© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Studien zu einer Revision der Entwicklungsgeschichte der Nemertinen.

Von

Dr. Otto Bürger,

Privatdozenten an der Universität Göttingen.

Mit Tafel V.

Einleitung.

Niemand, welcher die Abhandlung Hubrecht's[1] über die Entwicklungsgeschichte von *Lineus obscurus* (Barrois) und diejenigen von Salensky[2] über die Metamorphose des Pilidiums kennt, wird die sehr verschiedenen Resultate, zu welchen diese beiden Autoren hinsichtlich der Entwicklung mehrerer Organsysteme der Nemertinen gekommen sind, mit der Verschiedenheit der Objecte (nämlich es wurden untersucht die Desor'sche Larve einerseits, das Pilidium andererseits) begründen.

Für jeden Forscher werden ohne Zweifel, wenn er hört, dass bei der Desor'schen Larve das Centralnervensystem nicht aus den ectodermalen Keimplatten, sondern aus dem das Blastocoel erfüllenden Mesoderm entstehen soll, beim Pilidium aber aus den ectodormalen Keimplatten sich herleiten soll, Beobachtungs- oder Deutungsfehler des einen oder anderen der beiden Autoren feststehen.

Derselben Ansicht wird er sein, wenn er bei Hubrecht liest, dass sich bei der Desor'schen Larve in der Höhle des Rhyncho-

[1] Op. 11 u. 12. [2] Op. 13.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

coeloms ein Rest der Furchungshöhle erhält, bei Salensky aber gewahr wird, dass sich im Pilidium die Rhynchocoelomhöhle als ein Spalt im Mesoderm neu bildet, er ferner erfährt, dass in dem im Pilidium enthaltenen Embryo im Bereich des Rumpfes ein Coelom durch eine Spaltung des Mesoderms entstehen soll, in der Desor'schen Larve aber kein Hohlraum ausser dem von Anfang an gegebenen Blastocoel auftritt.

Die Abhandlung Salensky's erschien etwa ein Jahr später als diejenige Hubrecht's, und polemisiert, wie nicht anders zu erwarten, gegen diese.

Trotzdem musste sich ein Zustand der Unsicherheit[1] in Bezug auf die Beurteilung der Entwicklungsgeschichte der Nemertinen, soweit sie deren Organogenie, welcher sich beide Abhandlungen vorzüglich widmeten, betraf, erhalten, da nur die Ansicht des einen Autors durch eine andere Untersuchung, indess desselben Autors, gestützt wurde. Salensky hatte nämlich schon früher (1884) die Entwickluugsgeschichte der Nemertinen an *Monopora (Borlasia) viripara*[2] studiert und seine Resultate auch veröffentlicht. Mit denselben stimmen die von Salensky beim Pilidium über die Nemertinenentwicklung gewonnenen im wesentlichen überein.

Um mir, ehe ich mit anatomisch-histologischen Studien für eine Monographie der Nemertinen fort fuhr, ein eigenes Urteil über die Entwicklungsgeschichte und in Sonderheit die Entstehung der Organe dieser interessanten Würmer zu bilden, untersuchte ich schon vor zwei Jahren das Pilidium, von dem ich zu Neapel 1891 reichlich gesammelt hatte. Ich zögerte bislang, die gewonnenen Resultate zu veröffentlichen, weil mir die Entwicklung nach dem Desor'schen Typus bisher aus eigener Anschauung nicht bekannt war, ein eigenes vergleichendes Studium desselben mit der Entwicklung des Pilidienembryos aber unerlässlich erschien, wollte ich den Zwiespalt zwischen Hubrecht's und Salensky's Anschauung hinsichtlich der Nemertinenentwicklung lösen.

Herr Professor Hubrecht in Utrecht selbst versetzte mich in die erwünschte Lage, indem derselbe mir die Präparate, auf welche sich seine entwicklungsgeschichtliche Abhandlung über *Lineus obscurus* stützt und auch einiges lebendes Material zum Studium überliess.

---

[1] Vgl. Nemertinen in Korschelt u. Heider, Lehrbuch d. vergl. Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Thiere. Specieller Teil. I. Heft. Jena 1890.

[2] Op. 10.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ich bin Herrn Professor Hubrecht für dieses Entgegenkommen zu vielem Dank verpflichtet.

Ueberdies durfte ich Professor Hubrecht an der Hand seiner Präparate über verschiedene Punkte mündlich interpellieren, ein Vorteil, der manchem Urteile in der nachfolgenden Abhandlung grössere Sicherheit verleiht.

In verschiedenen wesentlichen Punkten musste ich die Befunde Salensky's bestätigen, in einigen Streitfragen schliesse ich mich indessen unbedingt an Hubrecht an.

Uebrigens hoffe ich ausser einer Revision der Entwicklungsgeschichte der Nemertinen auch eigene Beiträge zu ihr zu bringen.

Die Entstehung des Pilidium.

Nach den Untersuchungen Metschnikoff's[1] soll sich aus dem Ei in folgender Weise das Pilidium entwickeln.

Nach der totalen und regelmässigen Furchung entsteht aus dem Ei eine Blastula mit „nicht sehr umfangreicher Segmentationshöhle". „Die anfangs ziemlich ungleichmässigen Blastodermzellen ordnen sich dann in zweierlei Elemente, wovon die unteren (Entodermzellen) dicker und grösser als die oberen (Ectodermzellen) erscheinen. In enger Nachbarschaft mit den ersteren befinden sich in der Segmentationshöhle einige Mesodermzellen, welche höchst wahrscheinlich (wenn nicht ganz unzweifelhaft) aus den Entodermzellen abstammen, ebenso wie es bei den Echinodermen der Fall ist."

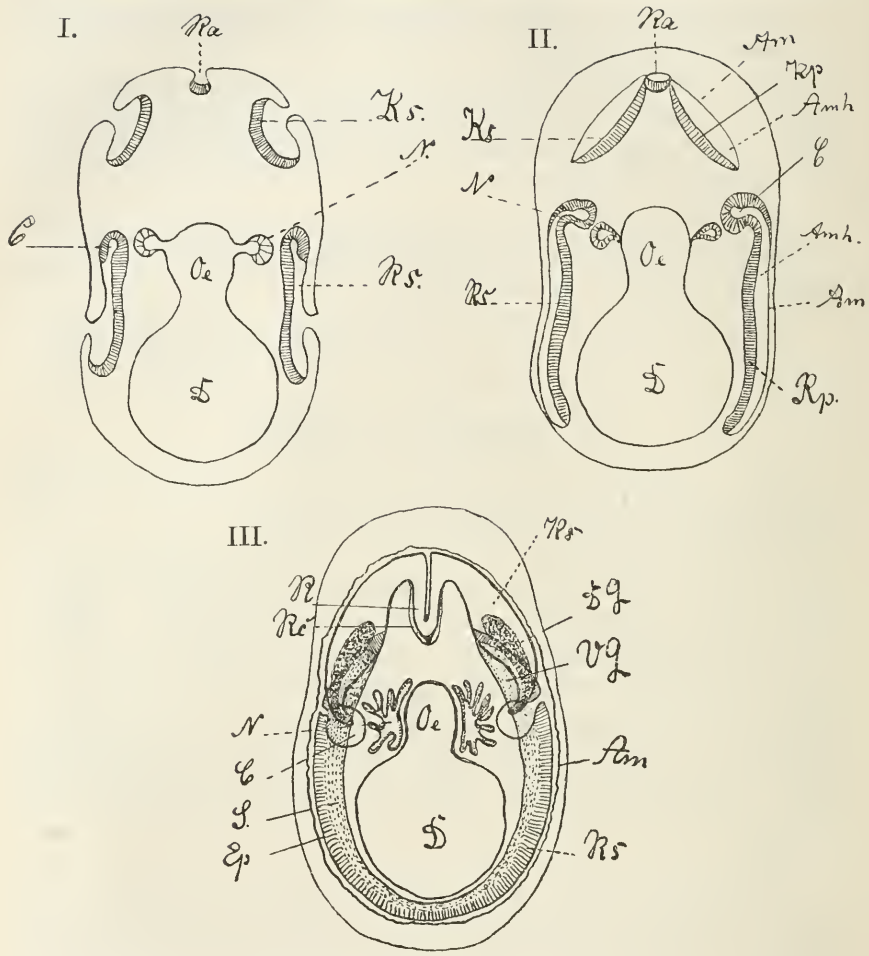
Die Blastula bedeckt sich frühzeitig mit kurzen Wimperhaaren. Ihre untere Fläche ist abgeplattet, sie enthält die Entodermzellen. Die obere Fläche ist gewölbt, an ihrer Spitze erscheint ein Wimperschopf.

Alsbald stülpt sich die untere Fläche gegen die obere ein, es entsteht eine anfangs, von dem Entodermsacke abgesehen, radiär gebaute Gastrula. In der Folge aber tritt die bilaterale Symetrie der Gastrula immer auffallender hervor.

Indem nunmehr die Scheitelplatte, die Wimperschnüre und mit ihnen zugleich die Seitenlappen erscheinen, und ferner der Entodermsack sich nach hinten derart weit umbiegt, dass er fast an die hintere Wand der Larve stösst, entsteht aus einer Gastrula,

[1] Op. 9, S. 299.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Schematische Figuren von der Entwicklung der Nemertine im Pilidium.

I. Anlage der sieben Einstülpungen.

II. Abschnürung derselben von ihrem Mutterboden und Bildung der Keimscheiben. Verwachsung der unpaaren Einstülpung mit den vorderen Keimscheiben.

