

geben müssen, daß die Exner'sche Hypothese schon mit Rücksicht auf den ähnlichen Bau der Augen aller hier in Betracht kommenden Thiere (so weit sie natürlich diesbezüglich überhaupt genauer untersucht wurden) durch die Befunde bei *Corycaeus anglicus* wesentlich an Gewicht verloren hat, und eine Überprüfung an *Copilia* selbst wohl wünschenswerth erscheinen läßt.

3. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte von *Campodea staphylinus* Westw.

Von Dr. Heinrich Uzel.

(Vorläufige Mittheilung.)

eingeg. 25. Juni 1897.

In No. 528 u. 529 dieser Zeitschrift habe ich unter Anderem die Entwicklung von *Campodea staphylinus* Westw. kurz besprochen. In vorliegender Mittheilung will ich noch einige Resultate meiner auf diesen Gegenstand bezüglichen Studien bekannt geben.

Der junge, oberflächlich gelegene, etwa $\frac{2}{3}$ der Peripherie des Dotters einnehmende Keimstreif von *Campodea* weist auf seinem Vorderende einen sehr breiten Abschnitt, den der Kopflappen, auf. Hinter demselben ist jedoch seine schmalste Stelle gelegen, von der an er sich nach hinten zu immer mehr erweitert und auf seinem Hinterrande breit gerundet erscheint. Schon in diesem Stadium treten auf dem Hinterrande der Kopflappen deutlich die Anlagen der Antennen hervor. Nachdem nun der Keimstreif etwas länger geworden ist und etwa $\frac{3}{4}$ der Dotterperipherie umgiebt, kann man auf demselben fünf Regionen unterscheiden, und zwar die sehr breite der Kopflappen, die schmalere der Kiefersegmente, die wieder etwas erweiterte Region der Thoraxsegmente, eine vordere schmalere und eine hintere breitere Abdominalregion. Es sei hier bemerkt, daß das Abdomen nur etwa ein Drittel der Länge des ganzen Keimstreifs mißt. Nun treten ziemlich rasch die Kiefersegmente und die Thoraxsegmente auf, und man bemerkt über der Mundöffnung die unpaare Anlage der Oberlippe. Die Segmentierung des Abdomens geht etwas langsamer vorwärts. Das erste Segment desselben mit seinen Extremitätenanlagen eilt den übrigen etwas voran, welche dann in der Reihenfolge von vorn nach hinten, und zwar fast gleichzeitig mit ihren Extremitätenanlagen erscheinen. Nachdem die erste Hälfte des Abdomens segmentiert worden ist, wird auch vor dem Hinterrande der noch unsegmentierten Hälfte die Aftereinstülpung deutlich sichtbar. Etwa in der Zeit, da das Abdomen seine Segmentierung vollendet, sehen wir auf dem sogenannten Intercalarsegmente (Vorkiefersegmente), welches bei *Campodea* sehr deutlich entwickelt ist, bei den meisten Insecten jedoch nur in sehr

rudimentärer Weise zur Anlage kommt, jederseits eine kleine Erhöhung auftreten, welche als die Extremitäten dieses Segmentes zu deuten sind.

Wir wollen die weiteren Entwicklungsvorgänge an Kopf und Abdomen (der Thorax bietet bei seiner Ausbildung keine hier besonders hervorzuhebenden Eigenthümlichkeiten) an jedem dieser Körperabschnitte gesondert besprechen.

