also wohl auch Schlammbewohner ist, und im Gegensatz zu allen andern Physcosomen kontinuierliche Muskulatur aufwies, während sie sonst alle charakteristischen Eigenschaften der Physcosomen besitzt.

Unter Berücksichtigung dieser biologischen Tatsachen könnte man es wohl verstehen, daß Arten der Gattung *Phascolosoma*, wenn sie sich an andre Lebensweise gewöhnen müßten, wie z. B. *Phascolosoma gouldii*, der nach Pourtalès einen Fuß tief im Sand lebt, ihre kontinuierliche Muskulatur zu Längsbündeln umbilden könnten. Diese Art, die früher der Gattung *Phascolosoma* zugerechnet wurde, aber von Selenka gerade wegen der Ausbildung von Längsmuskelbündeln zu der Gattung *Sipunculus* gestellt wurde, ist jetzt wieder von Spengel wegen der außerordentlichen Ähnlichkeit der histologischen Beschaffenheit der Haut und der Anordnung der Tentakel mit der Gattung *Phascolosoma* in diese zurückgestellt worden. Es folgt daraus also, daß der Besitz von Längsmuskelbündeln nicht immer ein sicheres Unterscheidungsmerkmal zwischen Gattungen abgeben kann und daß die Biologie wohl geeignet ist, uns Aufschlüsse über differierende Körpereigenschaften ähnlicher Formen zu geben, bzw. ihre Stellung im System sicherer zu begründen.

## 5. Die Metamorphose einiger Harpacticidengenera.

Von P. A. Chappuis.
(Aus der Zool. Anst. der Universität Basel.)
(Mit 3 Figuren.)

eingeg. 25. Mai 1916.

In meiner letzten Arbeit hatte ich bei der Behandlung der Metamorphose von *Viguierella coeca* (1) Gelegenheit, auf die Verschiedenheit der Entwicklung von *Canthocamptus staphylinus* und *Viguierella* hinzuweisen. Durch die damaligen Resultate angeregt, entschloß ich mich, eine natürliche Grundlage zur Systematik der Harpacticiden auf diesem Wege, d. h. durch das Studium der Entwicklung, zu suchen. Die Resultate dieser Untersuchungen sollen im folgenden wiedergegeben werden.

Eine der Hauptschwierigkeiten war die Beschaffung von Material, das ich meistens in Moospolstern, doch auch in Quellen und größeren Wasseransammlungen erbeutete. Dabei ergaben sich die Moospolster als die ergiebigsten Fundstellen. Besonders die als selten geltenden Genera *Moraria*, *Epactophanes* und *Maraenobiotus* fanden sich dort öfters vor.

Eier wurden isoliert und die daraus ausschlüpfenden Nauplien bis zum ersten Copepoditstadium gezüchtet.

In der folgenden Beschreibung werde ich die Veränderung an den drei, dem Nauplius eignen Gliedmaßen außer acht lassen, da, wie mir scheint, außer der Gestalt der Larve und ihrer Extremitäten nur die Neuerwerbungen und die Art und Weise, in der diese neuen Gliedmaßenanlagen auftreten, für die betreffende Gattung charakteristisch sind.

## Genus *Canthocamptus.*

In dieses Genus wurden bis jetzt von den deutschen Forschern alle Harpacticiden mit 8 gliedrigen 1. Antennen eingereiht, während Sars und andre diesem Genus engere Grenzen ziehen.

Von mir wurden folgende Arten, die den verschiedensten Gruppen angehören, untersucht.

*Canthocamptus staphylinus* Jurine.
- *crassus* Sars.
- *gracilis* -
- *pygmaeus* -
- *zschokkei* Schmeil.
- *echinatus* -
- *varicus* Graeter.

Alle diese Arten, mit Ausnahme von *Canthocamptus varicus*, verhielten sich ungefähr gleich. Die Arbeit von Dietrich (2), der die Entwicklung von *Canthocamptus staphylinus* beschrieb, darf also für das Genus *Canthocamptus* als grundlegend bezeichnet werden.

Der größeren Übersichtlichkeit wegen folgen hier die 5 Stadien, wie sie Dietrich für *C. staphylinus* angibt:

1. Naupliusstadium: Es sind bloß die drei dem Nauplius eignen Gliedmaßen, 1. u. 2. Antenne und Mandibel, ausgebildet.

2. Naupliusstadium: Die 1. Maxille tritt in Form einer einzelnen, befiederten Borste auf.

3. Naupliusstadium: Die 1. Maxille ist gleich geblieben, es haben sich aber am Analsegment eine zweite Borste sowie ein kleiner Höcker gebildet.

