

tion derselben in den Reihen der dieser Gattung verwandten Formen wesentlich in gleicher Weise.

Aber nicht nur durch das Fehlen der weiblichen Copulationsorgane ist *Achoerus* von den verwandten Formen verschieden, sondern auch durch die Lage des Penis, der bei ihm vorn ins Atrium genitale mündet, bei den übrigen Formen aber mehr oder weniger von hinten. Vergleicht man meine Fig. 4 mit den Fig. 12 und 13 von Luther (1912) so ist leicht zu ersehen, wie die allmähliche Verschiebung des Penis von hinten nach vorn sich in paralleler Weise mit der Reduktion der Bursa seminalis vollzieht; mit ihrem endgültigen Verschwinden (bei *Achoerus*) ist auch der Penis nach vorn gerückt und hat ihre Stelle eingenommen. *Anaperus gardineri* mit seinem stark nach vorn gerichteten Copulationsorgan bedeutet ebenfalls einen Fortschritt in dieser Richtung.

Achoerus caspius ist bloß einmal gefunden worden, 9.—22. Juni 1913 auf der Parallele des Kap Sue (41°47' n. Breite und 2°30' Länge nach dem Meridian von Baku), auf Muschelgrund, in einer Tiefe von 60 m.

Achoerus n. gen.

Acoela mit einer einzigen Geschlechtsöffnung und ohne weibliche Hilfsorgane; der Penis befindet sich am hinteren Teile des Körpers, den Gipfel nach hinten gerichtet. Ins Antrum masculinum münden zahlreiche bestachelte Drüsen (»Reizorgane«). Der Mund ist auf $\frac{1}{3}$ der Körperlänge vom vorderen Ende entfernt; der Körper ist länglich und lanzettförmig, flach konvex. Die Stirndrüsen sind wenig gesondert. Die Geschlechtsöffnung befindet sich im letzten Siebentel der Körperlänge; folliculäre Hoden. Nur eine Art bekannt.

Das Auffinden einer solchen exquisiten Marinegruppe im Kaspischen Meere (wenn auch befähigt schwach brackisches Wasser zu ertragen) bietet großes Interesse, um so mehr als sich eine ganz geringe Anzahl solcher Marinegruppen in diesem Bassin erhalten hat. Und die recht bedeutende Eigentümlichkeit der beiden beschriebenen Arten bestätigt die Originalität der autochthonen Kaspischen Fauna.

2. Beiträge zur Kenntnis der Entwicklung der Orthopteren.

Dixippus morosus Br.

(Eine embryologische Untersuchung.)

Von Henrik Strindberg.

(Aus dem Zootomischen Institut der Hochschule zu Stockholm.)

(Mit 2 Figuren.)

eingeg. 6. Mai 1914.

Unter den zahlreichen Insektenordnungen, die embryologisch untersucht sind, können wir vor allem die der Orthopteren als besonders

begünstigt betrachten. Ich brauche hier nur an die Arbeiten von Ayers (1884), Cholodkovsky (1888, 1890, 1891), Wheeler (1889), Heymons (1895, 1897), Nusbaum und Fulinski (1906, 1909) u. a. zu erinnern.

Die verschiedenen Auffassungen, speziell hinsichtlich der Keimblätterfrage, zu denen die genannten Forscher in den betreffenden Abhandlungen gekommen sind, brauche ich hier nicht näher zu erwähnen, da mehrere Angaben über dieses Thema in der Literatur schon vorliegen.

Diese Untersuchung hat nur den Zweck, eine Kontrolluntersuchung zu sein, indem ich an den den Orthoptera nahestehenden Isoptera, bei *Eutermes rotundiceps*, Verhältnisse gefunden habe, die hinsichtlich der Mitteldarmbildung nicht mit denjenigen der ersteren übereinstimmen.

Als Untersuchungsmaterial verwandte ich Eier von der schon früher von Hammerschmidt (1910) studierten *Dixippus morosus* Br., die mir von Herrn Dozent N. Holmgren gütigst zur Verfügung gestellt wurden.