III. Verwachsung der vorderen und hinteren Keimscheiben und Differencirung des Centralnervensystems. (Die vorderen Keimscheiben sind nicht schraffiert.)

Es bedeuten: *D* = Darm; *Oes* = Oesophagus; *Ra* = Rüsselanlage (unpaare Einstülpung); *Ks* = Kopfscheibe; *Rs* = Rumpfscheibe; *N* = Nephridium; *C* = Cerebralorgan (od. seine Anlage); *Am* = Amnion; *Kp* = Kopf; *Rp* = Rumpfplatte; *Amh* = Amnionhöhle; *R* = Rüssel; *Rc* = Rhynchocoelon; *DG* = dorsales Ganglion; *VG* = ventrales Ganglion; *S* = Seitenstamm; *Ep* = Epithel der Haut der Nemertine.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

in der man den Anfang, wer weiss welchen Wesens hätte vermuten können, eine typische Nemertinenlarve — das Pilidium.

Für unsere gesammten Betrachtungen ist es von Wichtigkeit zu betonen, dass das Pilidium aus Ecto-, Ento- und Mesoderm sich aufbaut.

Das Ectoderm bildet die Haut, das Entoderm den Darm des Pilidiums. Das Mesoderm füllt den Raum, welcher ursprünglich zwischen der Haut und dem Pilidiendarm, also dem Ecto- und dem sich einstülpenden Entoderm bestand und den Rest der Furchungshöhle darstellte, vollständig aus, zur Gallerte des Pilidiums werdend.

Die Gallerte des Pilidiums besteht bekanntlich aus einer klaren gallertigen Grundsubstanz, in welche Zellen eingebettet sind.

Am Aufbau der Nemertine im Pilidium nehmen ausser dem Ecto- und Entoderm auch die Zellelemente der Gallerte, also das Mesoderm Antheil. Ersteres ist fast seit der Entdeckung des Pilidiums, letzteres erst später bekannt geworden[1].

In der Desor'schen Larve entsteht nach Hubrecht das Mesoderm aus Zellen, welche sich sowohl vom Ecto- als auch vom Entoderm abschnüren[2].

Die Entwicklung der Keimscheiben.

Die Entstehung der Nemertine im Pilidium wird bekanntlich durch eine Reihe von Einstülpungen der Pilidienhaut eingeleitet.

Es sind im ganzen sieben; nämlich drei paarige und eine unpaare Einstülpung. Die Anlage der drei paarigen Einstülpungen ist dank der Untersuchungen von Krohn[3], Joh. Müller[4], Leuckart und Pagenstecher[5] und besonders derjenigen von Metschnikoff[6] und Bütschli[7] richtig und gut bekannt.

Man unterscheidet ein Paar vor dem Pilidienmunde *(Blastoporus)* gelegene Einstülpungen als vordere[8], ein Paar hinter demselben befindliche als hintere Einstülpungen[9]. Beide Paar Einstülpungen gehen von der subumbrellaren Fläche des Pilidienectoderms aus.

Das dritte Paar ist als Oesophagusausstülpung[10] bekannt, es geht aus vom Aussenrande des Oesophagus, welcher übrigens

[1] Op. 1—7 u. 13. [2] Op. 11 u. 12.
[3] Op. 4. [4] Op. 1 u. 3. [5] Op. 5.
[6] Op. 6. [7] Op. 7. [8] Fig. 29.
[9] Fig. 1. [10] Fig. 6 u. 40.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ectodermaler Natur ist, da die Entodermeinstülpung, welche den Pilidiendarm bildet, eine Einstülpung des subumbrellaren Ectoderms nach sich zieht, einen ectodermalen „Oesophagus" erzeugend. Die einzige unpaare Einstülpung erscheint vorne am Pilidium an seiner umbrellaren Fläche, sie tritt vor und zwischen den vorderen Einstülpungen auf[1].

Wir besprechen vorerst nur das vordere und hintere Paar der Ectodermeinstülpungen.

Es ist bekannt, dass sich dieselben frühzeitig völlig von ihrem Mutterboden, der Pilidienhaut, abschnüren und naturgemäss aus zwei Blättern bestehen. Das innere Blatt ist dick, es nimmt am Aufbau der Nemertine Theil, das äussere ist sehr dünn, es hat nichts mit dem Aufbau der Nemertine zu schaffen, sondern wird bekanntlich mit der Larvenhaut zugleich abgeworfen. Es ist unter dem Namen Amnion bekannt. Zwischen dem Amnion und dem inneren Blatt der abgeschnürten Einstülpung ist ein mehr oder minder deutlicher Spalt, die Amnionhöhle, vorhanden[2].

Man wird die abgeschnürte Einstülpung passend als Keimscheibe bezeichnen und ihrem äusseren Blatt, dem Amnion, ihr inneres als Keimplatte gegenüberstellen.

Nur mit dem Schicksal der Keimplatte werden wir uns in der Folge befassen.

Keimplatte und Amnion sind sehr verschieden gebaut:

Die Keimplatte setzt sich bei einer frisch gebildeten Keimscheibe — wir berücksichtigen vorläufig nur die vorderen Keimscheiben, bemerken aber ausdrücklich, dass das von ihnen gesagte im Wesentlichen auch für die hinteren gilt — aus einer einzigen Schicht hoher cylindrischer Zellen mit länglich elliptischen Kernen zusammen.

Nur vereinzelt bemerkt man noch an der convexen Fläche der Keimplatte — alle vier Keimscheiben sind anfänglich völlig entgegengesetzt als später, nämlich nach der amnioten Fläche zugekrümmt — kleine kugelige Kerne, welche zu Zellen gehören, die dem Cylinderepithel anliegen[3]. An der convexen Fläche sitzen dem Cylinderepithel ausserdem wie kleine Höcker Zellen mit kugeligen Kernen auf.

Das Amnion besteht aus einer sehr dünnen Schicht platter Zellen, welche sich der Keimplatte anfänglich nicht, später dicht anschmiegt.

---

[1] Fig. 44. [2] Fig. 33ᵃ u. 38. [3] Fig. 33ᵃ.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Es ist nun sicher festzustellen, dass die an der convexen Fläche unmittelbar unter dem Cylinderepithel ruhenden Zellen, welche sogar theils noch zwischen den dem Amnion abgekehrten Zellenden des Cylinderepithels eingezwängt sind, in der Keimplatte liegen und durch Theilung der cylinderförmigen Zellen aus diesen hervorgegangen sind. Die Keimplatte zeigt nämlich auf Schnitten an beiden Flächen sehr scharfe Contouren und die Grenzlinie läuft an der convexen Fläche über den in Rede stehenden Zellen hinweg. Anders steht es mit dem Ausfall der Antwort auf die Frage nach dem genetischen Zusammenhang der an der convexen Fläche der Keimplatte höckerartig vorspringenden Zellen mit dem Cylinderepithel. Diese Zellen liegen ausserhalb der Contour der Keimplatte bald ihr dicht an, bald entfernter von ihr und umkleiden so die convexe Fläche derselben[1]. Es gleichen die Kerne dieser der Keimplatte nur lose angedrückten Zellen ganz und gar jenen, welche den Zellen der Gallerte des Pilidiums eigenthümlich sind. Dass sie zahlreicher der Keimscheibe und gerade ihrer convexen Fläche anliegen, erkläre ich mir, indem ich annehme, dass die in die weiche Gallerte des Pilidiums sich vordrängende, die Scheibe bildende Einstülpung die Zellen der Gallerte vorschob und sich somit eine Anzahl um die vordrängende convexe Fläche der Einstülpung oder der Scheibe anhäufen musste.

Denselben Effect hat die Darmeinstülpung zur Folge gehabt. Diese Zellen — Mesodermzellen — vermehren sich in der Folge, sie bilden ein Zellblatt, das sich der Keimplatte innig anpresst[2]. Ich will diese Zellschicht das innere Epithel der Keimplatte nennen, zum Unterschied von dem hohen Cylinderepithel, das ich als äusseres bezeichnen werde.

Bei den hinteren Keimscheiben hat derselbe Entwicklungsprozess statt wie bei den vorderen, indess sind sie im Anfang nur wenig nach der amnioten Fläche gekrümmt und das Dickenwachsthum der Keimplatten geht viel langsamer von Statten als bei den vorderen. Was uns aber die wichtigste Erscheinung ist: es werden ihre Keimplatten ebenso von mesodermalen Zellen umhüllt wie die der vorderen Keimscheiben[3].

Die Keimplatte der Keimscheiben besteht demnach im frühesten Stadium aus zwei Zell-

[1] Fig. 33[a] u. [b], vgl. auch Fig. 1 u. 38.
[2] Fig. 9, 10, 27 u. 28.
[3] Fig. 1, 38, 19, 20, 35, 40 u. 15—18.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

schichten, einem hohen äusseren Cylinderepithel und einem inneren Plattenepithel. Das äussere stammt vom Ectoderm der Larve her, das Innere hingegen leitet sich vom Mesoderm — d. h. von den Zellen der Gallerte des Pilidiums ab.

Der vom äussern Epithel der Keimplatte abgespalteten Zellen werden in Zukunft immer mehr, die Keimplatte verdickt sich in Folge dessen zusehens.

Bisher sind die Keimplatten, es hebt dies auch Salensky hervor, mit ihren stark convexen Flächen einander zugekehrt. Ehe sich die vorderen Scheiben noch vereinigen, sind sie indessen umgekehrt gekrümmt. Sie erscheinen nicht mehr convex-concav, sondern concav-convex. Die concaven Flächen wandten sich einander zu.

