlich mit denen von *Cyc. tenuicornis* überein, unterscheiden sich von denselben jedoch durch den gedrängteren Bau, sowie durch eine Reihe kleiner Spitzen, die hier die innere Seite des letzten Gliedes besetzen (fig. 14). Die Mundtheile haben ebenfalls grosse Aehnlichkeit mit denen der vorher betrachteten Art, sind aber ein wenig gestreckter und mit längeren Borsten und Haken versehen. Die Füsse zeichnen sich durch starke Zähnen aus, die über dem Verbindungsrande der einzelnen Glieder befestigt sind, sowie durch die Länge und Stärke der Borsten und Dornen. Ein besonderes Gewicht muss auf die Bildung des rudimentären Füsschens gelegt werden, das eine durchaus charakteristische Gestalt hat. Während wir bei den übrigen Arten mit 17gliedrigen Antennen an demselben ein ziemlich langes Basalglied und ein nicht unbedeutend entwickeltes, mit drei Borsten versehenes zweites Glied unterscheiden, finden wir hier nur ein einziges breites, borstenförmig auslaufendes Glied, welches an der inneren Ecke eine an der Basis verdickte Borste trägt, die wohl als das Analogon des zweiten Gliedes angesehen werden darf. Diese Bildung des rudimentären Fusspaares bietet uns auch ein Mittel, solche Entwicklungsformen unserer Art zu unterscheiden, an denen die übrigen Charaktere noch nicht so bestimmt ausgeprägt sind, dass auf Grund derselben eine Bestimmung ermöglicht würde; sie leistet uns also dieselben Dienste, wie bei *Cyclops coronatus* der Bau der zweiten Antennen. Ein ebenfalls wichtiges Merkmal für die Erkennung dieser Art liegt in der starken Zähnelung, die an den Verbindungsrandern besonders der Abdominalsegmente sich findet und noch stärker in den Entwicklungsformen auftritt (tab. I. fig. 13 und tab. III. fig. 16). Die Furca ist ziemlich lang und trägt vier schwach befiederte Schwanzborsten, de-

ren Gestalt (fig. 16) für die Unterscheidung unserer Art von Wichtigkeit ist.

4. *Cyclops brevicaudatus* n. sp. (tab. H. fig. 12).

Antennae primi paris septendecim-articulatae, secundum cephalothoracis segmentum superantes. Pedis rudimentarii, secundus annulus bisetosus. Setae apicales parum ciliatae, brevissimae, furcam longitudine paulo antecedentes.

Longit. fem. 2, Amm.

Die Antennen des ersten Paares stehen in ihrer Grösse zwischen denen von *Cyc. brevicornis* und *tenuicornis* und erreichen kaum das dritte Leibsegment. Durch ihren Bau verdienen sie indess den ersteren nähergestellt zu werden, denn auch in ihnen kommt eine ähnliche Kürze und Gedrungenheit zur Anschauung. Die zweiten Antennen gleichen denen von *tenuicornis* in hohem Grade. Die Mundtheile zeichnen sich durch ihren breiten, gedrungenen Bau und die starke Entwicklung der Zähne und Haken aus, entbehren jedoch entscheidender Charaktere für die Erkennung der Species. Auch die Füsse verdienen keine specielle Betrachtung; es mag die Bemerkung genügen, dass sie des Besatzes von Spitzen an den Verbindungsrändern entbehren, sonst aber die gewöhnliche Bildung erkennen lassen. Das rudimentäre Fusspaar trägt am zweiten Gliede nur zwei Borsten, eine sehr lange und eine kurze, stellt also gewissermassen ein Zwischenglied dar zwischen dem rudimentären Fusspaare der übrigen Species mit 17gliedrigen Antennen einerseits und dem von *Cyc. brevicornis* andererseits.

