

die Nerven betrifft, so ist hervorzuheben, dass der von den früheren Forschern vermisste Nervus trochlearis und ebenso der N. abducens von B. aufgefunden worden sind und dass die Spinalnerven wie bei Selachien und Cyclostomen nicht paarig, sondern alternierend austreten. Schließlich sei noch erwähnt, dass B. auch den bei Dipnoern bisher noch unbekannten Saccus endolymphaticus auffand. Derselbe besteht bei *Protopterus* aus einem bauchig aufgetriebenen Schlauch, der an dem einen Ende durch einen engen Hals mit der Gehörblase in Verbindung steht, an dem anderen Ende in zahlreiche schlauchförmige Divertikel ausläuft, welche fast die ganze Rautengrube bedecken und bis zum Austritt des ersten sensiblen Spinalnerven reichen. Die Divertikel der einen Seite kommunizieren nicht mit denen der anderen, trotzdem sie vielfach ineinandergreifen und äußerlich ein zusammenhängendes Ganzes darstellen.

Dr. Voigt (Bonn).

---

**Józef Nusbaum, Materyaly do Embryogenii i Histogenii Równonogów (Isopoda).**

Text polnisch. Erklärungen der Abbildungen lateinisch. Seiten 99 und VI doppelte kolor. Tafeln. Separatabdruck aus den Abhandlungen der Krakauer Akademie der Wissenschaften, Bd. XXV, mathem. naturw. Klasse, 1893.

Für diejenigen Fachgenossen, welche der polnischen Sprache nicht mächtig sind, wäre es, wie ich meine, wienschenswert, einen deutschen Bericht zu besitzen über die obengenannte, soeben erschienene Arbeit Nusbaum's über die Embryogenie und Histogenie der Isopoden.

Die Untersuchungen betreffen hauptsächlich *Ligia oceanica* und nur zum Teil *Oniscus murarius*.

Ueber die Thatsache, dass bei den Embryonen der Isopoden die Thorakalfüße zweispaltig sind und aus einem 2gliederigen Proto-, 5gliederigen Ento- und ungegliederten Exopoditen bestehen, von welchen der letztere später verschwindet (eingezogen wird) und dass neben den Extremitätenanlagen eine lokale provisorische Hautverdickung sich entwickelt, die der Verfasser als ein wahrscheinliches Homologon des Epipoditen hält — hat schon der Verfasser selbst in einer vorläufigen Mitteilung berichtet<sup>1</sup>). Ich werde deshalb über die Extremitäten nichts sagen und füge nur zu, dass auf den naturgetreu abgebildeten Keimstreifen ihre Lage und Form zu überblicken ist.

Inbetreff der Bildung der Keimblätter hat schon der Verfasser selbst in seiner vorläufigen Mitteilung (s. o.) angegeben, dass bei *Ligia* das Entoderm aus einer unpaaren, hinteren, medianen, soliden Anlage, das Mesoderm aber hauptsächlich aus zwei paarigen, seitlichen Anlagen an der primitiven dreieckigen Keimscheibe den Anfang nehmen. Diese Keimscheibe entspricht dem hintersten Teile des Primitivstreifens und liegt vorn vor der Anuslage. Nach der Abtrennung vom Blastoderm bildet das Mesoderm Reihen von sehr regulär angeordneten

1) Biol. Centralblatt, 1891, Bd. XI, Nr. 2, 12, 13.

Zellen, worin der Verfasser mit Patten's Beobachtung bei *Cymothoaa* im Einklange ist.

Ich verweise auf die Fig. 5 Taf. I der Nusbaum'schen Arbeit, wo der hinterste Teil eines sehr jungen Keimstreifs von *Ligia* dargestellt ist.