Ich glaube, dass die völlige Umkehrung der Form der Scheibe aus der eminenten Wucherung jener vom Cylinderepithel sich abspaltenden Zellen, die an der convexen Seite der jungen Keimplatte erfolgt, resultirt. Diese Zellwucherung drängt das bisher einwärts gekrümmte Cylinderepithel der Keimplatte nach aussen. Durch sie werden die ursprünglich einschichtigen Keimplatten mehrschichtig.

Rüssel und Rhynchocoelom.

Salensky[1] bestätigt die Angabe Metschnikoff's[2], dass sich beim Pilidium der Rüssel in Form einer Einstülpung des vorderen Scheibenpaares anlegt. Er führt weiter aus, dass sich an der Bildung des Rüssels zwei verschiedene Zellblätter, nämlich Ectoderm und Mesoderm betheiligen. Es soll nämlich um die Einstülpung des Rüssels herum ein Haufen von Mesodermzellen zum Vorschein kommen und in diesem Haufen soll ein Spalt entstehen, ehe noch die Einstülpung des vorderen Scheibenpaares eine besonders tiefe geworden ist. Mit anderen Worten, es soll sich das die Einstülpung (innen) umhüllende Mesoderm in zwei Blätter spalten, von denen das eine (äussere) der Einstülpung innig angelagert bleibt, das andere (innere) von ihr sich abhebt. Letzteres Blatt soll die primitive Wand des Rhynchocoeloms darstellen und ihre definitive bilden, ersteres aber der Muskulatur des Rüssels den Ursprung geben, denn die Einstülpung des vorderen Scheibenpaares soll nur des Rüssels

[1] Op. 13. [2] Op. 6.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Epithel liefern. Es ist das hohe (innere) Epithel des Rüssels, welches bekanntlich reich an mancherlei Drüsenzellen ist, gemeint.

Nach Hubrecht[1] aber soll der Rüssel bei der Desor'schen Larve *(Lineus obscurus)* aus einer besonderen Platte als Einstülpung entstehen, die zwischen den beiden Kopfscheiben sich vom primären Epiblast delaminierte. Diese Platte, welche mit den Kopfscheiben verwächst, soll indess auch nur das (innere) Epithel des Rüssels liefern, die Muskulatur des Rüssels und die Wand des Rhynchocoeloms aber vom Mesoderm gebildet werden, freilich in durchaus anderer Weise als es Salensky beim Pilidium beschrieb. Mesoblastische Wanderzellen nämlich sollen die Rüsseleinstülpung umhüllen, ihr die Muskulatur liefernd. Mit seiner Muskulatur aber soll sich der junge Rüssel an die Muskulatur der Körperwand festheften, ehe noch die Wand des Rhynchocoeloms gebildet ist. Diese entsteht erst später und zwar anfänglich als einfache Schicht auch aus mesoblastischen Wanderzellen. Nun wächst die anfangs hüllelose Rüsseleinstülpung der Platte in das Blastocoel hinein, das die mesoblastischen Wanderzellen enthält. Es wird also das Rhynchocoelom aus dem Blastocoel abgekammert und es ist daher die Höhle des Rhynchocoeloms ein Theil des Blastocoels. Nach Salensky ist die Höhle des Rhynchocoeloms aber eine neu geschaffene.

Meine Untersuchungen bestätigen im wesentlichen die Befunde von Salensky. Besonders habe ich zu betonen, dass die Höhle des Rhynchocoeloms aus einem Spalt des die Rüsseleinstülpung umhüllenden Mesodermzellhaufens entsteht. Es ist sicher, dass aus dem Mesodermzellhaufen zwei Blätter hervorgehen: eines, welches der Rüsseleinstülpung innig angeschmiegt bleibt und sicher wenigstens einem Theil der Muskulatur des Rüssels den Ursprung giebt, und ein anderes, das sich von jenem rings lostrennt, die Anlage der Wand des Rhynchocoeloms darstellend[2].

Die Rüsseleinstülpung wächst sammt ihrer Scheide (der Rhynchocoelomwand), mit der sie übrigens hinten verwachsen ist und bleibt, in den Urblutraum hinein, der sich zwischen den Kopfscheiben und den Rumpfscheiben und dem Darm des Pilidiums gebildet hat und von einem Epithel von Mesodermzellen ausgekleidet ist, nach hinten über den Darm fort. Das Rhynchocoelon verwächst oben und unten mit dem Epithel des Urblutraums, diesen in eine linke und rechte Hälfte abtheilend[3].

[1] Op. 11 u. 12.

[2] Fig. 14 u. 34.

[3] Fig. 30, 31, 32 u. 41.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die hintere Verwachsung vom embryonalen Rüssel und Rhynchocoelom stellt die von vornherein geschaffene Anlage des Retractor des Rüssels dar.

Hubrechts Darstellung, betreffend die Entstehung des Nemertinenrüssels muss ich mich insofern anschliessen, als ich überzeugt bin, dass auch beim Pilidium der Rüssel von einer besonderen Einstülpung der Larvenhaut und nicht von den Kopfscheiben sich herleitet.

An den Schnittserien durch Pilidien, in denen die beiden Kopfscheiben noch nicht verwachsen waren, bemerkte ich in der Mitte zwischen den beiden Kopfscheiben ein wenig vor ihnen eine geringfügige napfförmige Einstülpung des umbrellaren Ectoderms des Pilidiums[1]. Diese unpaare Einstülpung, welche ein ebensolches Epithel wie die Anlagen der Kopfscheiben besitzt, wird, so vermuthe ich — da ich den Process nicht beobachten konnte — zwischen den Kopfscheiben aufgenommen und verwächst mit diesen beim Pilidium ebenso, wie die den Rüssel liefernde Platte bei der Desor'schen Larve.

Man bemerkt an den verwachsenen Kopfscheiben an dem Verwachsungspunkte, von Anfang an eine napfförmige Vertiefung, sucht aber vergebens nach dem vor den nicht verwachsenen Kopfscheiben gelegenen Napfe. Derselbe ist verschwunden, sobald sich die Kopfscheiben vereinigt haben.

Leider fiel mir diese mittlere unpaare Einstülpung erst an den conservierten Pilidien zu einer Zeit auf, wo ich nicht mehr Gelegenheit hatte, die an ihnen über sie gewonnenen Resultate an lebenden Pilidien zu controlliren.

Dass diese unpaare Einstülpung etwas anderes bedeute als eine Keimplatte und zu etwas anderem verbraucht werde als zur Bildung des Rüssels, scheint mir in Anbetracht des Ortes, an dem sie auftritt, und der Verhältnisse, wie sie bei der Desor'schen Larve obwalten, undenkbar.

Die Nephridien.

Mit der Anlage der hinteren Keimscheiben zugleich, oder doch nur wenig später, erscheinen zwei Einstülpungen dort am Oesophagus des Pilidiums, wo sein hohes Epithel, das auch ectodermaler Natur ist, in das niedrige Ectoderm der subumbrellaren Fläche des Pili-

[1] Fig. 44.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dium übergeht. Es sind die in der Litteratur als „Oesophagusausstülpungen" im Pilidium und in der Desor'schen Larve bekannten Bildungen. Barrois[1] und Metschnikoff[2] leiteten irrthümlicher Weise aus ihnen die Cerebralorgane her. Bütschli[3], Hubrecht[4] und Salensky[5], letzterer Bütschli's Funde bestätigend, haben nachgewiesen, dass die Oesophagusausstülpungen nichts mit der Entwicklung der Cerebralorgane zu thun haben. Hubrecht ist der Meinung, dass die Oesophagusausstülpungen die Anlagen der Nephridien darstellen. Ich schliesse mich der Auffassung dieses Autors hinsichtlich der Deutung der Oesophaguseinstülpungen an, da ich sie noch mehr zu stützen vermag.

Die Ausstülpungen bilden zuerst kleine Säckchen, welche vor den hinteren Keimscheiben in nächster Nachbarschaft der Anlagen der Cerebralorgane seitlich einander gegenüber an der weiten äusseren Oeffnung des Oesophagus des Pilidiendarmes gelegen sind[6].

Aber sehr bald sind die hinteren Keimscheiben an sie herangewachsen — die Oesophagusaustülpungen kamen ihnen noch entgegen — und die beiden verschiedenen Bildungen verschmelzen miteinander[7].

Nunmehr schnüren sich die Oesophagusausstülpungen vom Oesophagusrande ab, so dass auch ihre Communication mit der Aussenwelt aufhört. Dagegen sind die Nephridialanlagen trotzdem jetzt und auch vorläufig noch nicht geschlossen, sondern in der Art offen, wie der Canal des Cerebralorgans gegen die Amnionhöhle geöffnet ist[8].

Der vordere Rand der taschenartigen Ausstülpung ist einerseits mit der hinteren Keimscheibe verwachsen, andererseits aber innen an die Wand des Oesophagus geheftet. Nach hinten wächst die Tasche frei fort.

Die Nephridialanlagen älterer Embryonen setzen sich, vom Mundrande unter die Cerebralorgane aufsteigend, zwischen Oesophagus und Seitenstämme innerhalb des Hautmuskelschlauchs gelagert, weit über das Ende der Cerebralorgane hinaus nach hinten fort. Sie zeichnen sich einmal durch ihren sehr beträchtlichen Umfang, sodann durch die vielen Falten aus, welche ihre Wand bildet[9].