In seiner Arbeit: »Beiträge zur Entwicklung der Phasmatiden« hat Hammerschmidt (1910) einige Stadien der Entwicklung von *Dixippus morosus* studiert und dabei mit einem Stadium begonnen, wo schon das Blastoderm fertig gebildet war. Wie es aus seiner Beschreibung hervorgeht, wird die Keimscheibe am Hinterpol des Eies gebildet, in einer Weise, die mit meinen Ergebnissen an *Eutermes* gut übereinstimmt, indem sie wenigstens teilweise durch vermehrtes Zuwandern von Furchungszellen an die Eioberfläche entsteht.

Von der Keimscheibe wandert eine Anzahl von großen Zellen nach innen. Sie sind als »Dotterzellen« bezeichnet und dringen in den Dotter hinein. »Die nach ihnen aus der Keimanlage auswandernden Dotterzellen dringen nicht mehr in den Dotter hinein, sondern bilden an dessen Außenfläche eine zusammenhängende Lage von großen Zellen, die der Oberfläche des Dotters eng anliegt . . . und ihn von der Keimanlage scheidet«, l. c. 224. Die Immigration der Dotterzellen soll weiter kontinuierlich vor sich gehen, so daß eine scharfe zeitliche Grenze zwischen beiden Vorgängen nicht gezogen werden kann.

Die zusammenhängende Schicht von Dotterzellen, deren Ausdehnung mit der der Keimanlage genau zusammenfällt, wird als ein primäres Entoderm (Mitteldarmepithel) bezeichnet, das später zugrunde geht und durch ein sekundäres »Entoderm« mesodermaler Abkunft, und zwar von den mesodermalen Subösophagealkörpern nebst den von Nusbaum als Chorda und von Heymons als Blutzellenstrang bezeichneten mesodermalen Zellanhäufungen in der Medianlinie des Embryos ersetzt

wird. Gegen Heymons wird zuletzt eine Teilnahme in der Bildung des Mitteldarmepithels von seiten des Stomo- und Proctodäums in Abrede gestellt.

Nach dieser kurzen Darstellung über die Ergebnisse Hamerschmidts gehe ich zur Besprechung meiner eignen Befunde über.

Es ist dann hervorzuheben, daß die Embryonalentwicklung von *Dixippus* im Prinzip ganz mit derjenigen von *Eutermes* übereinstimmt, wenigstens in allen etwas älteren Entwicklungsstadien.

Die jüngsten Embryonen, die ich für meine Untersuchung verwandt habe, weisen schon eine deutliche Segmentierung in der Mittelpartie, aber noch keine Extremitätenanlagen auf und befinden sich U-förmig über dem Hinterpol des Dotters gekrümmt.

An Quer- und Längsschnitten studiert, können wir beobachten, daß die Ausdehnung des schon fertig gebildeten unteren Blattes sich wie bei *Eutermes* verhält, indem eine schmale Randzone des Ectoderms von demselben unbedeckt bleibt. Die Randzone wird im Bereiche des späteren Protocerebrums etwas breiter.

Nur in den späteren Kiefersegmenten und Thoracalsegmenten des Embryos treten, wie es oben angedeutet wurde, Segmentgrenzen deutlich hervor. Hier ist auch das Ectoderm median von dem unteren Blatte unbedeckt, indem das letztere in zwei Hälften geteilt ist und die beiden Hälften sich lateral gezogen haben.

Vorn und hinten von dieser Partie des Embryos tritt das untere Blatt als eine zusammenhängende mediane Zellschicht hervor, die besonders hinten stark ausgebildet ist und hier eine beträchtliche Dicke besitzt.