4. Naupliusstadium: Die 1. Maxille hat ihre Form verändert und tritt nun in Form von einer zwiegespaltenen Lamelle auf, deren 2 Teile je 2 Borsten tragen. Das Analsegment trägt 4 Borsten.

5. Naupliusstadium: Es sind plötzlich alle Anlagen der beim 1. Copepoditen vorhandenen Gliedmaßen, mit Ausnahme der des dritten Beinpaares, aufgetreten. Die zwiegespaltene Form der Maxille ist deutlicher geworden, und der äußerste Ast trägt nun 4 statt nur 2 Borsten.

Die 2. Maxille und der Maxilliped inserieren auf gleicher Höhe; die erstere bildet eine breite gekerbte Platte, während letzterer sich

als ein nach außen gebogener Auswuchs darstellt. Die zwei nun folgenden Beinpaaranlagen weisen schon eine Trennung in Exo- und Endopoditen auf. Der Exopodit trägt mehrere, der Endopodit nur eine einzige Borste. Den Abschluß des Körpers bildet das Analsegment, das, in zwei Zipfel ausgezogen, schon die Gestalt der im nächsten Stadium auftretenden Furca erkennen läßt. Die Anzahl der Borsten, die es trägt, ist gleich geblieben, nur hat sich die innerste zu einem mächtigen Dorne ausgebildet.

### *Canthocamptus varicus.*

*Canthocamptus varicus* wurde zuerst 1910 von E. Gräter (4) an drei verschiedenen Orten gefunden: »Zuerst in der Grotte de Vert im Jura, in einem kleinen Tümpel, zusammen mit *C. thyphlops* und *Cyclops unisetiger*, in fünf (3 Weibchen und 2 Männchen) Exemplaren.«

Zweitens fanden sich die Tiere auch im südlichen Schwarzwald, wo sie im Herbst und Sommer auf faulendem Holz lebten. Im Januar 1916 traf ich diesen Harpacticiden auf faulendem Holze in einer Quelle unweit von Basel.

Mit wenig Feuchtigkeit vorlieb nehmend, und Temperaturdifferenzen leicht ertragend, ist *Canthocamptus varicus* zum Studium der Entwicklung sehr geeignet.

Die Eisäckchen, die E. Gräter nicht beobachten konnte, werden nur kurze Zeit herumgetragen und sind lose an der Geschlechtsöffnung der Weibchen angeheftet. Bei geringen Erschütterungen oder bei heftigen Bewegungen der Weibchen trennen sich die Säckchen sofort ab. Sie sind sphärisch und enthalten 3—4 Eier, von denen jedes noch von einer eignen hyalinen Membran umgeben ist. Nach 3—5 Tagen entschlüpfen den Eiern die Nauplien.

Das erste Naupliusstadium hat eine Länge von 0,073 mm und erscheint fast kreisrund. Der Rückenschild bedeckt das ganze Tier und ragt am hinteren Teile wenig über das Endsegment hinaus. Auf dem Rücken sind symmetrisch angeordnete Erhebungen des Schildes zu bemerken. Diese bestehen aus einer centralen Partie, die in gleicher Höhe sich befindet wie die Trennungsstelle zwischen Mandibel und Maxillarsegment, die von zwei lateral von ihr gelegenen Höckern eingerahmt ist. Der centrale Teil selbst besteht wieder aus vier symmetrisch angeordneten Erhebungen. Den Zweck dieser Erhebungen konnte ich nicht ergründen, doch scheint diese Eigentümlichkeit ein wichtiges Artmerkmal zu sein, auf das wir später wieder zurückkommen werden.

Wie ich schon bei Behandlung der Entwicklung von *Viguierella coeca* (1) bemerkt habe, wird jedes Segment, dessen Extremität bei

einer Häutung neu auftritt, schon bei der vorhergehenden Häutung gebildet.

Da *Canthocamptus varicus* aber bloß 5 Naupliusstadien besitzt, so müssen wir annehmen, daß das Maxillarsegment beim 1. Naupliusstadium schon vorhanden war. In der Tat können wir auch auf beiden Seiten des fast kreisrund erscheinenden Hinterleibes des ersten Naupliusstadiums zwei kleine Erhebungen bemerken, ein Zeichen dafür, daß dort eine Gliedmaße, die 1. Maxille, schon vorbereitet ist. Eigentümlich ist der Abschluß des Körpers, das Analsegment, beschaffen. Es besteht aus zwei breiten Auswüchsen, einem dorsalen und einem ventralen, die gegeneinander beweglich sind. In dieser »Klappe« mündet der After aus. Der ventrale Teil trägt zwei starke Borsten, die Andeutung der späteren Furca, und in der Mitte vier dünne fadenförmige Härchen. Das Abdomen ist durch einen kleinen Kranz feiner Borsten ausgezeichnet, die etwa im zweiten Drittel des Hinterleibes inseriert sind.