Die Furca (fig. 12) ist ausserordentlich lang, drei Mal so lang, als das fünfte Abdominalsegment und am inneren Rande jederseits mit feinen, dünnen Haaren versehen. An der Spitze sitzen vier Schwanzborsten auf, die ausser der Furca das wesentlichste Erkennungsmerkmal darbieten. Die äussere ist die kürzeste und ebenso wie die übrigen schwach befiedert. Die hierauf folgende ist kaum etwas länger als die Furca und wird von der benachbarten nur um ein kleines Stück übertroffen. Die innerste endlich ist halb so lang wie die vorhergehende und dicht über der oberen Seitenborste eingelenkt. Anfänglich schien mir diese Art seltener zu sein,

als die vorherbetrachteten, denn während der Sommerzeit wurde sie nur wenige Mal von mir bei Giessen aufgefunden, allein später, im November, fand sie sich in grosser Menge.

5. *Cyclops Leuckarti* n. sp. (tab. III. fig. 13 u. 14.)

Antennae primi paris annulis septendecim aequaliter formatis et eiusdem fere amplitudinis compositae; cephalothorax satis elongatus, nec minus abdomen aliquanto angustius maximeque attenuatum.

Longit. fem. circ. 2mm.

Eine kleine, niedlich geformte Art mit schlankem Körper und gestrecktem Abdomen. Die Farbe ist, wie bei allen Species, mehr oder weniger grün, nach Alter und nach mannichfachen Umständen in der Intensität variirend. Die ersten Antennen erreichen kaum die Länge der drei vorderen Thoracalsegmente und zeichnen sich durch eine sehr gleichmässige Breite der einzelnen Ringe aus. Nachdem diese bei den ersten Gliedern von der Basis aus allmählich etwas abgenommen hat, erhält sie sich dann bei den folgenden fast auf derselben Stufe (fig. 14). Ein besonderes Kennzeichen der ziemlich entwickelten Mundtheile ist eine Reihe kleiner Einkerbungen, die sich auf der Dorsalseite an der Basis des zweiten breiten Maxillarfusses findet und das Ansehen einer geperlten Contour bietet. Charakteristisch ist ferner die lange Furca, die das sehr gestreckte Abdomen beschliesst (fig. 13). Die äusseren Seitenborsten gehen ziemlich weit vom Ende ab, während die inneren, viel dünneren und längeren weiter nach der Spitze zu aufsitzen. Von den vier schwach befiederten Borsten erreicht die äussere fast die Länge der Furca; die hierauf folgende kommt den drei letzten Abdominalringen sammt der Furca gleich, wird aber von der dritten noch um ein Bedeutendes überragt. Die innere endlich ist ungefähr doppelt so gross wie die äussere.

6. *Cyclops pennatus* n. sp. (tab. III. fig. 15 bis 17).

Antennae primi paris septendecim-articulatae, corpus anticum longitudine aequantes, solide conformatis compositae

annulis. Setae apicales ciliis magnis, frequentissime positae, praeditae, pennae fere formam praebentes.

Long. fem. 3,5mm.

Da diese nur zweimal von mir gefundene Form in Gestalt und Bildung der einzelnen Körpertheile eine grosse Uebereinstimmung mit *Cyclops tenuicornis* zeigt, war ich anfangs geneigt, sie für eine durch Aufenthalt und Lebensweise modificirte Varietät jener Art zu halten. Indess fand ich bei näherer Untersuchung doch Unterschiede genug, die mich zur Ueberzeugung führten, dass in ihr eine bestimmte, in sich abgeschlossene Lebensform repräsentirt sei. Die ersten Antennen haben gleiche Länge mit denen der erwähnten Species, sind indess viel kräftiger gebaut und durch besondere Entwicklung in die Breite ausgezeichnet; auch entbehren, wie es scheint, die drei letzten Glieder der einfachen Längsfirste (fig. 16). Eine ebenso kräftige, massige Bildung ist für die zweiten Antennen charakteristisch. Die Oberlippe (fig. 17) hat am vorderen Rande einen Besatz von 13 Zähnchen, von denen die drei mittleren sehr spitz und klein, die vorletzten aber am grössten sind. Eine besondere Auszeichnung liegt in der dichten und starken Befiederung, die vornehmlich an den mittleren Schwanzborsten zur Anschauung kommt. Da zugleich der untere Theil derselben kahl ist, so liegt der Vergleich mit einer langgestreckten Feder nahe genug, um den Namen, den ich dieser Art gegeben habe, zu rechtfertigen.