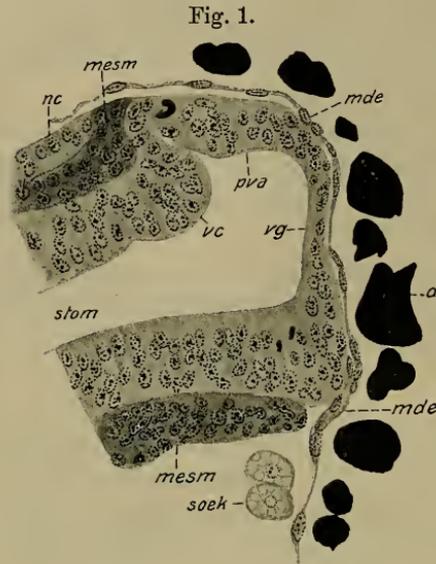
Soweit ich habe beobachten können, ist aber, wenigstens in diesem Stadium, das untere Blatt, wie bei *Eutermes*, in zwei übereinander gelagerten Schichten differenziert.

Die oberflächliche, an dem Ectoderm gelegene, ist hinten im Embryo noch mehrschichtig, wird aber nach vorn einschichtig und besteht von Zellen mit dunklen rundlichen Kernen. Nach innen, also an der Dotteroberfläche, befindet sich die zweite überall einfache Zellschicht, mit hellen länglichen Kernen. Die beiden Zellschichten stellen, wie aus ihrem späteren Schicksal hervorgeht, das Mesoderm, bzw. das sekundäre Entoderm (Mitteldarmepithel) des Embryos dar.

Aus dem unteren Blatte, das ich, wie in früheren Arbeiten, als das primäre Entoderm bezeichne, wird also das Mesoderm und das sekundäre Entoderm differenziert, und das letztere bildet sich aus dem unteren Blatte der ganzen Länge nach aus.

Wenigstens habe ich in diesen jungen Embryonen keine vordere

oder hintere Entoderm- (Mitteldarm-) anlage beobachten können. Die Differenzierung scheint vielmehr, wie bei den Termiten, erst in der ganzen Ausdehnung des unteren Blattes zu folgen, und wenn dann das letztere von der Mittelpartie des Embryos aus in zwei Hälften zerfällt, die lateral von der Medianlinie ziehen, finden wir das sekundäre Entoderm jederseits dicht oberhalb des Mesoderms, zwischen demselben und dem Dotter. Darauf deutet wenigstens das Verhältnis hin, daß vorn und hinten im Embryo die beiden Zellverbände noch median in Verbindung stehen und übereinander gelagert sind.



Eine Teilnahme in der Bildung des sekundären Entoderms von seiten des sogenannten Blutzellenstranges scheint mir daher ausgeschlossen, da der letztere bei *Dixippus* nur von einigen einzelnen Zellen repräsentiert wird, die erst bei der lateralen Verlagerung der

beiden Hälften des unteren Blattes zum Vorschein kommen und das sekundäre Entoderm dann schon fertig gebildet ist.

In dem soeben beschriebenen Stadium der Embryonalentwicklung von *Dixippus* ist vorn eine breite, aber wenig tiefe Einstülpung zu sehen, die die Anlage des Stomodäums repräsentiert. Das blinde Ende desselben wird, da das untere Blatt sich auch eine Strecke weit vorn von derselben ausdehnt, vom ersteren bedeckt. Dasselbe Verhältnis wird bis in die letzten Embryonalstadien beibehalten, trifft aber nur in der Meinung zu, daß die überdeckende Zellschicht von dem sekundären Entoderm allein geliefert wird, während das Mesoderm sich von dem blinden Ende des Stomodäums gezogen hat, d. h. von nun an dasselbe nur gürtelförmig umgibt.

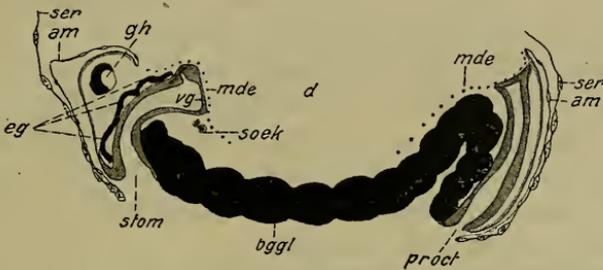
Dasselbe findet auch an dem erst später auftretenden Proctodäum statt und ist für das Stomodäum in Fig. 1, *mesm.* zu sehen.