Das zweite Naupliusstadium zeichnet sich vom vorhergehenden schon durch seine Längenzunahme aus. Der Nauplius mißt 0,088 mm. Die 1. Maxille, die auf dem ersten Stadium nur angedeutet war, ist nun in Form einer einzigen hyalinen Borste aufgetreten. Von neuen Segmentanlagen ist aber noch nichts zu bemerken, obwohl hier die 2 Segmente, die die 2. Maxille und den Maxillipeden tragen, schon vorhanden sein müssen. Die Borsten am Körperende haben an Zahl zugenommen, und statt der einzigen wohlausgebildeten, die wir im vorhergehenden Stadium sahen, sind nun ihrer vier vorhanden.

Das dritte Naupliusstadium mißt 0,107 mm. Die 1. Maxille, die nur als einzelne Borste vorhanden war, stellt sich nun als eine breite Platte dar, die keinerlei Beborstung trägt. Die 2. Maxille und der Maxilliped sind durch zwei kleine Chitinfalten, die übereinander liegen, gekennzeichnet. Das plötzliche Auftreten dieser 2 Extremitäten nach einer einzigen Häutung ist wieder eine Bestätigung der von mir geäußerten Ansicht (1), daß die »Konzentration der Entwicklung« [wie Dietrich (2) sich ausdrückt] hauptsächlich in den ersten Stadien zu suchen ist und nicht im letzten Naupliusstadium, wo nach der Meinung des genannten Autors drei Segmente gebildet werden. Der Hinterteil ist länger geworden, und das Analsegment hat sein Aussehen wieder verändert.

Die Borste, die wir auf dem ersten Stadium bemerkten, ist immer noch vorhanden, die 3 Börstchen jedoch, die auf dem zweiten Stadium hinzugekommen waren, sind verschwunden. An ihre Stelle tritt an der Innenseite der Hauptborste ein plattenförmiger, in eine

Spitze ausgezogener Chitinauswuchs. Auf der äußeren Seite dieser Borste hat sich eine zweite Borste gebildet, die wir von nun an bei allen folgenden Stadien wieder treffen werden.

Das vierte Naupliusstadium mißt 0,133 mm. Die 1. Maxille, die im vorhergehenden Stadium keine Borsten trug, hat nun deren drei, wovon die eine länger ist wie die zwei andern. Auch zeigt sie nicht mehr den einfachen Bau des vorhergehenden Stadiums, sondern ist komplizierter gebaut. Wir können deutlich 3 Teile unterscheiden, einen beborsteten Teil, dem noch zwei halbkreisförmige Lamellen beigegeben sind.

Die 2. Maxille sowie der Maxilliped sind gewachsen, doch kommt es noch nicht zur Bildung von Lamellen, die Chitinfalten, die wir vorher beobachteten, sind deutlicher geworden und haben an Ausdehnung zugenommen. Das erste Beinpaar, das auf diesem Stadium gebildet werden sollte, ist nicht zu sehen, dafür bemerken wir aber einen Börstchenkranz, der sich längs der Trennungsstelle des Segments des ersten Beinpaares und des Analsegmentes hinzieht. Das Analsegment selbst hat sein Äußeres wieder stark verändert. Die Breite und die Borstenzahl hat beträchtlich zugenommen.

Immer deutlicher wird das Bestreben dieses Segments, sich in einen breiten Fächer zu verwandeln, an dessen Rande die Borsten inserieren. Die 2 Borsten, die schon früher entstanden, die eine auf dem 1. Stadium, die andre nach der zweiten Häutung, sind auch hier wieder zu finden. Sie inserieren nicht wie die drei neu auftretenden am Rande der verbreiterten vorderen Analplatte, sondern auf ihrer Ventralseite in einem geringen Abstande vom Hinterrand. Die schon erwähnten drei neuen Borsten verteilen sich zu beiden Seiten der alten, und zwar die eine stärkere innerhalb, die zwei andern außerhalb desselben.

Auf dem fünften und letzten Stadium, dessen Länge 0,162 mm beträgt, sehen wir alle Extremitäten angedeutet, die das 1. Copepoditstadium auszeichnen, das dritte Beinpaar ausgenommen.