Wir sehen hier vorn vor der Anusanlage dicht unter dem Ektoderm sehr reguläre Reihen großer Mesodermzellen, von welchen die hintersten ( $m''$ ) am größten und am meisten regulär angeordnet sind. In der hintersten Reihe unterscheiden wir zwei große mittlere Zellen und beiderseits je vier seitliche. Durch Teilung der Zellen der hinteren Reihen (Knospungszone) entstehen immer neue vordere Reihen von Mesodermelementen, die sowohl in querer wie auch in longitudinaler Richtung mehr oder weniger regulär sich anordnen. Die ansehnlichsten paarigen hinteren Zellenreihen entstanden aus den paarigen seitlichen Mesodermanlagen, die mittleren aber wahrscheinlich aus der unpaaren, größtenteils aber das Entoderm liefernden Anlage. Bei *Oniscus murarius* (Fig. 6 Taf. I) beobachtete der Verfasser ebensolche regulär angeordnete Reihen von Mesodermzellen.

Das Ektoderm bildet auch eine sehr reguläre reihenweise Anordnung seiner Elemente in jungen Keimstreifen.

Die unpaare solide Entodermanlage liefert sehr bald zwei solide dem Ektoderm dicht anliegende Zellenhaufen, die sich abplatten und den Dotter umwachsen. Was die Bildung der Leberschläuche und eines rudimentären Mesenterons anbetrifft, verweise ich auf die sehr detaillierte Beschreibung dieses komplizierten Prozesses in der Arbeit des Verfassers (vergl. die Fig. 3, 4, 8, 32—49, 50). Ich gebe in der Kürze nur das wichtigste an: 1) die Entodermanlage (bei *Ligia*) zerfällt früh in zwei abgeplattete Zellenhaufen, die im Vorderteile des Keimstreifens, hinter der Kopfanlage dem Ektoderm sich anlegen und von oben gesehen als zwei große flügelartige Anhänge des Keimstreifens erscheinen (Fig. 3, 4, 8, *en*); 2) diese beiden plattenförmigen Anlagen werden rinnenförmig: nach innen konkav, nach außen konvex; 3) beide Anlagen verwachsen miteinander an der Mittellinie des Embryos durch eine kleine Mittelplatte; 4) die vorderen Teile der rinnenförmigen Anlagen verwandeln sich infolge einer energischen Umbiegung ihrer Ränder nach Innen, bald in zwei von vorne blind geschlossene den Dotter einschließende Schläuche; die Mittelplatte bleibt noch eine längere Zeit gegen den die Leibeshöhle ausfüllenden Dotter offen; 5) die vorderen blindgeschlossenen Schläuche (Fig. 45 Taf. III  $m'$ ,  $d'$  Fig. 50 *j. s. w.*) bilden den rudimentären Mitteldarm; diese Schläuche reduzieren sich aber sehr bald, während der sie ausfüllende Dotter einer Absorbierung unterliegt; von der ganzen Wandung dieses Abschnittes bleibt nur ein sehr enger ringförmiger Teil übrig, der denjenigen kleinen Abschnitt des definitiven Darmes ausmacht, in welchen die Leberschläuche sich öffnen; 6) die genannten vorderen rinnenförmigen

Anlagen wachsen gleichzeitig in den hinteren Abschnitt des Körpers hinein. Sie bilden hier anfangs rinnenförmige der Wand des Embryo-körpers dicht anliegende Platten. In Folge der Umbiegung ihrer Ränder und des gleichzeitigen Erscheinens zweier Längsfalten auf ihrer inneren (dem Dotter zugekehrten) Oberfläche verwandeln sie sich zuletzt in vier Leberschläuche, die sich in der Richtung von hinten nach vorn allmählich differenzieren; 7) der Rest des Darmes entsteht als Stomo- resp. Proctodaeumeinstülpung.

Die Leibeshöhle entsteht aus dem Zusammenfließen vieler Räume und Spalten zwischen den Mesodermzellen.

Das Nervensystem<sup>1)</sup> entwickelt sich als ein kontinuierliches Ganzes. Die Differenzierung der Bauchganglien schreitet in der Richtung von vorn nach hinten. In dem abdominalen Abschnitte des Keimstreifens haben die Anlagen der Ganglien einen etwas anderen morphologischen Charakter als in dem thorakalen Abschnitte desselben, und namentlich bilden sie in dem letzteren vom Anfange an paarige Anlagen, in den ersten aber sind sie anfangs unpaarig (vergl. Fig. 64 Taf. V).