Die Fig. 1 gehört einem Stadium an, wo der Embryo fortwährend U-förmig über dem einen Dotterpol gelegen ist, obschon die Schwanzpartie desselben ventral eine starke Einknickung erfahren hat (Caudalkrümmung, Heymons). Letztere wird bis zum Ausschlüpfen der Em-

bryonen beibehalten, was bei den Termiten nicht der Fall war. Wie aus Schnitten deutlich ersichtlich wird, ist das betreffende Stadium dadurch ausgezeichnet, daß der Embryo von nun an eine provisorische Rückenhülle erhalten hat. Dieselbe ist, wie bei den Orthopteren und Isopteren im allgemeinen, von den beiden früheren Embryonalhüllen gebildet und kommt wie bei diesen dadurch zustande, daß das Amnion und die Serosa ventral etwa in der Körpermitte des Embryos miteinander verlöten und an der Verlötungsstelle zerbrechen. In dieser Weise wird um den Embryo eine Ringfalte gebildet, deren Außenblatt von der früheren Serosa, deren Innenblatt von dem früheren Amnion aufgebaut ist, Fig. 2, *ser*, *am*.

Die Bildung der Ringfalte ist mit einem Zusammenpressen der beiden Blätter verbunden, was speziell deutlich für den Zellverband

Fig. 2.



Bedeutung der Bezeichnungen der Figuren.

Am, Amnion; *bggl*, Bauchganglienkeette; *d*, Dotter; *eg*, Eingeweideganglien; *gh*, Gehirn; *mde*, Mitteldarmepithel; *mesm*, Mesoderm des Stomodäums; *nc*, Nervus reccurrens; *proct*, Proctodäum; *pva*, Proventrikelanlage; *ser*, Serosa; *soek*, Subösophagealkörper; *stom*, Stomodäum; *ve*, Valvula cardiaca; *vg*, vordere Grenzlamelle.

der früheren Serosa, wo die Zellen stark aneinander gedrückt zu liegen kommen, zutrifft¹. An dem früheren Amnion kommt dasselbe Verhältnis dadurch zum Ausdruck, daß hier und da einzelne Zellen desselben von dem Zellverband austreten und nach dem Innern geschoben werden, wo sie an der Oberfläche der Dottermasse degenerieren.

Die Veranlassung zur Entstehung der Ringfalte und zur gleichzeitigen Bildung der provisorischen Rückenhülle gibt unzweideutig eine wenn auch wenig hervortretende Bewegung des Embryos nach dem vorderen Eipol. Diese Bewegung entspricht der Umrollung der Termitenembryonen, die aber hier klar zutage tritt, indem das Hinterende der letzteren sich sehr viel stärker über die dorsale Oberfläche des Eies bis zum vorderen Eipol hin ausdehnt, wodurch die definitive Lage des Embryos an der Ventralseite des Eies nur durch eine starke Lageveränderung desselben erreicht werden kann.

¹ Dies trifft anfangs nur für die Randzellen der früheren Serosa zu.

Das Stadium Fig. 2 bei *Dixippus* entspricht fast völlig dem in meiner Arbeit »Embryologische Studien an Insekten« mit dem Buchstaben O bezeichneten Termitenstadium nach der Umrollung.

Wenn wir uns dann den Verhältnissen im Innern des Embryos zuwenden, ist zuerst die starke Längsentwicklung der beiden ectodermalen Darmabschnitten zu bemerken. Dieselbe ist bei dem Stomodäum mit einer deutlichen Differenzierung verbunden, die aus den Figuren ohne weiteres hervorgeht. Die Figur 2 stellt einen medianen Sagittalschnitt durch das blinde Ende des Stomodäums eines *Dixippus*-Embryos dar. In dem Ectoderm des Vorderdarmes ist dorsal eine nach der Mundöffnung gerichtete Ausstülpung des Vorderdarmlumens zu sehen. Die distal von der Ausstülpung befindliche Partie des Vorderdarmes ist die Anlage des bei *Dixippus* jedenfalls sehr wenig entwickelten Proventriculus, während diejenige Partie, die den Boden des Vorderdarmes bildet, die vordere Grenzlamelle repräsentiert.