Die 1. Maxille hat an Größe zugenommen. Es sind immer noch 3 Teile zu unterscheiden, doch sind die zwei unbeborsteten, auf dem vorhergehenden Stadium angedeuteten Lamellen wieder zusammengeschmolzen; dafür ist auf der inneren Seite des Hauptteiles der Maxille ein neuer Auswuchs entstanden.

Der mittlere Teil dieser Extremität trägt nun statt 3, 4 Borsten, wovon die größte befiedert ist. Sie inserieren zu je zwei auf zwei kleinen Erhebungen, die sich am Ende der mittleren Platte befinden. Die 2. Maxille ist am gleichen Orte verblieben, an welchem wir sie vorher beobachtet hatten, und hat sich als ovale Lamelle ausgebildet,

währenddem der Maxilliped von seinem ursprünglichen Orte aus sich auf die gleiche Höhe wie die 2. Maxille verlegt hat. Dies ist eine Tatsache, die schon Giesbrecht (3) beobachtet hatte, und die ihm die Gelegenheit gab, die Ansicht von Claus, diese 2 Gliedmaßen seien durch Spaltung einer einzigen Extremität eines Segments entstanden, zu widerlegen.

Wir sehen hier ganz deutlich, daß die 2 Gliedmaßen zwei verschiedenen Segmenten angehören, die auf dem letzten Naupliusstadium zu einem einzigen susammengezogen werden, nachdem sie schon von Anfang ihrer Bildung an eine große Affinität zueinander gezeigt hatten.

Das 1. Beinpaar ist nun ebenfalls aufgetreten. Am Ende des 1. Thoraxsegments bilden sich zwei in Zipfel ausgezogene Lamellen aus, wovon die äußere doppelt so groß ist wie die innere. Es sind dies die Andeutungen des Exo- und Endopoditen. Hier schon ist der schwächere Bau des Innenastes der Schwimmbeine angedeutet. Ähnlich wie der 1. Schwimmfuß erscheint der zweite, nur ist die Anlage des Exopoditen stärker ausgebildet.

Fig. 1. Hinterer Leibesabschnitt des letzten Naupliusstadiums von *Moraria brevipes*.

Von einer Anlage des Segments des 3. Beinpaares ist im Gegensatz zu *Viguierella* nichts zu bemerken.

Das Analsegment stellt sich nun in seiner größten Ausdehnung dar. Die vordere Analplatte hat sich zu einem durch eine tiefe Einsenkung gespaltenen Fächer entwickelt, an dessen Peripherie sich jederseits die auf dem vorhergehenden Stadium beschriebenen 5 Borsten befinden. Die innerste hat an Länge zugenommen und überragt die andern.

Sie inseriert am Rande der in einen schwachen Zipfel ausgezogenen Platte. Diese Platte wird auf dem nächsten Stadium, dem des 1. Copepoditen, zur Furca, währenddem die dorsale Analplatte, die sich im Laufe der eben beschriebenen Entwicklung auch gespalten hat, wahrscheinlich zum Analoperculum wird.

Wir haben also gesehen, daß der von Gräter (4) beschriebene *C. varicus* 5 Naupliusstadien besitzt. An diese schließen sich noch 6 Copepoditstadien an, die für unsre Ausführungen nicht von Interesse sind.

Schon Gräter bezweifelte die Zugehörigkeit seiner neu gefundenen Form zum Genus *Canthocamptus*. Er sagt dazu bei der Be-

sprechung der Ähnlichkeiten seiner Form mit *C. subterraneus* Carl: »Es drängt sich die Frage auf, ob es nicht angebracht wäre, ein neues Genus für die beiden so nahe verwandten Arten zu schaffen, z. B. *Troglo-* oder *Saprocamptus*. Hat doch schon Carl darauf hingewiesen, daß weder die Gattungsmerkmale von *Canthocamptus* noch von *Moraria* mit seiner Art übereinstimmen, sondern daß das Tier eine Zwischenstellung einnimmt. Allein es herrscht in der Familie der Harpacticiden schon eine solche Verwirrung in bezug auf die Genera, daß ich, anstatt zu den 19 für das Süßwasser in Betracht kommenden Gattungen noch eine weitere beizufügen, lieber abwarte, bis ein Copepodenkenner die ganze Gruppe revidiert.«