Im Kopfe und in dem thorakalen Teile des Keimstreifs erscheinen fast gleichzeitig mit den Ganglienanlagen auch die paarigen Anlagen der Längskommissuren, während in dem abdominalen Teile diese letzteren etwas später als die ersten hervortreten. In dem hintersten Abschnitte des Keimstreifs bilden anfangs die Ganglienanlagen samt den Anlagen der Extremitäten kontinuierliche, reguläre, quer verlaufende Ektodermverdickungen und nur später differenzieren sie sich in seitliche Anlagen für die Extremitäten und in mittlere für die Ganglien (vergl. die Fig. 7 Tab. I und Fig. 64 Tab. V).

Das Gehirn entsteht aus drei Ganglienpaaren: 1) Optische Ganglien, 2) Antennularganglien, 3) Antennalganglien. Die subösophagale Ganglienmasse bildet sich aus 4 Ganglienpaaren: aus dem mandibularen, aus zwei maxillaren und aus dem den Kieferfüßen entsprechenden Paare.

In dem Abdominalabschnitte des Körpers finden wir Anlagen von 7 Ganglienpaaren, was von großer morphologischer Wichtigkeit ist, da auch ein reduziertes siebentes Extremitätenpaar im Abdomen hervortritt (vergl. die Fig. 10 Taf. I, die den hinteren Teil des Keimstreifs von *Oniscus* darstellt).

Von einem allgemeineren morphologischen Interesse scheinen mir noch die zwei folgenden vom Verfasser beobachteten Thatsachen zu sein. Das Gehirn entsteht, wie gesagt, aus 3 Ganglienpaaren (vergl. die Fig. 57); sehr bald aber zerfällt jedes der Antennularganglien in zwei Teile, in einen mehr hinteren, äußeren, größeren und einen mehr vorderen inneren, das der Verfasser als Ganglion praeantennulare bezeichnet (vergl. die Fig. 58 Taf. IV). Dieses Paar sekundär entstehender Ganglien entspricht ohne Zweifel nach der Meinung des Verfassers

1) Vergl. vorläufige Mitteilung des Verfassers im Anzeiger der Krakauer Akademie der Wissenschaften, 1892.

dem „Procerebrum“ A. S. Packard's. Seine Beobachtung steht also in dieser Beziehung im Einklange mit der entsprechenden Beobachtung Reichenbach's (beim Flusskrebse); auch Prof. Claus betrachtet das „Procerebrum“ samt dem Ganglion antennulare als ein primitiv einheitliches Ganzes.

Einer ganz anderen Meinung ist bekanntlich Kingsley, der das „Procerebrum“ (beim *Crangon*) als eine unabhängige, den anderen Ganglien homologe Bildung betrachtet. Kingsley basiert seine Ansicht, auf der von ihm beobachteten Thatsache, dass das das „Procerebrum“ bildende Segment eine präorale Lage, das Antennulärsegment dagegen eine postorale Lage besitzen soll. Die Herren Korschelt und Heider nehmen in ihrem Lehrbuche der Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere auf Grund der Kingsley'schen Beobachtungen an, dass primitiv der präorale Teil des Kopfes der Crustaceen nur dasjenige Segment bilde, welchem das „Procerebrum“ angehört, und dass das Antennulärsegment primitiv postoral sei. Dem Verfasser scheint es dagegen keinem Zweifel zu unterliegen, dass das antennulare Ganglion im Allgemeinen eine präorale Bildung ist. Reichenbach konstatierte dieses Verhalten für *Astacus*, Buezynski für *Parapodopsis*, der Verf. selbst für *Mysis*, *Oniscus* und *Ligia*. Auch der verstorbene Professor Gruber teilte dem Verfasser brieflich seinerzeit mit, dass er eine Menge isolierter Keimstreifen von *Maja squinado* durchmusterte, an welchen ohne Zweifel die Antennulae präoral liegen. Welches Recht — sagt der Verfasser — haben wir also zu behaupten, dass dieses Verhalten, das so allgemein bei den Crustaceen verbreitet ist, nicht primitiv sondern sekundär erworben sei? Die obengenannte Behauptung von Korschelt und Heider führt dieselben Autoren noch zu einer anderen Ansicht, die nach Nusbaum's Meinung unrichtig ist, nämlich, dass die Antennen der Traheaten den Antennulis der Crustaceen entsprechen sollen. Nach Nusbaum's Meinung können die Antennen der Insekten, die ja immer eine postorale Lage haben, nur mit den Antennen der Crustaceen (dem ersten Paare der postoralen Anhänge) homologisiert werden.