Wir sehen die Anlagen der Nephridien in einem Process begriffen, der zu einer reichen Gliederung derselben führt, welcher nämlich aus

---

[1] Op. 8. [2] Op. 6. [3] Op. 7.
[4] Op. 11 u. 12. [5] Op. 13. [6] Fig. 6.
[7] Fig. 40. [8] Fig. 11 u. 31. [9] Fig. 12 u. 13.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dem einzigen kugligen Hohlraum, den anfangs die Wand des jungen Nephridiums umschliesst, eine Summa solcher, d. h. ein System von Canälen, die aber mit einander in Verbindung bleiben, hervorgehen lässt.

Die Nephridiumwand ist in den ganz jungen Anlagen mehrschichtig, baut sich aber später aus einer einzigen Schicht hoher wimpernder Cylinderzellen auf.

Zwischen den Wimperzellen stecken anfangs kleine Drüsenzellen, deren Sekret sich mit Haematoxylin schwarz färbt. Solche Drüsenzellen sieht man vereinzelt auch im Epithel der Körperwand des Embryo.

Diese Drüsenzellen machen aber entschieden nicht den Eindruck, als ob sie einer bedeutsamen Zukunft im Haushalte der Nephridien entgegengingen. Es sind zwerghafte Gebilde. Das Epithel vom Nephridium der erwachsenen Nemertine enthält keine Drüsenzellen. Sie werden also unmittelbar nach ihrem Auftreten degenerieren.

Einen unanfechtbaren Beweis, dass aus den als Nephridialanlagen geschilderten Gebilden wirklich die Nephridien der erwachsenen Nemertine sich entwickeln, würde man dann erbringen, wenn man die Entwicklung des Ausführganges (oder der Ausführgänge), wie sie das Nephridium der erwachsenen Nemertine besitzt, demonstriren könnte. Derselbe entspricht nicht der vorhin erwähnten Oeffnung des Nephridiensackes gegen die Amnionhöhle des Pilidiums, d. h. der Oeffnung der Einstülpung der Nephridialanlage (Oesophagusausstülpung). Diese liegt am Bauche, neben dem Munde und vorne[1]. Der Ausführgang des Nephridiums der erwachsenen Lineiden — von deren Embryonen handelt unsere Beschreibung — aber liegt nicht am Bauche, sondern stets über den Seitenstämmen und geht nicht vom vorderen Ende, sondern von der Mitte oder vom hinteren Ende des Nephridiums ab. Es ist völlig klar: der Ausführgang muss sich als eine die Körperwand durchbrechende besondere Einstülpung des Nermentinenepithels entwickeln und sekundär mit dem Nephridium verbinden oder das Nephridium selbst muss sich einen neuen Weg durch die Körperwand bahnen. Dem erwachsenen Thier nach zu urtheilen wird ersteres der Fall sein. In den von mir untersuchten Embryonen war der Ausführgang der Nephridien noch nicht angelegt, obwohl bei den ältesten die Keimscheiben mit dem

[1] Fig. 11 u. 31.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Oesophagus überall vollständig verwachsen waren und infolgedessen von der ursprünglichen Oeffnung der Nephridien nichts mehr zu bemerken ist.

Wenn ich die geschilderten Anlagen trotz des Mangels dieses Nachweises für die der Nephridien halte, so geschieht es, weil ich nicht wüsste, was sie sonst bedeuten sollten. Die Organisation der Nermertine ist durchaus bekannt, für jedes Organ haben wir die embryonale Anlage sicher festgestellt mit Ausnahme des Nephrialapparates.

Nun können wir eine Anlage nicht unterbringen und für ein Organsystem fehlt uns die Anlage!

Ich zweifle nicht, dass wir, dass Hubrecht schon vor mir in Folge eines ähnlichen Gedankenganges die richtige Deutung gegeben haben, Dank der wir überhoben sind, noch nach einer Organ-Anlage im Embryo und einem neuen Organsystem in der erwachsenen Nemertine zu suchen. Denn, dass — es wäre ja denkbar, dass der Einwurf erfolgte — die Oesophaguseinstülpungen vorübergehende etwa larvale-Organe darstellten — ist doch in Anbetracht ihrer Lage und relativ späten Ausbildung undenkbar.

Uebrigens entspricht der Bau der Wandung der älteren Nephridialanlagen ganz dem des Epithels im Canal des fertigen Excretionssystemes. Der Entwicklungsmodus desselben aus einer Hauteinstülpung entspricht einer schon früher ausgesprochenen Erwartung[1]. Die Lage der Anlagen innerhalb des Hautmuskelschlauches, an der Seite des Oesophagus, umgrenzt von jenen Hohlräumen, aus denen das Blutgefässsystem seinen Ursprung nimmt, giebt uns Aufklärung darüber wie es kommt, wie es kommen musste, dass sich die innige Beziehung zwischen Excretionsapparat und Blutgefässsystem herausbildete, wie sie uns bei z. B. bei *Carinella*, *Lineus*, *Cerebratulus* oder *Drepanophorus* bekannt ist[2].

Wir verliessen die Anlagen als sie im Begriff waren, ein Canalsystem zu entwickeln, wir haben sie somit weiter in ihrer Entwicklung verfolgen dürfen als es bisher von jemand bekannt geworden ist. Salensky[3] beschreibt nur ihr Erscheinen als Oesophagusausstülpungen, zögert aber dennoch nicht sich betreffs ihrer Deutung der Auffassung Hubrecht's anzuschliessen.

---

[1] Op. 15.

[2] Op. 14 u. A. C. Oudemans, The circulatory and nephridial apparatus of the Nemertea. Quart. Journ. of micr. science Vol 25, Suppl. 1885.

[3] Op. 13.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Wir dürfen zusammenfassen: Die Nephridien nehmen ihren Ausgang von hohlen Ausstülpungen der Oesophaguswand, welche sich dort anlegen, wo die Schlundwand in die subumbrellare Fläche des Pilidiums übergeht. Die in die Gallerte des Pilidiums hineingestülpten Säcke verschmelzen mit den hinteren Keimscheiben und schnüren sich von der Oesophaguswand völlig ab. Sie schliessen sich gegen die Aussenwelt. Aus den sackartigen Anlagen entwickelt sich ein Canalsystem. Der Ausführgang der Nephridien entspricht nicht ihrer ursprünglichen Oeffnung — sie ist auch bei der ausschlüpfenden jungen Nemertine geschlossen — sondern muss sich als Einstülpung vom Epithel der jungen Nemertine her sekundär anlegen. Es sind die die Nephridien bildenden sogenannten Oesophagusausstülpungen des Pilidiums ebenso wie bei der Desor'schen Larve[1] Ausstülpungen des Ectoderms.

Die Blutgefässe.

Nach Hubrecht[2] sollen die Blutgefässe bei der Desor'schen Larve in ähnlicher Weise wie nach ihm das Rhynchocoelom entstehen, nämlich durch mesoblastische Zellen im Blastocoel gebildet werden. Auch ihre Höhlung muss als ein Archicoel aufgefasst werden.

Salensky's[3] Angaben über die Entstehung der Blutgefässe im Pilidium sind dürftige. Es sollen zahlreiche Spalten im Kopfmesoderm auftreten, die vielleicht Blutlacunen sind. Die als Blutlacunen gedeuteten Lücken in Fig. 22 A, Taf. 19 *(blsn)*, auf welche verwiesen wird, befinden sich aber im Ectoderm der Keimscheibe!

Dagegen führt Salensky aus, das Rumpfmesoderm, also das der Rumpf- oder hinteren Scheiben spalte sich in ein inneres, dem Darm, und ein äusseres, der Haut anliegendes Blatt und bilde ein Coelom, das Salensky auch an der erwachsenen Nemertine nachgewiesen haben will[4].

---

[1] Vgl. Op. 11, Taf. 6, Fig. 93—95 u. Fig. 100 u. 101. Nach diesen Figuren, in welchen die vom Ecto-, Ento- und Mesoderm herstammenden Bildungen durch verschiedene gleiche Farben hervorgehoben sind, sind die Nephridien Abkömmlinge des Ectoderms; aus Op. 12 freilich ist zu folgern, dass sie entodermaler Natur sind.

[2] Op. 11 u. 12. [3] Op. 13. [4] Op. 10.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

„Im Kopfmesoderm aber", so sagt Salensky[1], „tritt keine Spur von Coelom auf, und als Ersatz eines solchen kann man die Spaltung der Rüsselscheidenanlage, resp. die Höhle der Rüsselscheide, betrachten", also das Rhynchocoelom.

Meine Untersuchungen am Pilidium lehrten:

Ehe die vorderen Keimscheiben verschmolzen sind, existiren, abgesehen von den Amnionhöhlen, die bedeutungslos sind und bleiben, noch zwei linsenförmige Hohlräume in der Gallerte des Pilidium, welche einerseits durch die amniote concave Fläche der jungen Keimscheibe, andererseits durch eine feine Tunica propria, der man hin und wieder eine Zelle angedrückt bemerkt, begrenzt sind. Da die Hohlräume gerade in dem Kern der Gallerte auftreten, welchen die gekrümmten Anlagen der Keimscheiben gewissermassen aus der Gallerte des Pilidium herausschälen, darf man gewiss annehmen, dass sie mit den Keimscheiben zugleich entstehen und nicht vor ihnen im Pilidium vorhanden sind. Ehe die Anlagen der Keimscheiben sich umstülpen wird es im Pilidium keinerlei Hohlräume zwischen Ento- und Ectoblast gegeben haben.

Die linsenförmigen Räume sind schon zu bemerken, während die vorderen Keimscheiben noch Ausstülpungen des Pilidienectoderms vorstellen, also sich noch nicht von jener Larvenhaut abgeschnürt haben[2].

Die Hohlräume haben sich auf Kosten der Gallerte des Pilidiums entwickelt, und zwar jedenfalls durch Verflüssigung derselben.