Ich habe nun, um die Frage zu lösen, auch Naupliusstadien von *Moraria brevipes* untersucht, und habe eine auffallende Übereinstimmung ihrer Entwicklungsstadien mit denen von *C. varicus* konstatiert. Die Art und Weise der Anlage der Extremitäten und die Änderungen der für das Genus *Moraria* typischen Furca zeigten beide Arten, und die Auswüchse auf dem Rückenschilde der verschiedenen Stadien von *C. varicus* waren auch bei den 5 Stadien von *Moraria* mit aller Deutlichkeit zu beobachten. Ebenso konnte ich Entwicklungsstadien von *Moraria arboricola* Scourf. untersuchen, die Herr Scourfield Herrn Dr. Menzel zur Verfügung gestellt hatte. Die mit *Moraria varica* (*C. varicus*) eng verwandte Art zeigte dieselben Eigentümlichkeiten in ihrer Entwicklung wie *Moraria varica*. Übrigens hatte bereits Scourfield auf die papillenartigen Erhebungen des Rückenschildes hingewiesen.

Es ist daher nicht nötig ein neues Genus für die zwei von Gräter und Carl gefundenen Harpacticiden zu schaffen, da ihre larvale Entwicklung genau mit derjenigen von *Moraria* übereinstimmt. Ich sehe mich durch diese Koinzidenz veranlaßt, die zwei so eng verwandten Arten — denn ihre Ähnlichkeiten können nicht als Konvergenzerscheinungen aufgefaßt werden — der Gattung *Moraria* einzureihen.

## Genus *Epactophanes*.

Als Vertreter der Gattung *Epactophanes* wurde *Epactophanes muscicola* untersucht.

Diese überaus häufige Art wurde in Moospolstern in der Umgebung Basels gesammelt. *Epactophanes* liebt die trockenen Orte. Stellen, die monatelang trocken liegen, beherbergen oft diesen Harpacticiden. Die Eier werden je zwei an Zahl in einem Säckchen vom Weibchen herumgetragen.

Das erste Naupliusstadium unterscheidet sich von dem der andern Harpacticidengattungen nur wenig. Es mißt etwa 0,076 mm.

Außer den 3 Gliedmaßen, 1. und 2. Antenne und Mandibel, sind, am Ende des fast kreisrunden Analsegments, zwei größere Borsten und ein feiner Härchensaum zu sehen.

Zweites Naupliusstadium (Länge = 0,09 mm). Nach der ersten Häutung verschwindet dieser Saum, doch ist außer der Längenzunahme keine anderweitige Änderung zu bemerken.

Beim dritten Naupliusstadium, dessen Länge 0,1 mm beträgt, tritt die 1. Maxille in Form einer kurzen, hyalinen Borste auf. Das Analsegment trägt beiderseits 2 Borsten, wovon die eine, in diesem Stadium, zum ersten Male erscheint.

Das vierte Naupliusstadium (Länge = 0,12 mm). Nach der dritten Häutung zeigt sich schon eine Segmentierung des Körpers. Es sind die Segmente der 2. Maxille und des Maxillipeden, die durch eine Furche vom Segment des 1. Beinpaares, das hier angelegt wird, getrennt sind. Die 1. Maxille stellt sich immer noch als eine Borste dar, die nun aber größer geworden ist. Die andern auf diesem Stadium gebildeten Gliedmaßenanlagen sind äußerlich noch nicht zu erkennen. Das Analsegment trägt wieder einige Borsten mehr.

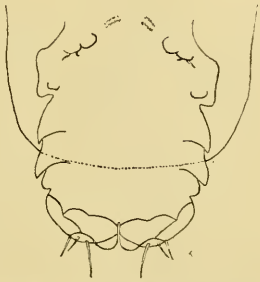

Fig. 2. Hinterer Leibesabschnitt des letzten Naupliusstadiums von *Epactophanes muscicola*.

Das fünfte Naupliusstadium (Länge = 0,13 mm). Die 1. Maxille hat ihre ursprüngliche Form verändert und bildet nun eine kleine Lamelle, die apical eine einzelne Borste trägt. Die 2. Maxille und der Maxilliped, die auf dem zweiten Naupliusstadium auftreten sollten, sind nun auch erschienen und stellen sich als zwei kleine, auf gleicher Höhe liegende Erhöhungen dar. Caudalwärts schließt sich das Segment des 1. Beinpaares an, dem die Anlage des 2. Beinpaares und das Analsegment folgt.

Das sechste Naupliusstadium (Länge = 0,145 mm). Die 1. Maxille hat an Größe wieder zugenommen, die Lamelle des vorhergehenden Stadiums hat sich verbreitert und in zwei Teile geteilt, wovon der äußere Teil apical eine schwache und eine stärkere Borste trägt. Die 2. Maxille und der Maxilliped sind im großen und ganzen gleich geblieben. Die Auswüchse sind größer geworden.