Kopf. Die Anlagen der Mandibeln sind rundlich, die des ersten und zweiten Maxillenpaares länglich. Beide letzteren Kieferpaare ähneln stark den Anlagen der Thoraxextremitäten und geben denselben anfangs auch an Größe nicht viel nach. An den Anlagen der ersten Maxillen findet nun eine Veränderung insofern statt, als dieselben durch eine Furche in zwei Theile gespalten werden, und zwar in einen lateralen länglichen und einen medialen rundlichen. Auch an den Anlagen der zweiten Maxillen läßt sich ein lateraler und ein größerer medialer Theil unterscheiden, die indessen nicht scharf von einander gesondert sind. Außerdem wird ein gewisser Strang sichtbar, welcher sich von der Vorderrandmitte der zweiten Maxille um die Außenseite der ersten Maxille und der Mandibel herum zu dem auf dem Intercalarsegmente gelegenen Höcker zieht. Da nun die Oberlippe nach hinten über den Mund wächst, erscheinen diese eben erwähnten Höcker zu beiden Seiten derselben gelegen. Nun tritt auf dem lateralen länglichen Theile der Anlage des ersten Maxillenpaares eine Vertiefung auf, welche diesen Theil wieder in einen nach außen und einen nach innen gelegenen Abschnitt trennt. Die Anlagen dieses Kieferpaares wachsen auch in die Tiefe. Werden dieselben herauspraepariert, so kommt ein ziemlich langer Stamm zum Vorschein, an dem man zwei Äste beobachten kann, und zwar einen medialen einfachen und einen lateralen zweilappigen. Jener wird zum Lobus internus, dieser liefert den Lobus externus und den Palpus maxillaris. An den Anlagen der zweiten Maxillen tritt auf der Mitte des Hinterrandes ein Vorsprung auf, aus welchem sich der Lobus externus entwickelt, wogegen der früher besprochene innere Theil den Lobus internus und der äußere den Palpus labialis aus sich entstehen läßt. Bevor jedoch diese einzelnen Theile der zweiten Maxillen ihre definitive Lage erlangen, findet eine Rotation derselben statt. Die Lobi interni nähern sich nämlich einander stark in der Medianlinie und rücken etwas nach vorn, die Lobi externi bewegen sich in derselben Richtung und kommen einander auch nahe. Die Palpen verlassen ihre laterale Stellung und befinden sich nach beendigter Rotation am Hinterrande der Maxillen. Die definitive Ausbildung der Mundtheile erfolgt nun in der Weise, daß die Mandibeln sich in lange im Inneren des Kopfes

gelegene Hebel verwandeln, deren gezackte Enden unter der vorspringenden Oberlippe fungieren. Der Lobus internus des ersten Maxillenpaares wird ebenfalls zu einem hebelartigen Gebilde und tritt auch von der Oberfläche zurück, wogegen der Lobus externus und der viel größere Palpus sich gegen die Oberlippe neigen. Die beiden Anlagen des zweiten Maxillenpaares rücken in der Mittellinie noch näher zusammen, so daß auch die unterdessen klein gewordenen Lobi externi dicht neben einander zu liegen kommen; eine Verwachsung der beiden Anlagen in der Mittellinie findet jedoch nicht statt. — Noch muß ein Gebilde erwähnt werden, welches aus den Sterniten des Mandibular- und des ersten Maxillarsegmentes hervorgeht und als Hypopharynx aufgefaßt werden muß. Beim erwachsenen Thiere besteht dieses Organ aus einer Schuppe, vor der zwei kleinere Schuppen sich befinden. Die beiden letzteren entstanden aus zwei Höckern, die auf dem Sternite des Mandibularsegmentes aufgetreten sind, die hintere größere Schuppe gieng aus dem Sternite des ersten Maxillarsegmentes hervor.

Nachdem ich Schritt für Schritt die Entstehung der Mundtheile verfolgen konnte, erwies sich mir die bisherige Auffassung der einzelnen Theile der Unterlippe als nicht richtig. Meinert's Palpi labiales sind die Lobi externi, dessen »verrucae oblongae, acies plures fovearum setigerarum gerentes« sind die Palpi labiales, seine Ligula die hintere Schuppe, seine duo paraglossae die beiden vorderen Schuppen des Hypopharynx.

Es erübrigt noch das Schicksal der Höcker auf dem Intercalar-segmente zu besprechen. Dieselben werden zu kleinen säckchenförmigen Anhängen und verwandeln sich endlich bei dem erwachsenen Thiere jeder in einen häutigen Lappen, welcher die dreieckige Lücke überdeckt, die zwischen der Basis der Oberlippe und den vereinigten Lobus externus und Palpus maxillaris (die sich gegen die Oberlippe neigten) an Stelle der in die Tiefe getretenen Mandibeln entstanden ist. Extremitäten auf dem Intercalar-segmente wurden bis jetzt nur bei den Embryonen eines Vertreters der Collembola (*Anurida*) von Wheeler entdeckt. *Campodea* ist nun das erste Beispiel, wo diese Anhänge sich bis in das geschlechtsreife Alter erhalten und sogar als Bestandtheil der ausgebildeten Mundwerkzeuge fungieren. Ich schlage für diese bis jetzt übersehenen Gebilde den Namen Intercalarlappen vor. Aus jenem Strange, der die Höcker auf dem Intercalar-segmente mit den Anlagen des zweiten Maxillenpaares verbindet, blieb beim erwachsenen Thiere nur eine unbedeutende Chitinleiste übrig, welche sich gegen die Basis jedes Intercalarlappens hinzieht und mit einigen Borsten versehen ist.