7. *Cyclops serrulatus* Fisch. (tab I. fig. 1 bis 3).

Antennae primi paris annulis duodecim compositae, elongatae. Pedes rudimentarii uniarticulati. Corpus anticum elongatum; abdomen maxime attenuatum, furca praeditum longissima.

Long. fem. 2mm.

Die ersten Antennen sind langgestreckt und erreichen etwa die Mitte des dritten Leibessegmentes. Die letzten drei Glieder sind bei geringem Durchmesser sehr lang und mit einer wenig hervortretenden Längsfirste versehen. Bei starker Vergrösserung sieht man sie mit unregelmässigen Reihen

sehr kleiner Stachelchen besetzt, wie auch Fischer in seiner sonst nicht vollkommen ausreichenden Beschreibung richtig hervorhebt. Die Mundtheile sind deutlich zu erkennen, aber verhältnissmässig klein, und ihre Anhänge sind zum Theil befiedert. Das rudimentäre Fusspaar ist eingliedrig und trägt drei lange Borsten. Das Abdomen ist sehr schmal und langgestreckt, hier und da auch unregelmässig mit kleinen Spitzen besetzt, die wohl Fischer zu der Bezeichnung „serrulatus“ veranlasst haben *). Weit charakteristischer ist die Länge der Furca, die fast um das Fünffache ihre Breite übertrifft **). An dem Verbindungsrande der Furca mit dem vorhergehenden Segment ist eine Reihe feiner Stachelchen befestigt und am äusseren Rande eine sehr kurze dichte Bezahnung angebracht. Von den mit kurzen Spitzen versehenen Schwanzborsten ist die äusserste die kürzeste, indem sie nicht mehr als die halbe Länge der Zinke erreicht, auch zugleich die kräftigste. Die benachbarte ist an Grösse den drei letzten Abdominalringen sammt der Furca gleich, während die dritte so lang wie das ganze Abdomen ist. Die vierte innere endlich ist sehr dünn und nur wenig länger als die äussere.

8. *Cyclops canthocarpoides* Fisch. (tab. I. fig. 6 bis 10).

Antennae primi paris decem-articulatae, primum, amplum corporis segmentum minime superantes. Loco pedis rudimentarii tres setae, quarum duae ciliatae. Abdomen parum antenuatum, corpore antico paulo angustius.

Longit. fem. 2mm.

Die ersten Antennen sind klein und erreichen nicht einmal die Länge des ersten kurzen, aber breiten Leibessegmentes.

*) Da diese Zähne indess erst bei sehr starker Vergrößerung zu erkennen sind, während bei anderen Arten z. B. bei *C. canthocarpoides* Fisch., sowie bei *C. brevicornis* (n. sp.) schon bei viel geringerer Vergrößerung regelmässige Bezahnungen zur Anschauung kommen, so kann die Bezeichnung leicht zu Verwechslungen führen und ist daher nicht passend gewählt.

***) Bevor mir Fischer's Arbeit bekannt war, hatte ich deshalb denn auch unsere Art als *C. furcifer* bezeichnet.

- Fig. 5. Dieselbe von *Cyclops coronatus* (n. sp.).
 Fig. 6. Das letzte Thoracalsegment und Abdomen von *Cyclops canthocarpoides* Fisch.
 Fig. 7. Dasselbe von dem männlichen Thiere derselben Species.
 Fig. 8. Das fünfte Abdominalsegment nebst der Furca vom Rücken aus gesehen.
 Fig. 9 u. 10. Die weiblichen und männlichen ersten Antennen derselben Species.
 Fig. 11. Die Antenne des ersten Paares von *Cyclops brevicornis* (n. sp.) im letzten Stadium der Entwicklung.
 Fig. 12. Ein Fusspaar derselben Form.
 Fig. 13. Das letzte Thoracalsegment nebst dem Abdomen, ebenfalls im letzten Stadium der Entwicklung, von *Cyclops brevicornis* (n. sp.).

Tafel II.

Fig. 1 bis 11. *Cyclops coronatus* (n. sp.).

Fig. 1. u. 2. Das fünfte Abdominalsegment nebst der Furca vom Bauche und der Rückenseite aus gesehen.