Nachdem sich später die vorderen Keimscheiben völlig umgekrümmt haben und ihre concaven Flächen einander zuwenden, bemerkt man, sobald der Verschmelzungsprozess der beiden Kopfscheiben anhebt, in dem Gallertkern, den die beiden Kopfscheiben gemeinsam begrenzen, zuerst an der unteren Fläche über der Subumbrella, wo die Keimscheiben zunächst verwachsen, nachdem sie vorne verschmolzen sind, einen Hohlraum, welcher sich mehr und mehr ausdehnt. Er reicht schliesslich bis zum Darmrücken und wird durch die inneren Flächen der Keimscheiben (nunmehr die nicht amnioten!) begrenzt. Wo die vorderen Keimscheiben aber noch nicht oben und unten verschmolzen sind, grenzt ihn gegen die Gallerte des Pilidiums eine Zellen führende Tunica propria ab[3].

Noch sind die ursprünglichsten, die beiden linsenförmigen Hohlräume erhalten, sie befinden sich an der Aussenseite der vorderen

[1] Vgl. Op. 13, S. 505.

[2] Fig. 29 u. 33[a].

[3] Fig. 28, 34, 42 u. 43, ferner Fig. 30.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Keimscheiben, verschwinden indessen mit dem fortgesetzten Dikenwachsthum dieser. Sie werden von den Keimscheiben ausgefüllt und so verdrängt.

Der grosse Binnenhohlraum aber bleibt erhalten, er dehnt sich mit den vorderen Keimscheiben nach hinten aus.

In diesen Hohlraum hinein stülpt sich das Rhynchocoelom, den Rüssel enthaltend, vor.

Es ist diese erst in der Larve entstandene Höhle ein Archihaemalraum, denn, indem sie sich nach hinten ausdehnt und indem sie gegliedert wird, wandelt sie sich in das Blutgefässsystem der Nemertine allmählich um.

Noch haben wir es nur mit einer einheitlichen Kopfhöhle, in welche hinein das Rhynchocoelom mit dem Rüssel sich soeben gestülpt hat, zu thun. Sie wird ausgekleidet vom inneren Epithel der Scheiben, vom Mesoderm, das ja auch die Wand des Rhynchocoeloms bildet — also allseitig von einem genetisch gleichwerthigen Epithel, denn auch die Tunica propria hat sich aus Mesodermzellen der Pilidiengallerte zusammengefügt.

Die Kopfhöhle bleibt sehr lange einheitlich und wird erst nach Bildung des Rhynchodaemus durch ein ventrales und dorsales Längsseptum in jene zwei Räume zerlegt, die, nachdem sie mittlerweile viel enger geworden sind, die beiden Kopfgefässe darstellen[1].

Das Rhynchodaeum — es ist jene Röhre, die von der Rüsselinsertion bis zur Rüsselöffnung reicht — wird durch eine nachträgliche Vertiefung der Rüsseleinstülpung gebildet.

Die Längssepten bestehen aus Mesodermzellen.

Die Kopfhöhle hat sich nach hinten mit dem Rhynchocoelom ausgedehnt; sie wird von der Darmwand und der selbstgebildeten Tunica, eventuell auch von den bereits am Rücken verwachsenen Keimscheiben begrenzt.

Die Rumpfhöhle, wie wir den hinteren Abschnitt des Archihaemalraums bezeichnen wollen, wird durch Septen, welche oben und unten am Rhynchocoelom entlang laufen, und dasselbe an der Körperwand und am Darm befestigen, in zwei Hälften zerlegt. —

Auch diese Septen sind von Mesodermzellen gebildet; solche begrenzen auch die Hohlräume dorsal und ventral; ventral finden wir sie, da auch um die Darmwand sich frühzeitig Mesodermzellen lagerten. An der Rückenseite sind sie durch das innere Epithel der zusammengewachsenen hinteren Keimscheiben gegeben.

[1] Fig. 31, ferner Fig. 11, 13, 32 u. 41.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Septen treten mit dem Rhynchocoelom zugleich auf und ihre Bildung schreitet mit seinem Wachsthum zugleich von vorn nach hinten fort, indem das Rhynchocoelom stets und von Anfang an mit den dem Darm und der Körperwand anliegenden Blättern verwachsen ist.

Die beiden Hohlräume, welche das Rhynchocoelom begleiten und auch seitlich zwischen Darm und Körperwand sich auszubreiten versuchen, stellen die beiden Seitengefässanlagen der Nemertine vor.

Obwohl das Rückengefäss wenigstens in der Region der Kopfscheiben bei den ältesten Embryonen vorhanden ist[1], vermag ich über seine Entstehung nichts anzugeben.

Es muss wohl mit der Bildung des unteren Septum aus der Archihaemalhöhle abgekammert werden.

Rekapituliren wir! Die Blutgefässe der Nemertine gehen aus einem Hohlraum hervor, einer Archihaemalhöhle, welche in der Gallerte (dem Mesoderm) des Pilidiums nach der Concrescens des vorderen Scheibenpaares innerhalb dieses auftritt und sich später nach hinten weiter fortpflanzt.

Indem ich die allmählige Entstehung und Ausdehnung der Archihaemalhöhle verfolgte, wurde in mir die Ansicht befestigt, dass die Höhle nur dadurch entsteht, dass die Gallerte des Pilidiums theilweise flüssig wird. Die frei werdenden Zellen bilden die Tunica propria des Archihaemalraumes; es werden aber wohl auch solche als Urblutkörper in der Höhle flottieren, deren Lympfe die flüssige Gallerte bildet.

Dass sich die Blutkörper des Embryo vom Mesoderm herleiten ist um so plausibler als auch im erwachsenen Thier der Nachschub vom Epithel der Blutgefässe — also von einem Zellblatte, das vom Mesoderm herstammt, erfolgt[2].

Von der Entstehung eines Coeloms in dem im Pilidium enthaltenen Embryo habe ich nichts bemerkt. Ich bin zu der Ueberzeugung gekommen, dass das dem Darm anliegende Blatt sich nicht vom Mesoderm der Keimscheiben ableitet, sondern sich zur selben Zeit und in derselben Weise am Darm selbständig ausbildete wie an den Keimscheiben[3], wo sein Auftreten von mir in Uebereinstimmung mit Salensky geschildert wurde, und dass kein Unter-

---

[1] Fig. 11 u. 13. [2] Vgl. Op. 14. [3] Fig. 1 u. 40.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

schied ist zwischen der von mir als Urblutraum gekennzeichneten Höhle inmitten der Kopfscheiben und dem Coelom Salensky's, ausser, dass erstere sehr weit, letztere recht eng und zu Zeiten und an manchen Stellen nicht zu konstatiren ist, indem sich das mesodermale Blatt der hinteren Scheiben dicht an das den Darm umhüllende schmiegte.

Den Hohlraum, welchen Salensky[1] im Bereich der hinteren Keimscheiben als Coelom bezeichnet[2], muss ich als Blutraum — Urblutgefäss — auffassen.

Die Cerebralorgane[3].

Bei der Desor'schen Larve werden nach Hubrecht[4] die Cerebralorgane als ein Paar besondere seitliche Einstülpungen des Larvenectoderms (primären Ectoderms) angelegt.

Nach Bütschli[5] sind sie beim Pilidium nach oben und innen gerichtete Einstülpungen des vorderen Theils der hinteren Platten (-Rumpfscheiben). Indess lässt Bütschli der Vermuthung Raum, dass die Cerebralorgane vielleicht selbständige vor der Anlage der Rumpfscheiben gelegene Einstülpungen des Pilidienectoderms sind.

Diese Vermuthung hat sich in Salensky's[6] Darstellung von der Entstehung der Cerebralorgane beim Pilidium fast zur Gewissheit gesteigert. Salensky schreibt: „Die Seitenorgane (Cerebralorgane) bilden sich auch hier (beim Pilidium) in Form von zwei Einstülpungen des primitiven Ectoderms, resp. der äusseren Leibeswand des Pilidiums. Wann diese Einstülpungen zuerst auftreten, konnte ich nicht ermitteln. Im Stadium, wo selbst schon die Anlagen des Rüssels und der Rüsselscheide (Rhynchocoelom) gebildet sind, erreichen die Anlagen der Seitenorgane einen bedeutenden Umfang und sind mit den hinteren Scheibenpaaren verbunden."

Meine Untersuchungen über die Entstehung der Cerebralorgane im Pilidium ergaben folgendes:

Noch vor dem Rüssel, sogar noch ehe die Kopfscheiben miteinander verwachsen sind, erscheinen an den hinteren Scheiben die Anlagen der Cerebralorgane. Die-

---

[1] Fig. 32 u. 41. [2] Op. 13.

[3] Cerebralorgane nenne ich die mit dem Gehirne verbundenen Sinnesorgane — sie sind bisher als Seitenorgane bezeichnet worden — Seitenorgane aber die in der Vorderdarmgegend gelegenen lateralen Sinnesorgane der *Carinellen*, welche mit den Seitenstämmen verbunden sind.

[4] Op. 11 u. 12. [5] Op. 7. [6] Op. 13, S. 502.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

selben machen sich sehr frühzeitig geltend, nämlich schon in dem Stadium, in welchem die Rumpfscheiben noch mit dem primären Ectoblast zusammenhängen, also noch offene Einstülpungen der Pilidienhaut darstellen [1].

Auch die hinteren Scheiben sind zuerst einwärts nach der amnioten Fläche wie die Kopfscheiben gekrümmt. Die Keimplatte besteht aus einer einzigen Schicht hoher Zellen, die wir wiederum als äusseres Epithel bezeichnen wollen. An ihrer convexen Fläche haben sich gleich anfangs schon der entstehenden Ausstülpung sich anlagernde Mesodermzellen zum inneren Epithel entwickelt.