Interessant ist die Thatsache, daß bei den Embryonen des *Geophilus*, mit dessen Entwicklung *Campodea*, wie ich in einem früheren Aufsätze gezeigt habe, so Vieles gemein hat, von Zograf vor den Anlagen der Mandibeln zwei ähnliche Gebilde, wie es die Höcker auf dem Intercalarsegmente von *Campodea* sind, beschrieben und abgebildet wurden, die ebenfalls wie bei *Campodea* erst ziemlich spät auftreten. Sie werden jedoch nach dem erwähnten Autor immer kleiner und kleiner und sollen endlich ganz verschwinden.

Wenden wir nun unsere Aufmerksamkeit den Vorgängen zu, durch welche die Kopfkapsel gebildet wird. Nachdem der oberflächlich gelegene Keimstreif von *Campodea* sich in seiner Mitte, nach Art des *Geophilus*keimstreifs, einzusenken begonnen und endlich auch fast ganz eingesenkt hat, so daß die Ventralfläche seiner vorderen Hälfte gegen die Ventralfläche seiner hinteren Hälfte gekehrt ist, verbleiben an der Oberfläche des Dotters nur die Kopflappen in ihrer ursprünglichen Lage. Zwischen letzteren und den nachfolgenden Partien des Keimstreifs entsteht dadurch eine Knickung, welche sich in der Gegend der Oberlippe befindet. Die Kopflappen erscheinen dadurch dorsalwärts übergeschlagen. Auf diese Weise ist die dorsale Bedeckung des Kopfes seiner Hauptsache nach hergestellt. Bei anderen Insecten findet zur Erlangung desselben Effects eine »Scheitelbeuge« statt. Es treten nun noch bei *Campodea* zur Bildung des kurzen Hinterhauptes die Tergite der Kiefersegmente dorsalwärts zusammen und überbrücken hier das »Dorsalorgan«, welches sich somit in den Kopf einsenkt. Der Antheil der Tergite der Kiefersegmente ist also bei der Ausbildung des Kopfrückens ein geringer, dafür verdanken die Wangen fast gänzlich diesen Tergiten ihre Entstehung.

Zwischen dem Hinterhaupte und den dorsalwärtsübergeschlagenen Kopflappen (dem Scheitel) entsteht eine Naht, welche auch bei dem erwachsenen Thiere erhalten bleibt und die ursprüngliche Zusammensetzung des Kopfrückens verräth. Außerdem bemerken wir beim erwachsenen Thiere auch eine »Naht« in der Mittellinie des Scheitels, welche sich nach vorn bis zur Stirn zieht und sich hier nach rechts und links vor die Antennen hin verzweigt. Diese Zweige entsprechen nicht den Grenzen zwischen ursprünglichen Abschnitten der Kopfkapsel, sondern treten jedenfalls nur zur Befestigung der Rückenwandung des Kopfes auf.

Abdomen. Anfangs weist das segmentierte Abdomen längere Zeit hindurch nur 10 durch deutliche intersegmentale Vertiefungen abgegliederte Abschnitte auf, von denen die 9 ersten mit Extremitätenstummeln versehen sind. Der 10. Abschnitt ist der größte, besitzt zu dieser Zeit keine Extremitätenstummel und zeigt fast in seiner Mitte

die rundliche Afteröffnung. Hinter derselben differenziert sich später noch eine große dreieckige Schuppe, welche die Lamina supraanalis vorstellt. Die Laminae subanales treten zu beiden Seiten des Anus anfangs als unbedeutende Wülste auf.