Das erste und das neu dazu gekommene zweite Beinpaar stellen sich als zipfelförmige, nach abwärts gebogene Auswüchse dar, die noch keine Borsten tragen. Das dritte Beinpaar, dessen Segment schon angelegt wurde, ist zwischen dem Analsegment und dem des zweiten Beinpaares zu erkennen.

In allen Entwicklungsstadien sind am Hinterrande des Rückenschildes zwei kleine Härchen zu bemerken. Bei den ersten Stadien sind sie der Kleinheit des Objektes wegen schwer aufzufinden, doch bin ich überzeugt, sie in 2—3 Fällen gesehen zu haben. Die Bedeutung dieser Härchen, die bei *E. muscicola* wie auch bei *E. richardi* vorkommen, sowie die der Auswüchse des Rückenschildes bei *Moraria varica* und *M. brevipes* ist unbestimmt. Praktisch können sie als Unterscheidungsmerkmale verwertet werden.

## Genus *Maraenobiotus*.

In den Moospolstern, in denen *Epactophanes* häufig auftrat, fand ich auch ein Exemplar von *Maraenobiotus*, nebst einem Naupliusstadium. Ich isolierte dieses in ein Uhrglas mit ein bißchen Moos und stellte fest, daß nach 24 Stunden eine Häutung stattfand. 48 Stunden später, bei einer mittleren Temperatur von 18—20°, fand abermals eine Häutung statt, aus der das 1. Copepoditenstadium hervorging.

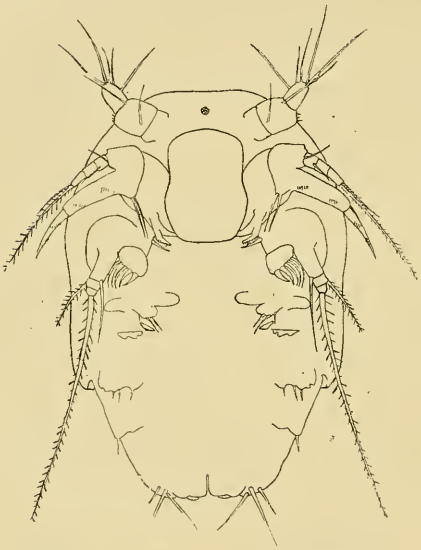

Fig. 3. Letztes Naupliusstadium von *Maraenobiotus vejdovskyi*.

Nach etwa 2 Wochen war das Tier erwachsen, und ich konnte mich überzeugen, daß der isolierte Nauplius ein Exemplar von *Maraenobiotus vejdovskyi* war. Nachforschungen nach weiteren Entwicklungsstadien dieser Art blieben erfolglos.

Abgesehen von einigen Abweichungen im Bau der Maxillen und des Maxillipeden, ist eine auffallende Ähnlichkeit zwischen diesen zwei letzten Entwicklungsstadien von *Maraenobiotus* und denen von *Canthocamptus* zu bemerken. Auch sind, wie Haberbosch (5) erwähnt, diese zwei Genera systematisch nahe verwandt. Es ist daher wahrscheinlich, daß die Naupliusstadien in der Fünfzahl vorhanden sind wie bei *Canthocamptus*.

Untersuchungen über die Entwicklung von *Parastenocaris* sind im Gange, doch konnte ich die vollständige Entwicklungsreihe dieses Genus mangels Materials noch nicht feststellen.

Im folgenden werden die verschiedenen Neuerwerbungen der

Nauplien der verschiedenen Genera, die im Laufe der Entwicklung auftreten, tabellarisch zusammengestellt.

| Stadium | *Cantho-camptus* | *Moraria* | *Epacto-phanes* | *Viguierella* | *Maraeno-biotus* |
|---|---|---|---|---|---|
| Stadium 1 | — | — | — | — | — |
| Stadium 2 | 1. Maxille | 1. Maxille | — | — | ? |
| Stadium 3 | — | 2. Maxille Maxilleped | 1. Maxille | 1. Maxille | ? |
| Stadium 4 | 1. Maxille teilt sich | 1. Maxille teilt sich | 2. Maxille Maxilleped | 2. Maxille Maxilleped | 1. Maxille geteilt |
| Stadium 5 | 2. Maxille Maxilleped 1. u. 2. Beinpaar | 1. u. 2. Beinpaar | 1. Beinpaar | 1. Beinpaar | 2. Maxille Maxilliped 1. u. 2. Beinpaar |
| Stadium 6 | — | — | 2. Beinpaar | 2. Beinpaar | — |