Die Keimplatte krümmt sich an dem Rande, mit welchem sie in die Gallerte des Pilidium hineinwächst, nun besonders stark einwärts. Es wird auf diese Weise in der mehr und mehr in der Fläche nach vorne sich ausdehnenden Keimplatte eine Rinne erzeugt, welche nach der amnioten Fläche offen ist, also mit der Amnionhöhle in ihrer ganzen Länge communiciert. In der Folge schliesst sich aber die Rinne vorne, indem der gekrümmte Rand der Keimplatte sich so weit einwärts krümmt, bis er wieder an die Keimplatte stösst und mit ihr verschmilzt. So wird aus der Rinne eine Tüte geschaffen [2], welche hinten, also dort, wo die Bildung der Rinne begann, offen ist, mit der Amnionhöhle communicirt und durch sie anfangs noch mit der Aussenwelt in Verbindung bleibt. Die Tüte bleibt an dieser Stelle auch stets geöffnet, denn die primitive Oeffnung verbleibt dem Canal des Cerebralorgans, dessen erste Anlage eben die Tüte darstellt.

Verglich ich die Anlage des Cerebralorgans mit einer Tüte, so geschah es, um auch die Art der Entstehung der Anlage zu veranschaulichen.

Das Cerebralorgan wird nämlich aus der Keimplatte wie eine Tüte aus einem Stück Papier gedreht.

Die Gestalt der Anlage stellt nach Schluss der Rinne einen abgerundeten Zapfen dar, welchen ein Canal der Länge nach durchdringt.

Der Zapfen biegt sich nunmehr an seinem vordersten Ende wieder nach rückwärts um. Der gekrümmte Abschnitt des Zapfens legt sich dicht an den gerade gebliebenen und verschmilzt mit ihm [3]. So erhält der Canal die starke Krümmung, welche er im fertigen Cerebralorgan aufweist, und die schon in der jungen Anlage desselben auffällt.

Der Zapfen verdickt sich rasch, indem von dem bisher ein-

[1] Fig. 1 u. 38. [2] Vgl. Fig. 2, 3 u. 4. [3] Fig. 15—18 u. Fig. 7, 6 u.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

schichtigen Epithel, welches den Canal umwallt, sich Zellen abspalten, die dieses umlagern.

Seine äusserste Umhüllung aber wird natürlich vom inneren Epithel der Keimplatte, dem Mesoderm gebildet.

Wir fassen das Wichtigste aus der Entwicklungsgeschichte der Anlagen der Cerebralorgane kurz folgendermassen zusammen.

Die Cerebralorgane stülpen sich von der Keimplatte der hinteren Keimscheiben zu einer Zeit aus, wo dieselben noch nach aussen offene Einstülpungen des Pilidienectoderms bilden. Sie werden als je ein hohler Zapfen angelegt. Die Höhle des Zapfens geht in den Canal des Cerebralorgans über und wie diese communicirt der Canal dauernd im embryonalen Leben der Nemertine mit der Amnionhöhle. Der Zapfen krümmt sich am hinteren Ende nach rückwärts um. Der gekrümmte Abschnitt verschmilzt mit dem geraden des Zapfens. So erhält der Canal die Curve und das Cerebralorgan die kugelige Gestalt. Das Cerebralorgan scheidet sich nie völlig von der hinteren Keimplatte ab, es bleibt dauernd im Umkreis der Mündung des Canals in die Amnionhöhle mit ihr in Verbindung.

Die Ausstülpung der Anlagen der Cerebralorgane erfolgt von hinten nach vorne. Die in die Amnionhöhle ausmündende Oeffnung des Canals derselben liegt ursprünglich hinter den Anlagen der Cerebralorgane. Später jedoch überholt die hintere Keimplatte, im Wachsthum den vorderen Keimplatten entgegenschreitend, die kugligen Anlagen der Cerebralorgane, und die Oeffnung ihres Canals verschiebt sich vor jene [1].

Die Kopfspalten sind ihrer Entstehung nach als eine rinnenförmige Verlängerung der embryonalen Oeffnung des Cerebralcanals nach vorn aufzufassen. Die Rinne dehnt sich, bei der Oeffnung des Cerebralorgans in die Amnionhöhle anhebend, allmählich nach vorn seitlich an den Kopfscheiben (resp. zwischen Kopf- und Rumpfscheiben) aus, sich zugleich mehr und mehr vertiefend [2].

---

[1] In der Serie Fig. 2—4 stellt Fig. 2 dem hintersten, Fig. 4 den vordersten Schnitt dar; in der Serie Fig. 5—7 aber Fig. 5 den hintersten und Fig. 7 den vordersten.

[2] Fig. 21, 8 u. 30.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Das Centralnervensystem.

Salensky[1] fasst seine Ausführungen über die Entwicklung von Gehirn- und Seitenstämmen folgendermassen zusammen:

1. Die ersten Anlagen des Nervensystems der Nemertinen erscheinen in Form von zwei Ectodermverdickungen, die im Bereiche der vorderen Scheibenpaare, zu beiden Seiten der Rüsseleinstülpung entstehen.

2. Die vorderen verdickten Teile dieser gemeinsamen Nervenanlagen stellen die Anlagen der Bauch- und Rückenlappen des Gehirns, die hinteren die der Lateralnervenstämme (Seitenstämme) dar.

3. Die Bauchcommissur der Gehirnganglien kommt in Folge der Verwachsung beider Bauchlappen resp. ihrer Fortsetzung zu Stande und tritt viel früher als die Rückencommissur zu Tage.

4. Die Lateralnerven (Seitenstämme) bilden sich als unmittelbare Fortsetzungen der primitiven Nervenanlagen, bleiben indess bei ihrem Auftreten im Bereiche des Kopftheiles liegen und setzen sich erst nach erfolgter Verwachsung im Rumpfteile fort.

Es soll also nach Salensky das Centralnervensystem nur ein Product der Kopfscheiben sein, auch die Seitenstämme sollen sich nicht etwa aus den Rumpfscheiben herleiten, sondern aus ihren Anlagen in den Kopfscheiben heraus sich, nach hinten mit freien Enden wachsend, verlängern.

Grundverschieden sind von den Angaben Salensky's diejenigen Hubrecht's[2], welche die Entwicklung des Centralnervensystems bei der Desor'schen Larve *(Lineus obscurus)* betreffen.

Das gesammte Centralnervensystem soll nach Hubrecht rein mesodermalen Ursprungs sein.

Hubrecht sagt wörtlich[3]: „Das Gehirn und die beiden seitlichen Nervenmarkstämme (Seitenstämme), in welchen sich schon früh zellige und faserige Nervenelemente unterscheiden lassen, entwickeln sich aus Mesoblastzellen, welche sich gegen die Platten secundären Epiblast anlagern". —

Die Anlagen des Centralnervensystems erscheinen — soviel mich meine Untersuchungen am Pilidium lehrten — erst nachdem das vordere und hintere Paar der Scheiben — wenn auch lange nicht vollständig — mit einander verwachsen sind.

Die Verwachsung des vorderen und hinteren Scheibenpaares schreitet allmählich fort. Sie beginnt damit, dass sich die hinteren

[1] Vgl. Op. 13, S. 498. [2] Vgl. Op. 11 u. 12. [3] Vgl. Op. 12, S. 471.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Scheiben über die Cerebralorgane hinaus in einen Zipfel ausziehen, welcher sich medial ventral an die vorderen Scheiben anlegt und mit ihnen verschmilzt[1]. Sobald die Scheiben in dieser Weise mit einander vereinigt sind, differencirt sich in den Keimplatten der Scheiben das Centralnervensystem, von dem uns zuerst seine faserigen Elemente, nämlich die sog. Punktsubstanz ins Auge fallen[2].

Es ist nun nicht richtig, wenn Salensky nur den Kopfscheiben die Bildung des Centralnervensystems zuschreibt, behauptend von dort aus wüchsen die Seitenstämme innen an den Rumpfscheiben entlang nach hinten aus, sondern ich muss es nach meinen Untersuchungen am Pilidium als völlig sicher hinstellen, dass sich sowohl das hintere als auch das vordere Scheibenpaar an der Bildung des Centralnervensystems betheiligen.

Es bringen nämlich die Kopfscheiben nur die dorsalen Ganglien und die sie verbindende dorsale Commissur hervor, die Rumpfscheiben aber liefern ganz und gar die ventralen Ganglien und die Seitenstämme nebst der die ventralen Ganglien verbindenden (ventralen) Commissur.

Es geht also das Centralnervensystem der Nemertinen nicht aus einer einzigen, sondern aus einer zwiefachen zuerst örtlich getrennten Anlage hervor, indem die ventralen Ganglien und die Seitenstämme einen anderen Mutterboden besitzen als die dorsalen Ganglien.

Das Centralnervensystem tritt sowohl in den vorderen als hinteren Keimscheiben nicht in der oberflächlichsten Schicht der Keimplatte, sondern in den tieferen Schichten derselben auf.

Es bildet nämlich die ursprünglich einschichtige Keimplatte bald mindestens zwei Schichten. Aus der äusseren wird die Haut, die innere liefert das Zellmaterial für die Ganglien oder die Seitenstämme[3].

Absolut nicht berührt indessen die Bildung des Centralnervensystems das Mesoderm, welches zur Zeit der Entstehung jenes noch eine sehr dünne Zelllamelle darstellt[4].