Unter den Extremitätenanlagen zeichnen sich diejenigen des ersten Segmentes vor den übrigen an Größe etwas aus. Bald erscheint neben jeder Extremität des Abdomens ein anfangs sehr stark gewölbttes Tergit. Nun bemerken wir auch, daß die Extremitätenanlagen des zweiten bis siebenten Segmentes durch eine tiefe Furche jede in zwei Theile, und zwar in einen lateralen und in einen medialen zerlegt wurden. Um diese Zeit beginnt auch der 10. Abdominalabschnitt beiderseits hinten einen breiten Fortsatz auszusenden, welcher die Anlagen der Cerci vorstellt. Indem diese Fortsätze länger werden, verflachen sich die Extremitätenanlagen des achten und neunten Segmentes immer mehr und werden daher unkenntlich. An den Extremitätenanlagen des ersten Segmentes unterscheiden wir nun einen breiteren proximalen und einen etwas schmäleren walzenförmigen und stumpfen distalen Abschnitt. Diese Anlagen werden beim erwachsenen Thiere zu den bekannten Anhängen dieses Segmentes. Auch die einstweilen zu länglichen Säckchen umgestalteten lateralen Theile der Extremitätenanlagen des zweiten bis siebenten Abdominalsegmentes lassen einen proximalen verdickten und einen distalen schmalen, scharf zugespitzten Abschnitt erkennen. Die medialen Theile der Extremitätenanlagen behalten ihre Form eines abgerundeten Höckers. Wir wollen nicht länger verschweigen, daß wir aus den lateralen Theilen der erwähnten Extremitätenanlagen noch in embryonaler Zeit die Styli (Ventralgriffel) und aus den medialen die sog. ausstülpbaren Bläschen hervorgehen sahen. Die Styli von *Campodea* entwickeln sich also direct aus dem lateralen Abschnitte der Extremitätenanlage, wogegen der mediale Abschnitt die »ausstülpbaren Bläschen« aus sich direct hervorgehen läßt. Es sind also der Stylus und das ausstülpbare Bläschen aus Theilen einer und derselben Extremitätenanlage entstanden.

Während dieser Veränderungen haben sich die Cerci nach vorn gebogen und wachsen jetzt an den Seiten des Abdomens in die Länge. Später (nachdem der Embryo sich spiralig gerollt hat) wenden sich beide Cerci nach einer Seite hin, um sich endlich bei dem ausschlüpfenden Thiere nach hinten zu strecken.

Es sei noch eine kurzgefaßte Zusammenstellung der wichtigsten Resultate meiner Untersuchungen beigefügt:

1) Auf dem Intercalarsegmente (Vorkiefersegmente) der Embryonen von *Campodea* giebt es Extremitätenanlagen,

welche einen Bestandtheil der Mundwerkzeuge des erwachsenen Thieres liefern, und zwar die »Intercalarlappen«.

2) Aus den Extremitätenanlagen des zweiten bis siebenten Abdominalsegmentes gehen je ein Stylus (Ventralgriffel) und je ein »ausstülpbares Bläschen« direct und schon im embryonalen Leben hervor.

3) Die Tergite der Kiefersegmente betheiligen sich an der dorsalen Bedeckung des Kopfes nur in geringem Maße, indem aus ihnen das sehr kurze Hinterhaupt hervorgeht; dafür haben sie den größten Antheil an der Bildung der Wangen.

4) Die »Nähte« auf dem Kopfe des erwachsenen Thieres entsprechen nur theilweise den Grenzen ursprünglicher Abschnitte der Schädelkapsel, da sie auch an Stellen auftreten, wo im embryonalen Leben keine Grenzen dieser Abschnitte lagen, um hier zur Befestigung der dünnen Wandungen zu dienen.

5) Das »Dorsalorgan« tritt auf dem Hinterhaupte in das Innere des Kopfes ein.

6) Die bisher als Labialpalpen gedeuteten Anhänge sind die Lobi externi; Meinert's »Verrucae oblongae« dagegen sind die Labialpalpen.

7) Das als Ligula aufgefaßte Gebilde ist aus dem Sternite des ersten Maxillarsegmentes, die beiden als Paraglossae gedeuteten Theile aus dem Sternite des Mandibularsegmentes hervorgegangen, und es sind daher diese drei Gebilde zusammen als Hypopharynx zu betrachten.

Königgrätz, im Juni 1897.

4. Brutpflege bei *Psolus antarcticus*.

Von Prof. Dr. Hubert Ludwig in Bonn.

eingeg. 28. Juni 1897.

Schon wieder kann ich über einen bisher unbekanntem Fall von Brutpflege bei Holothurien berichten und wiederum handelt es sich um eine antarctische Art und um eine für die Holothurien neue Form der Brutpflege. Obgleich *Psolus antarcticus* seit der ersten Beschreibung durch Philippi (1857) mehrfach Gegenstand der Beobachtung und Untersuchung, so durch Studer (1876), Théel (1886), Lampert (1889) und mich (1886) gewesen ist, war von einer Brutpflege bei dieser Species nicht das Mindeste bekannt geworden. Wohl haben wir durch Wyv. Thomson (1876) erfahren, daß ein anderer antarctischer *Pso-*

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: [20](#)

Autor(en)/Author(s): Uzel Heinrich

Artikel/Article: [3. Beitrag zur Entwicklungsgeschichte von Campodea staphylinus Westw. 232-237](#)