Fig. 3. Die ersten Antennen in ihrem Zusammenhange mit den zweiten.

Fig. 4. Die zweite Antenne.

Fig. 5. Das erste Kieferpaar.

Fig. 6. Das zweite Kieferpaar.

Fig. 7. Der innere Maxillarfuss.

Fig. 8. Der äussere Maxillarfuss.

Fig. 9. Das rudimentäre Füsschen.

Fig. 10. Die Drüse, in welcher die Bildung der Spermatophoren vor sich geht in ihrem Zusammenhange mit dem Hodenausführungsgange.

Fig. 11. Die männliche erste Antenne.

Fig. 12. Der letzte Theil des Abdomens nebst den Schwanzborsten von *Cyclops brevicaudatus* (n. sp.).

Fig. 13. Dasselbe von *Cyclops Leuckarti* (n. sp.).

Fig. 14. Die erste Antenne derselben Species.

Fig. 15. Eine der mittleren Schwanzborsten von *Cyclops pennatus* (n. sp.).

Fig. 16. Die erste Antenne derselben Art.

Fig. 17. Das Labrum derselben.

Tafel III.

Fig. 1 bis 11. *Cyclops tenuicornis* (n. sp.).

Fig. 1. Der Oberkiefer.

Fig. 2. Der zweite Kiefer.

Fig. 3. Der innere kleine Maxillarfuss.

Fig. 4. Der äussere grosse Maxillarfuss.

- Fig. 5. Die zweite Antenne.
- Fig. 6. Die erste Antenne.
- Fig. 7. Die Kittdrüse.
- Fig. 8. Das fünfte Abdominalsegment nebst der Furca und den Schwanzhorsten.
- Fig. 9. Das Labrum.
- Fig. 10. Der erste Fuss.
- Fig. 11. Das rudimentäre Füsschen.
- Fig. 12 bis 17. *Cyclops brevicornis* (n. sp.).
- Fig. 12. Das rudimentäre Füsschen.
- Fig. 13. Die erste Antenne.
- Fig. 14. Die kleine Antenne.
- Fig. 15. Das Labrum.
- Fig. 16. Das letzte Abdominalsegment mit der Furca.
- Fig. 17. Ein Fuss des vierten Paares.

Fig. 1 bis 11. *Cyclops coronatus* (n. sp.).
 Fig. 1 u. 2. Das fünfte Abdominalsegment nebst der Furca vom Bauche und der Rückenseite aus gesehen.
 Fig. 3. Die ersten Antennen in ihrem Zusammenhange mit den zweiten.
 Fig. 4. Die zweite Antenne.
 Fig. 5. Das erste Kielpaar.
 Fig. 6. Das zweite Kielpaar.
 Fig. 7. Der innere Maxillarius.
 Fig. 8. Der äussere Maxillarius.
 Fig. 9. Das rudimentäre Füsschen.
 Fig. 10. Die Drüse, in welcher die Bildung der Spermastophoren vor sich geht in ihrem Zusammenhange mit dem Hodenstübchen.
 Fig. 11. Die männliche erste Antenne.
 Fig. 12. Der letzte Teil des Abdomens nebst den Schwanzhorsten von *Cyclops brevicornis* (n. sp.).
 Fig. 13. Das Füsschen von *Cyclops brevicornis* (n. sp.).
 Fig. 14. Die erste Antenne derselben Species.
 Fig. 15. Eine der mittleren Schwanzhorsten von *Cyclops brevicornis* (n. sp.).
 Fig. 16. Die erste Antenne derselben Art.
 Fig. 17. Das Labrum derselben.

Tafel III.

Fig. 1 bis 11. *Cyclops tenuicornis* (n. sp.).
 Fig. 12. Der Oberkörper von *Cyclops tenuicornis* (n. sp.).
 Fig. 13. Der zweite Kielpaar von *Cyclops tenuicornis* (n. sp.).
 Fig. 14. Der innere kleine Maxillarius von *Cyclops tenuicornis* (n. sp.).
 Fig. 15. Der äussere grosse Maxillarius von *Cyclops tenuicornis* (n. sp.).