Das Centralnervensystem differenziert sich zuerst in den Kopfscheiben und den vordersten mit ihnen verwachsenen Zipfeln der

[1] Fig. 8, 9, 10 u. 28.
[2] Fig. 27, 19, 20, 23, 24 u. 40.
[3] Fig. 38, 26, 25 u. 24.
[4] Fig. 27 u. 40, vgl. auch Fig. 39.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Rumpfscheiben. Es machen sich ziemlich gleichzeitig die dorsalen und ventralen Ganglien geltend[1]. An die ventralen Ganglien — die man als die vorderen Enden der Seitenstämme bezeichnen darf — unmittelbar anschliessend differenzieren sich, nach hinten allmählich fortschreitend in den Rumpfscheiben die Seitenstämme[2].

Es ist noch hinzuzufügen, dass den hinteren Scheiben von den vorderen beim Beginne ihrer Verwachsung je ein Zipfel entgegenkommt, der sich lateral neben die Rumpfscheiben legt, sich indessen nur bis zu den Cerebralorganen nach hinten verlängert[3]. Er verschmilzt dort mit den Cerebralorganen, wo aus ihnen der Cerebralcanal heraustritt. In diesen Zipfel hinein setzt sich die Anlage des dorsalen Ganglions fort, die Verknüpfung des Cerebralorgans mit dem Gehirn bewerkstelligend.

Vor dem Cerebralorgan verschmilzt dieser nach hinten auswachsende Zipfel der vorderen Keimscheibe mit dem nach vorne strebenden der hinteren Keimscheibe, indem er sich lateral an ihn legt. Auf diese Weise werden ventrales Ganglion, bzw. Seitenstamm, und dorsales ganz nahe aneinander gerückt.

Es wird dem Leser nach diesem wenig verständlich erscheinen wie sowohl Hubrecht als auch Salensky zu wesentlich anderen Resultaten gekommen sind.

Der Irrthum Hubrecht's ist leicht zu erklären. Dieser Autor hat nämlich in dem Stadium, in welchem sich das Centralnervensystem differenziert, überhaupt nicht mehr das wahre Mesoderm gesehen und die von Ectoderm herstammenden Gewebselemente, welche die Cutis und die äussere Längsmuskelschicht bilden, für das Mesoderm der Keimplatten in Anspruch genommen. Das wahre Mesoderm bildet nämlich noch zu dieser Zeit im Embryo eine im Schnitt sehr dünne in der That wenig auffallende Zelllamelle.

Salensky[4] aber hat sich, das scheint mir seine Fig. 20, Taf. 19 zu illustrieren, zu seiner Ansicht vom Auswachsen der Seitenstämme mit freien Enden von den Kopfscheiben aus durch jene mit den Cerebralorganen in Verbindung tretenden Zipfel der dorsalen Ganglien verführen lassen, indem er diese für die Seitenstämme in Anspruch nahm.

Uebrigens verweise ich besonders auf die Figuren 19, 20, 24 unserer Tafel, sie zeigen denke ich evident genug, dass die Seitenstämme Producte der Rumpfscheiben sind.

---

[1] Fig. 9.
[2] M. vgl. Fig. 8, 21, 7, 19 u. 20.
[3] Fig. 8 u. 21.
[4] Vgl. Op. 13.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Körperwand.

Die Körperwand der Heteronemertinen *(Schizonemertinen)*, von denen auch das Pilidium eine Larve vorstellt, setzt sich aus dem Epithel einer drüsenzellreichen Cutis, die übrigens auch meistens Muskelfibrillen enthält, und einem Muskelschlauch, der aus einer äusseren Längs-, einer Ring- und einer inneren Längsmuskelschicht besteht, zusammen[1].

Hubrecht[2] und Salensky[3] berichten übereinstimmend, dass sich das Epithel der Haut aus der oberflächlichen Zellschicht der Keimplatten herleitet, die Muskulatur der Körperwand aber mesodermalen Ursprungs ist.

Es ist richtig, das Epithel bildet sich aus der oberflächlichsten Zellschicht, sowohl der mehrschichtig gewordenen Kopf- als auch Rumpfkeimplatten.

Es erfolgt der Umwandlungsprozess dadurch, dass sich ein grosser Theil der Zellen der äusseren Schicht aller vier Keimplatten, die sich schon sehr früh palisadenartig angeordnet haben, in die für das Heteronemertinenhautepithel characteristischen flaschenförmigen Drüsenzellen umbildet. Lange bevor die vier Keimplatten mit einander vollständig verwachsen sind, sehen wir sie strotzend voll von diesen einzeln lagernden eliptischen Drüsenzellen, deren Inhalt bereits ein glänzendes stark mit Carmin tingierbares Sekret darstellt.

Aber nicht allein das Epithel leitet sich von den Keimplatten — die ja auch das Centralnervensystem liefern — her, sondern auch die Cutis mitsamt der äusseren Längsmuskelschicht des Hautmuschelschlauchs[4].

In der Anlage der Cutis, die anfänglich eine Schicht von Kernen darstellt, in welcher die Anlagen der Seitenstämme eingeschlossen sind, fielen uns auch zuerst Drüsenzellen, kleine meist kuglige glänzende, desgleichen stark mit Carmin tingierbare Gebilde auf, welche einen dünnen Stiel besitzen, der in das Epithel hineingeht; es ist ihr das Epithel durchdringender Ausführgang. Sodann aber sehen wir in der Schicht, zuerst spärlich verstreut, kleine hellglänzende eckige Pünktchen, es sind die Schnitte von

---

[1] Vgl. Op. 14. [2] Op. 11 u. 12. [3] Op. 13.
[4] Fig. 39, vgl. auch Fig. 40, 11, 13 u. 30.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Muskelfibrillen. Diese gehören freilich theils der Cutis an, zumeist aber bilden sie die äussere Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs.

Inzwischen hat sich das die Keimplatten innen bekleidende Mesoderm noch nicht verändert: es stellt vielmehr noch immer auch bei den ältesten im Pilidium enthaltenen Embryonen ein dünnes Zellblatt dar, das sich dem mittlerweile völlig verwachsenen Keimplatten dicht anschmiegt.

Wie beim Embryo im Pilidium, so schreitet auch bei der Desor'schen Larve die Entwicklung des gesammten Mesoderms eine lange Zeit nicht fort. Denn nicht allein das der Keimplatten, auch das die Anlage des Rhynchocoelons und die Bekleidung des jungen Rüssels bildende Mesoderm steht in der durch die Anlage der Organe gekennzeichneten Periode der Entwicklung des Nemertinenembryos in der Fortentwicklung still. Dieselbe hebt erst an, nachdem sich aus den Keimplatten alle Gewebsanlage nicht allein differenziert, sondern bereits imponierende Schichten gebildet haben.

Die Abstammung der Ring- und inneren Längsmuskelschicht des Hautmuskelschlauchs vom inneren Epithel der Keimplatten, d. h. vom Mesoderm habe ich nicht mehr beim Pilidium, wohl aber bei den Embryonen constatiren können, die sich nach dem Desor'schen Typus entwickeln. Die von mir untersuchten Embryonen des Pilidium waren ausnahmslos noch zu jung.

So bestätigt sich die von mir bereits gehegte Vermuthung[1], dass der dreischichtige Hautmuskelschlauch der Heteronemertinen doppelten Ursprungs sei und sich mit der Cutis in Gemeinschaft anlege. So erfahren wir, wie es kommt, dass bei den Heteronemertinen die Seitenstämme tief in der Körperwand, weit vom Hauptepithel nach innen entfernt, stecken, obgleich sie zu der Ringmuskelschicht dieselbe Lage einnehmen, wie bei der *Protonemertine Carinella*.

Der Darm.

Es ist bekannt, dass der Pilidiendarm in die Nemertine übergeht.

Es ist auch schon mehrfach betont worden, dass der Darm des Pilidium aus zwei Teilen sich zusammensetzt, nämlich aus dem

[1] Op. 14.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Entodermblindsacke und einem ectodermalen Oesophagus, durch welchen jener nach aussen mündet.

Der Oesophagus des Pilidium ist eine Einstülpung, welche die Bildung des Entodermblindsackes nach sich gezogen hat und mit jener von Anfang an in offener Verbindung stand.

Aus dem Oesophagus des Pilidium, dessen Epithel durch hohe prismatische Zellen mit länglichen Kernen ausgezeichnet ist, geht der Vorderdarm der Nemertine hervor, aus dem Entodermsack des Pilidium der Mitteldarm dieser[1]. Der Entodermsack besitzt ein noch viel höheres Epithel als der Oesophagus, die Kerne seiner Zellen sind kuglig.

Es enthält der Entodermsack des Pilidium Zellen, welche sich besonders mit Haematoxylin sehr intensiv tingieren. Es sind diese Zellen zweifelsohne Drüsenzellen[2] — sie verhalten sich ganz wie jene Drüsenzellen, durch welche der Mitteldarm der erwachsenen Nemertine ausgezeichnet ist.

Salensky[3] hat diese Zellen richtig beschrieben und abgebildet — er deutet sie aber als Nervenzellen. Er sagt wörtlich: „Das Aussehen der Zellen, ihr Verhalten zur Osmiumsäure“ — (welche sie braun färbt) „ihre Verästelung und die Beschaffenheit des Kernes“ — (von dem nur gesagt wird, er enthalte ein glänzendes Kernkörperchen) „sprechen dafür, dass wir es hier eher mit Nerven-Elementen als mit Drüsenzellen zu thun haben.“ Die Zellen sind wohl am Grunde verbreitert, indess normal nicht verästelt.