Wie wir gesehen haben, stellt sich die Reihe der Naupliusstadien bei jedem Genus verschieden dar. Die Untersuchungen an *C. varicus* sind ein gutes Beispiel dafür, wie die durch Überlegungen systematischer Natur gewonnenen Schlüsse durch das Studium der Entwicklung bekräftigt werden. So sprach Haberbosch (5) auf Grund seiner systematischen Untersuchungen die Behauptung aus, daß *C. varicus*, *subterraneus*, *duthiei* und *monticola* eigentlich Vertreter der Gattung *Moraria* mit 8gliedrigen Antennen seien. Würde auch nur ein einziges Naupliusstadium dieser Arten untersucht, so könnte auch auf entwicklungsgeschichtlichem Wege der Nachweis der Zugehörigkeit dieser Arten zu *Moraria* erbracht oder nicht erbracht werden.

Die Tatsache, daß einzig *Viguierella* und *Epactophanes*, von den bei uns häufigen und allgemeinverbreiteten Genera, 6 Naupliusstadien besitzen, weist auf die konservative Tendenz dieser Genera hin. Eine seltsame Begleiterscheinung ist die, daß ihre Vertreter blind sind.

Dietrich, auf den ich schon früher hingewiesen, fand bei der Untersuchung je einiger Vertreter der Familien der Centropagiden, Cyclopiden und Harpacticiden, daß die Unterordnung der Gymnopleen 6, die Vertreter der Podopleen nur 5 Naupliusstadien besitzen.

Ich glaube, anläßlich der Besprechung der Entwicklung von *Viguierella* genügend klar ausgesprochen zu haben, daß die Untersuchung nur zweier Vertreter der Harpacticiden nicht genüge, um den Entwicklungsgang dieser in zahlreiche Genera verzweigten Familie kennen zu lernen.

Die Erklärung aber, die Dietrich für den Verlust des einen Naupliusstadiums bei den Podopleen gibt, muß hier in bezug auf das abweichende Verhalten von *Epactophanes* und *Viguierella* näher beleuchtet werden. Sie ist kurz folgende:

Die Gymnopleen sind meist in größeren Wasseransammlungen

lebende Formen, währenddem die Podopleen meist in Tümpeln und Teichen bzw. im Litoral größerer Gewässer auftreten. »Seen und ausgedehnte Teiche zeichnen sich durch eine relative Konstanz ihrer chemischen und physikalischen Koeffizienten aus; die Extreme sind gemildert«. Dagegen sind Pfützen und Tümpel gewaltigen Schwankungen ausgesetzt. Es können sogar 2 Extreme eintreten, die vollkommene Austrocknung im Sommer und das Einfrieren im Winter, wodurch ein Leben im allgemeinen für Wasserbewohner verunmöglicht wird. Demnach sind die Gymnopleen viel konstanteren Bedingungen unterworfen, als die Bewohner der Kleingewässer, die Podopleen.

Die Gymnopleen haben daher keine Veranlassung ihre Entwicklung zu beschleunigen, und wenn ein *Diaptomus* ein kleines Gewässer bewohnt, das auch einmal austrocknen und ausfrieren kann, so ist in der Möglichkeit, Dauereier zu bilden, die Erhaltung der Art gesichert.

Bei den Podopleen aber ist die Abkürzung der Metamorphose im Interesse der Erhaltung der Art geboten; diese Abkürzung ist eingeleitet, aber noch nicht abgeschlossen.

Es ist wahrscheinlich, daß Dietrich anders geschlossen hätte, wenn er den Entwicklungsgang von *Epactophanes muscicola* gekannt hätte.

Diese als weit verbreitete, aber als nur hin und wieder auftretend bekannte Form, ist der häufigste Gast der Moospolster. Sei es in den Alpen oder in den Niederungen, in Stadtgärten oder im Walde, überall tritt er auf und ist fast das ganze Jahr durch zu finden.

Nun sind *Viguierella* und *Epactophanes* die einzigen bis jetzt bekannten Harpacticidengattungen mit 6 Naupliusstadien, und gerade diese finden sich an wasserarmen Orten und sind also den Witterungseinflüssen, die Dietrich als Grund der Verkürzung der larvalen Entwicklung ansieht, stärker ausgesetzt, als die andern Harpacticiden.

*Epactophanes* hat allerdings die Eigenschaft eintrocknen und einfrieren zu können, ohne Schaden zu nehmen, doch kommt diese Eigenschaft auch Harpacticiden zu, die nur 5 Naupliusstadien besitzen.