In dem Bauchnervenstrange von *Ligia* erscheint ein Medianstrang (Hatsehek), nicht aber wie bei anderen Arthropoden sehr früh, sondern verhältnismäßig viel später als sonst. Er erscheint auf der ganzen Länge des Bauchnervenstranges nicht als eine kontinuierliche Bildung, sondern hauptsächlich an der Grenze zwischen benachbarten Ganglien; an den den Ganglien entsprechenden Stellen ist er aber von Anfang an außerordentlich schwach entwickelt, rudimentär (vergl. z. B. Fig. 68 s. s.). In den zwischenganglionären Stellen bildet er tiefe ektodermale Einstülpungen (vergl. z. B. Fig. 71 Taf. V s. s.) an deren inneren Enden je eine kleine Zellengruppe sich abtrennt, die eine Lage in der Mitte zwischen den longitudinalen Kommissuren einnimmt und zur Bildung longitudinaler, zwischen den letzteren von einem Ganglion

zum anderen verlaufenden und den definitiven Mediannerven ausmachenden Faserbündel beiträgt (vergl. z. B. Fig. 72 Taf. V n. s.). In die Bauchnervenstranganlage wachsen an vielen Stellen Muskellemente und bindegewebige Elemente von außen hinein.

Was die Entwicklung der Augen anbetrifft, verweise ich auf die Originalarbeit, wo viele Details zu finden sind, und hebe hier nur folgende Punkte hervor. Die Augenlappen finden sich anfangs lateral von den Augenganglien anlagen. In dem Maße als die letzteren vom Ektoderm sich abspalten, verbreitern sie sich, weshalb ihre peripheren Teile unter die Augenlappen hineinwachsen. Die Augenlappen bestehen anfangs aus einer Schicht Zellen; später werden sie mehrschichtig; es bilden sich keine Augeneinstülpungen. Hinter den soliden verdickten Augenanlagen, längs des hinteren Randes derselben, bildet sich eine tiefe Einbuchtung, die naeh oben offen ist (vergl. Fig. 76 Taf. VI, die mit \* bezeichnete Einstülpung). Die histologische Differenzierung der verschiedenen Augenelemente (der Pigmentzellen, der Krystallkegel u. s. w.) beginnt an derjenigen Seite der verdickten Augenanlage, die die obengenannte faltenförmige Einbuchtung von vorne begrenzt. Dieses Verhältnis ist deshalb interessant, weil es auch bei *Mysis* (naeh Nusbaum's Untersuchungen), aber hier in einer viel komplizierteren und prägnanteren Weise ausgesprochen ist.

Die Elemente der verdickten Augenanlagen werden bald sehr regulär angeordnet, sowohl in horizontaler wie auch in vertikaler Richtung. An horizontalen Schnitten finden wir parallele Reihen, die aus sechseckigen Feldern („Ommatealpfeiler“) und aus dazwischenliegenden kleineren, je zwei Dreiecke bildenden Feldern („Zwischenpfeiler“) bestehen, wie es aus Fig. 77—79 Taf. VI zu ersehen ist. Die in den vertikalen Reihen sehr regulär angeordneten Zellen der sechseckigen Felder bilden die Semper'schen Kerne, die Krystallkegelzellen und die Retinulazellen. Die Zellen der dreieckigen Felder liefern die Pigmentzellen der Ommatidier.