Ventral ist noch keine Ausstülpung ersichtlich. Eine solche tritt jedoch später hervor, wodurch in späteren Embryonalstadien die Ausstülpung ringförmig wird und eine Ringfalte hervorruft. Wegen der wenig bedeutenden Tiefe der Ausstülpung wird aber der distale Rand der den Vorderdarm bekleidenden Mesodermschicht, *mesm*, von der Ringfalte auch nur ein wenig überragt.

Ein ähnliches Verhältnis finden wir auch bei andern Orthopteren, z. B. bei *Phyllodromia* und *Gryllotalpa*, nach den Abbildungen zu urteilen. (Vgl. Nusbaum und Fulinski [1906, 1909].)

Dorsal von der dorsalen Schicht des Mesoderms befindet sich eine von hellen Zellen aufgebaute Zellpartie, die mit den Buchstaben *nc* bezeichnet ist. Diese Zellpartie ist der distale Teil des Eingeweidenervensystems, die bei *Dixippus* von drei unpaaren Ganglien, dem Ganglion frontale, oesophagi und ventriculare, zusammengesetzt ist vgl. Fig. 2, *eg*.

Zuletzt ist auf die wichtigste Zellpartie, *mde*, aufmerksam zu machen; letztere besteht in der Figur aus einer einfachen Schicht von plattgedrückten Zellen mit länglichen, hellen Kernen, die über das blinde Ende des Stomodäums, zwischen demselben und dem Dotter eine Strecke weit vorn und hinten ausgedehnt ist.

Die betreffende Zellschicht stellt das sekundäre Entoderm dar, das nicht nur vorn, sondern auch hinten von dem blinden Ende des Stomo- bzw. Proctodäums median wie zurückgehalten wird, während das Mesoderm entweicht².

² Ein ähnliches Verhältnis habe ich auch für *Eutermes* angedeutet.

Im Prinzip ganz dasselbe Bild, das ich hier in Fig. 1 wiedergegeben habe, ist auch früher von Hammerschmidt (1910), l. c. Taf. V, Fig. 14, beobachtet. Auch in der Figur Hammerschmidts bemerken wir, daß der Boden des Stomodäums eine Verdünnung aufweist und daß das Mitteldarmepithel über das blinde Ende zieht.

Nach vorn hört letzteres bald auf, wie es auch hinten der Fall ist; an beiden Abbildungen finden wir ebenfalls etwas nach unten eine Verdickung des Mitteldarmepithels.

Diese Verdickung steht unten, in der Figur Hammerschmidts, mit den Subösophagealkörpern, *soek*, in innigem Zusammenhang, von denen nach Hammerschmidt eben die über das blinde Ende des Stomodäums sich hervorschiebende Lamelle *Lbx* gebildet werden soll.

Einen solchen Zusammenhang habe ich bei den von mir untersuchten *Dixippus*-Embryonen nie beobachten können, wenn auch die Zellen der Subösophagealkörper, wie es aus der Fig. 1 hervorgeht, sich in der Nähe der Lamelle *mde* befinden, und ich glaube, daß ein solcher Zusammenhang in der Tat nicht besteht; denn die betreffende Lamelle ist schon in einem Stadium ersichtlich, wo noch keine Subösophagealkörper herausdifferenziert sind³.

Zu ähnlichen Resultaten wie Hammerschmidt sind auch Nusbaum und Fulinski (1906, 1909) bei *Phyllodromia* und *Gryllotalpa* gekommen, obschon es hier auch eine hintere Entodermanlage geben soll. Die von Nusbaum und Fulinski gelieferten Abbildungen stimmen auch, wenigstens in älteren Stadien, mit denjenigen Hammerschmidts überein (vgl. l. c. Fig. 2, Seite 373).