Der Übergang zum Landleben ist bei *Epactophanes muscicola* sogar so weit gediehen, daß sich Reduktionen an den Beinpaaren einstellen; so fand ich ein Exemplar mit nur 2 gliedrigen Außenästen des ersten Beinpaares und reduzierten Borsten am 5. Fuße. Die Nauplien dieser durch Feuchtigkeitsmangel degenerierten Exemplare waren vollständig normal und durchliefen 6 Stadien bis zum 1. Copepoditen.

*Epactophanes* und *Viguierella* bilden vielleicht Ausnahmen, indem diese 2 Formen erst vor kurzer Zeit von einem wasserarmen, jedoch beständig feuchten Orte, wie z. B. die Spaltengewässer, in die Moospolster ausgewandert sind.

Die Blindheit beider Formen deutet darauf hin, denn alle bisher gefundenen blinden Arten der Gattungen *Canthocamptus* sind auch auf der Erdoberfläche gefunden worden, und zwar mit einem, wenn auch schwach pigmentierten Auge (*C. thyphlops*).

*C. pigmaeus* verliert dasselbe auch öfters, doch erhalten die Nachkommen solcher blinden Individuen, im Lichte gezüchtet, wieder ihr Sehvermögen. Einzig *Viguierella*, *Epactophanes* und *Parastenocaris* bleiben, auch wenn sie während einigen Generationen hindurch am Lichte gehalten worden sind, blind. Dies läßt vermuten, daß diese Arten ein phylogenetisch hohes Alter besitzen und darum mit *Canthocamptus* und andern Genera jüngeren Datums nicht verglichen werden können.

Die drei eben besprochenen Formen scheinen auch weit verbreitet zu sein. *Viguierella coeca* tritt in Nordafrika, England und Centraleuropa auf, während *Epactophanes muscicola* und *Parastenocaris* von Menzel (6) und mir in Moos von Surinam gefunden worden sind.

Ein weiterer Beleg für die Sonderstellung der Genera *Viguierella* und *Epactophanes* ist die geringe Artenzahl derselben.

*Viguierella coeca* unterscheidet sich so wenig von *V. paludosa*, daß die Selbständigkeit letzterer als Art zweifelhaft sein könnte.

Ebenfalls sind *E. muscicola*, *richardi* und *angulatus* sehr nahe miteinander verwandt, und sind nach Haberbosch vielleicht nur Variationen einer und derselben Form.

Ist unsre Auffassung richtig und sind *Epactophanes* und *Viguierella* zwei, einer älteren Fauna angehörende Formen, so wird Dietrichs Erklärung für die Verminderung der Naupliusstadien einiger Copepodengenera (*Cyclops* und *Canthocamptus*) das Richtige treffen.

Ist aber eine dieser 2 Gattungen dem Genus *Canthocamptus* in bezug auf das Alter gleichgestellt, so muß der Verlust des ersten Naupliusstadiums für *Cyclops*, *Canthocamptus*, *Moraria* usw. als Ergebnis andrer Ursachen gedeutet werden.

Verzeichnis der zitierten oder erwähnten Literatur.

1) Chappuis, P. A., *Viguierella coeca*, ein Beitrag zur Kenntnis der Entwicklungsgeschichte der Harpacticiden. Rev. Suisse de Zool. Bd. 24. 1916.
2) Dietrich, W., Die Metamorphose der freilebenden Süßwassercopepoden. I. Teil. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 63. 1915.
3) Giesbrecht, W., Mitteilungen über Copepoden 6. Zur Morphologie der Maxillipeden. Mitteil. Zool. Stat. Neapel Bd. XI. 1895.
4) Gräter, E., Die Copepoden der unterirdischen Gewässer. Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonk. Bd. VI. 1910.
5) Haberbosch, P., Über arktische Süßwassercrustaceen. Zool. Anz. Bd. 47. 1916.
6) Menzel, R., Über das Auftreten der Harpacticidengattungen *Epactophanes* Mrázek und *Parastenocaris* Keßler in Surinam. Zool. Anz. Bd. 47. 1916.
7) Scourfield, D. J., New Copepod found in Water from Hollows on tree trunks. Journ. of the Quekett Micr. Club Vol. XII. 1915.

## III. Personal-Notizen.

### Jena.

Dr. **Julius Schaxel** wurde zum a.o. Professor an der Universität Jena ernannt.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zoologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1916

Band/Volume: 48

Autor(en)/Author(s): Chappuis P. A.

Artikel/Article: Die Metamorphose einiger Harpactioidengenera. 20-31