Was die Bildung des Herzens bei *Ligia* anbetrifft, so bestätigt in dieser Hinsicht der Verfasser seine älteren bei *Oniscus* gemachten Beobachtungen. Das Herz bildet sich bei *Ligia* aus zwei Gruppen saftiger, im Dotter zuerst liegenden Kardioblasten. Dieselben nehmen bald in dem Hinterteile des Proctodaeums beiderseits zwischen der Wand desselben und der Wandung der Leberschläuche ihre Lage ein (vergl. die Fig. 79B, 80, 81, 82 Taf. VI er. b). Jede Gruppe der Kardioblasten bildet dann eine rinnenförmige Anlage, naeh außen konvex, nach innen konkav. Beide Anlagen liegen anfangs weit von einander entfernt und durch das Proctodaeum gesondert. Später rücken sie nach oben über das Proctodaeum, nähern sich gegeneinander, um in ein abgeplattetes Herzrohr zu verschmelzen. Die Wand einer jeden Anlage differenziert sich bald in eine äußere und innere Schicht: die Muskelschicht und Endothelschicht des Herzens. Das Herz wächst in

der Richtung von hinten nach vorne zu und ist mit provisorischem Diaphragma versehen.

Inbetreff der Histogenese der Muskelemente kann der Verfasser die diesbezüglichen Beobachtungen von Roule in vollem Umfange nicht bestätigen. Der französische Embryologe gibt folgende Verallgemeinerung in dieser Hinsicht: In den Muskelfasern epithelialen Ursprungs erscheint anfangs die kontraktile Substanz nur auf einer Fläche der Zelle, während dieselbe in den Muskelzellen mesenchymatischen Ursprungs auf der ganzen Peripherie der Zelle erscheint und von allen Seiten den ungeänderten Teil des Protoplasmas samt den Kernen umgibt. Nach Roule entwickeln sich alle quergestreiften Muskelemente bei *Porcellio scaber* nach dem ersteren Typus. Der Verfasser aber beobachtete bei *Ligia* in der Bildung der kurzen, an beiden Seiten des Herzens liegenden Rückenmuskeln die erste Entstehung der kontraktilen Substanz in den Muskelzellen nicht an der ganzen Peripherie, sondern auf einer Fläche der Zelle. In der langen Muskelfaser der Extremitäten, die ja aus Mesodermelementen von demselben morphologischen Werte wie die obengenannten entstehen, fand Verfasser dagegen das andere von Roule beschriebene Verhalten, nämlich die Entstehung der kontraktilen Substanz an der ganzen Peripherie der vielkernigen Muskelzelle.

Inbetreff des Baues und der Entwicklung des provisorischen faltenförmigen Rückenorganes der *Ligia* verweise ich auf Nusbaum's polnische Arbeit (S. 83—84, 87—89 und Fig. 35—36 f. s. g. und Fig. 51—55).

Der Vergleich der Entwicklungsgeschichte der Isopoden und Mysidaceen führt den Verfasser zu derselben Ansicht, zu welcher v. Boas auf Grund anatomischer Beobachtungen gelangte, nämlich, dass die Affinität der Schizopoden zu den Isopoden und überhaupt zu den Arthrostraken eine viel größere ist als die der Schizopoden zu einigen anderen Ordnungen der Thorakostraken. Ich führe hier mit Nusbaum z. B. nur folgende embryologische Charaktere an, die seine Meinung zu bestätigen scheinen. Sowohl bei den Schizopoden als bei den Isopoden existiert eine solide Gastrulation (ohne Einstülpung), in beiden Fällen umwächst das Entoderm den Nahrungsdotter von außen (es gibt weder eine Filtration des Nahrungsdotters, noch eine Einwanderung der Entodermzellen ins Innere des Nahrungsdotters, wie beim *Palaemon*), die Embryonen der Isopoden besitzen nach Nusbaum's Untersuchungen zweispaltige Brustfüße, die aus einem zwei-gliederigen Protopoditen, fünfgliederigen Endopoditen, einem ungegliederten, rudimentären Exopoditen und noch einen rudimentären Anhang bestehen, der mit der Bauchwand des Körpers in Verbindung bleibt und aller Wahrscheinlichkeit nach dem Epipoditen in dem Fuße von *Nebalia* (Prototypus der zweispaltigen Extremitäten) entspricht. Außerdem finden wir noch bei den Embryonen der Isopoden nach der Beobach-