Die älteren Stadien der Entwicklung von *Dixippus* bieten kaum Bemerkenswertes.

Bei der Größenzunahme des Embryos dehnt sich derselbe etwas nach vorn an der Ventralseite des Dotters in die Länge aus, und in demselben Maße wird die Dottermasse von den definitiven Körperändern in gewöhnlicher Weise umwachsen, d. h. die provisorische, von den beiden früheren Embryonalhüllen gelieferte Rückenhülle, wird von vorn und hinten durch die nach oben wachsenden definitiven Körperänder zuerst gegen die dorsale Medianlinie zusammengedrängt und dann nach unten in den Dotter geschoben, wo sie bald degenerieren und zugrunde gehen. Die Zellen der früheren Serosa, die anfangs als Dorsalorgan in der Nackengegend des Embryos zusammen liegen, werden bei der

³ Die einzelnen Zellen der Subösophagealkörper sind an meinem in den Flüssigkeiten von Bouin und Carnoy fixierten Material nie spindelförmig, wie es Hammerschmidt angegeben hat, sondern immer rundlich, und enthalten den Kern wie in einem plasmatischen Fächennetz suspendiert.

Degeneration in den dorsalen vorderen Teilen des Dotters weit zerstreut.

Mit dem definitiven Rückenverschluß erfolgt gleichzeitig die Verlötung der dorsalen Ränder des Mitteldarmepithels in der dorsalen Medianlinie, was ganz natürlich ist, da die Ränder der beiden Zellverbände, wie aus der Fig. 2 hervorgeht, schon früh unmittelbar aneinander endigen.

Schon vorher hat die Verlötung des Mitteldarmepithels, wie bei *Eutermes*, ventral stattgefunden, etwas früher als die zugehörige Muskelschicht ventral ausgebildet ist.

Stockholm, im Mai 1914.

3. Bewohnt *Lebertia tauinsignata* (Leb.) Sig Thor in der Tat den Vierwaldstätter- und Bodensee?

Von F. Koenike, Bremen.

(Mit 2 Figuren.)

eingeg. 20. Mai 1914.

Zschokke berichtet über das Vorkommen von *Lebertia tauinsignata* im Vierwaldstätter See¹, sich stützend auf Sig Thor und Walter. Da diese Wassermilbe neuerdings in den Schriften der Zoogeographen eine hervorragende Rolle spielt, so drängte sich mir die obige Frage auf und erschien mir von hinreichender Wichtigkeit, einer Prüfung derselben nachzugehen.

Von der im Vierwaldstätter See gemachten verhältnismäßig reichen Ausbeute liegt leider weiter nichts mehr vor als ein Weibchen als Quetschpräparat, das mir Herr Dr. Walter bereitwilligst zur Untersuchung überließ. Zum Vergleich lieh mir Herr Dr. Thor dankenswerterweise ein Typenpräparat des Männchens; mir auch das Weibchen zur Verfügung zu stellen, war er außerstande.

Trotz der Verschiedenheit der Vergleichstiere hinsichtlich des Geschlechts glaube ich aufs bestimmteste den Nachweis führen zu können, daß die *Lebertia* des Vierwaldstätter-Sees eine von der *L. tauinsignata* des Genfer Sees verschiedene Art darstellt. Ich benenne die Vierwaldstätter Seeform *L. lacustris* nov. nom., die Walter als *L. tauinsignata* (Lebert) bestimmte².

Es mögen hier die Hauptunterschiede der beiden in Betracht kommenden Arten einander gegenübergestellt werden.

¹ F. Zschokke, Die Tiefseefauna der Seen Mitteleuropas. Eine geographisch-faunistische Studie. Leipzig 1911. S. 132.

² C. Walter, Hydrachniden aus der Tiefenfauna des Vierwaldstättersees. Zool. Anz. 1906. Bd. XXX. S. 322—323.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [45](#)

Autor(en)/Author(s): Strindberg Henrik

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntnis der Entwicklung der Orthopteren. 7-14](#)