tung des Verfassers ein Rudiment des 7. Paars von Abdominalfüßen und ein rudimentäres 7. Bauchganglion, also dieselbe Zahl wie bei den Schizopoden.

**A. Lande** (Warschau).

## Ueber die Herkunft der Pharao-Ameise.

Von Prof. C. Emery in Bologna.

In Nr. 7 u. 8 dieser Zeitschrift stellt Herr Ritzema Bos die Frage nach der Herkunft, d. h. der ursprünglichen Heimat von *Monomorium Pharaonis* L. Dass diese Ameise durch den menschlichen Verkehr verbreitet wurde, ist wohl außer Zweifel; dieses wird am besten dadurch bewiesen, dass sie, ebenso wie andere kosmopolitische Ameisen, wie *Prenolepis longicornis* Latr. und *Tapinoma melanocephalum* Fab. auf Dampfschiffen in großer Anzahl beobachtet wurde. Ihre allgemeine Verbreitung ist aber noch nicht so weit gediehen, dass es aus der jetzigen geographischen Verteilung der Art nicht mehr möglich wäre, über ihre Herkunft etwas zu eruieren.

Ich bin überzeugt, dass das eigentliche Vaterland der Pharao-Ameise im ostindischen Gebiet gesucht werden muss. Ich bekomme oft Sammlungen von Ameisen aus verschiedenen Tropenländern zu bestimmen. In ostindischen Sammlungen ist *M. Pharaonis* fast immer vertreten, in südamerikanischen und afrikanischen meist nicht; und zwar ist sie mir aus dem neotropischen und afrikanischen Gebiete fast nur von Küstenländern und Inseln zugekommen, was schon auf eine mehr recente Einführung hindeutet.

*M. Pharaonis* steht unter seinen Gattungsgenossen ziemlich vereinzelt da; die Gattung ist sonst in fast allen größeren Faunengebieten durch besondere Species vertreten; nur Nordamerika hat keine eigene Monomorien, sondern nur solche die auch in anderen Regionen verbreitet sind. Südamerika hat nur wenige eigene Arten: ebenso Afrika. Die meisten *Monomorium*-Arten gehören Ostindien und einige derselben, wie *M. destructor* Jerd (*vastator* Sm.) und *floricola* Jerd (*speculare* Mayr) haben, abgesehen davon, dass sie noch nicht in die Häuser der temperierten Zone eingedrungen sind, durch den Handel in den Tropenländern eine ganz ähnliche Verbreitung erfahren wie *M. Pharaonis*. Ihre nahe Verwandtschaft mit anderen, weniger verbreiteten Arten Ostindiens unterstützt die Annahme, dass ihre Heimat in dieser Gegend liegt.

Ist es für einige Ameisen sicher, dass sie durch den Handel verbreitet wurden, so ist dasselbe für manche andere Arten sehr wahrscheinlich: so *Pheidole megacephala* Fab. (wahrscheinlich aus Afrika, wo ihre nächsten Verwandten leben); *Tetramorium guineense* Fab. (vermutlich Ostindisch); *T. simillimum* F. Sm. Von einigen Arten wie *Prenolepis longicornis* Latr. und *Tapinoma melanocephalum* Fab., die in den Tropen bereits Kosmopoliten geworden sind, bin ich nicht im Stande,

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1893

Band/Volume: [13](#)

Autor(en)/Author(s): Lande A.

Artikel/Article: [Bemerkungen zu Józef Nusbaum: Materyaly do Embryogenii i Histogenii Równonogów \(Isopoda\). 429-435](#)