Bei manchen Pilidien[4] besitzen die nicht drüsigen Darmzellen (des Entodermsackes) einen Inhalt von groben grünlichen Körnern wie er sich in ihnen auch im Mitteldarm der erwachsenen Nemertine häufig vorfindet.

Nach Hubrecht[5] soll der Darm beim Embryo der Desor'schen Larve aus zwei getrennten entodermalen Anlagen hervorgehen, die mit einander verwachsen.

Hubrecht beschreibt diesen Vorgang folgendermassen[6]:

„Das vom Hypoblast umschlossene Archenteron theilt sich schon früh in a) eine hintere Höhlung, die des Mesenteron, welche den Zusammenhang aufgiebt mit, b) der vorderen, fest zusammengepressten und vom Blastoporus unmittelbar emporsteigenden Höhlung, aus

[1] Fig. 36.
[2] Fig. 36, 41 u. 43.
[3] Op. 13, S. 492.
[4] Fig. 45.
[5] Vgl. Op. 11 u. 12.
[6] Op. 12, S. 472.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

deren unterem Abschnitt sich der Oesophagus bildet. Es wird der Blastoporus zum Mund und der definitive Oesophagus, welcher aus den an dem Blastoporus unmittelbar anstossenden Hypoblastzellen entsteht, bricht sodann secundär gegen die Höhle des Mitteldarms durch."

Es ist mir vorläufig nicht möglich, ein Urtheil über diesen complicirten und mit dem beim Pilidium collidirenden Entwicklungsvorgang abzugeben.

Der After der Nemertine muss nachträglich gebildet werden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Litteratur.

1. Joh. Müller, Fortsetzung des Berichts über einige Thierformen der Nordsee. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1847.
2. E. Desor, Embryologie von Nemertes. Wie vorher 1848.
3. Joh. Müller, Ueber verschiedene Formen von Seethieren. Wie vorher 1854.
4. A. Krohn, Ueber Pilidium und Actinotrocha. Wie vorher 1858.
5. R. Leuckart u. A. Pagenstecher, Untersuchungen üb. niedere Seethiere. Wie vorher.
6. E. Metschnikoff, Studien über die Entwicklung der Echinodermen und Nemertinen. Mém. de l'Acad. de St. Pétersbourg, VIIe sér. T 14. 1869.
7. O. Bütschli, Einige Bemerkungen zur Metamorphose des Pilidium. Arch. f. Naturgesch. Jahrg. 39 I. 1873.
8. J. Barrois, Mémoire sur l'embryologie des Nemertes. Annales des scienses nat. 6e sér. Zoologie T. 6. 1877.
9. E. Metschnikoff, Vergleichend - embryologische Studien. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. 37. 1882.
10. W. Salensky, Recherches sur le développement de *Monopora* (*Borlasia*) *vivipara* Uljan. Archives de Biologie T. 5. 1884.
11. A. A. W. Hubrecht, Proeve eener Ontwickkelingsgeschiedenis van *Lineus obscurus* (Barrois) Prijsverhand. met goud bekroond en uitgegeven door het Provinciaal Utrechtsch Genootschap vem Kunsten en Wetenschappen. Utrecht 1885.
12. — — — Zur Embryologie der Nemertinen. Zoolog. Anz. Jahrg. 8. 1885.
13. W. Salensky, Bau und Metamorphose des Pilidium. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. 43. 1886.
14. O. Bürger, Untersuchungen über die Anatomie u. Histologie d. Nemertinen u. s. w. Wie vorher, Bd. 50. 1890.
15. — — Die Enden des excretorischen Apparates bei den Nemertinen. Wie vorher, Bd. 53. 1891.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Tafel-Erklärung.

Alle Figuren stellen Schnitte durch Pilidium dar, welche bei schwachen Vergrösserungen (Zeiss, Obj. A u. D, Oc. 2 u. 3) mittels der Camera entworfen sind.

In allen Figuren bedeuten:

am = Amnion.
amh = Amnionhöhle.
blr = Urblutraum.
ck = Cerebralorgancanal.
corg = Cerebralorgan.
d = Darm.
dc = dorsale Gehirncommissur.
ddz = Drüsenzellen im Darmepithel.
dg = dorsales Ganglion.
ep = Epithel der Nemertinenhaut.
gz = Zelle der Pilidiengallerte.
iep = inneres Epithel (Mesoderm) der Keimscheibe.
kfp = Kopfkeimplatte (Keimplatte der Kopf- oder vorderen Scheiben).
kp = Keimplatte.
ks = Keimscheibe.
ksp = Kopfspalte.
kz = Zelle des Darms mit grobkörnigem grünlichen Inhalt.
ms = Mesoderm (speciell das der Keimplatten) = *iep*.
msd = Mesoderm, welches den Darm umhüllt.
neph = Nephridium.
oes = Oesophagus.
r = Rüssel.
rc = Rhynchocoelom.
rcw = Rhynchocoelomwand.
rep = Rüsselepithel (inneres hohes Epithel).
rg = Rückengefäss.
rk = Rumpfkeim.
rp = Rumpfkeimplatte (Keimplatte der Rumpf- oder hinteren Scheiben).
sg = Seitengefäss.
sst = Seitenstamm.
tp = Tunica propria der Urbluthöhlen.
vg = ventrales Ganglion.
ublr = linsenförmige Höhle, welche an der amnioten Fläche der Kopfscheiben auftritt.
Z = Zellen, die in den Kopfplatten sich von deren ursprünglich einschichtigen Epithel nach aussen abspalten.

Fig. 1. Querschnitt durch ein sehr junges Pilid. Es sind die Anlagen der hinteren Keimscheiben (*ks*), an denen bereits die Anlage der Cerebralorgane (rechts *corg*) sich geltend macht, getroffen.

Fig. 2—4. Querschnitt. Wenig älteres Pilid. Die Cerebralorgane haben sich von den hinteren Keimscheiben nach vorne ausgestülpt. Fig. 2 hinterster, Fig. 4 vorderster Schnitt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 5—7. Querschnitte durch ein bedeutend älteres Pilid. Die Communication (*ck*) des Cerebralorgans (*corg*) mit der Amnionhöhle (*amh*) hat das Cerebralorgan nach vorn überholt. In der Keimplatte (*rp*) der Rumpf- (hinteren) Scheiben hat sich der Seitenstamm (*sst*) differenziert und dem Cerebralorgan ist nach hinten ein Zipfel (*kfp*) der Keimplatte der Kopfscheibe entgegengewachsen sich diesem (Fig. 7) lateral dicht anlegend. In diesem Zipfel hat sich das dorsale Ganglion differenziert.

Fig. 8—10. Querschnitte durch ein noch etwas älteres Pilid. Fig. 8 zeigt die zusammengewachsenen Zipfel der Kopf- (*kfp*) und Rumpfkeimplatte (*rp*). In letzterer hat sich das ventrale Ganglion resp. der Seitenstamm (*sst*), in ersterer das dorsale Ganglien (*dg*) differenziert. In Fig. 9 sieht man die Kopfplatte (*kfp*) und den vorderen Zipfel der Rumpfkeimplatte (*rp*). In Fig. 8 u. 9 bemerkt man noch eine Trennungsnaht zwischen beiden diese ist in Fig. 10 u. 28 verschwunden.

Fig. 11—13. Querschnitt durch älteste Pilid., hauptsächlich um die Nephridienanlagen zu zeigen. Die Anlagen beginnen sich in Fig. 12 zu falten. Sie haben sich sehr stark in Fig. 13 gefaltet, einem Querschnitt des ältesten von mir beobachteten Pilidienembryo.

Fig. 14. Junge Rüssel und Rhynchocoelomanlage im Medianschnitt.

Fig. 15—18. Anlage des Cerebralorgans auf Querschnitten durch das Pilid. Es ist nur im Bereich seiner Mündung in die Amnionhöhle (Fig. 15 u. 16) mit den Rumpfscheiben verwachsen. Die Anlage hat sich just umgekrümmt (Fig. 18, vgl. auch Fig. 5).

Fig. 19. Rumpfscheibe auf dem Querschnitt durch das Pilid. der Serie 5—7 dicht hinter dem Cerebralorgan.

Fig. 20. Wie vorher, aber etwas weiter vom Cerebralorgan nach hinten entfernt. In beiden Figuren soll die Differenzierung der Seitenstämme aus den Keimplatten der Rumpfscheiben heraus illustrirt werden.

Fig. 21. Querschnitt durch die verwachsenen Zipfel der Rumpf- und Kopf keimplatte aus der Gegend der Mündung des Cerebralorgans. Man sieht deutlich eine Naht zwischen beiden Zipfeln (vgl. auch Fig. 7 und Fig. 9).

Fig. 22. Sehr junge Kopfscheibe im Querschnitt.

Fig. 23—25. Junge Rumpfscheibe aus einer Querschnittserie von ein und demselben Pilid. Fig. 23 vorderster, Fig. 25 hinterster Schnitt. In letzterem ist der Seitenstamm noch nicht differenziert.

Fig. 26 sehr junge Rumpfteile im Querschnitt; von demselben Pilid., nach dem Fig. 22 gezeichnet wurde.

Fig. 27. Kopfscheibe mit Anlage des dorsalen Ganglions und der dorsalen Gehirncommissur (*dc*) im Querschnitt.

Fig. 28. Querschnitt durch eine ältere Kopfscheibe desselben Pilidium, von dem Fig. 8—10 entworfen sind; dorsales und ventrales Ganglion

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sind miteinander völlig verwachsen. Die Urbluthöhle im Bereich der Kopfscheiben ist noch nicht vollständig, ventral trennt die rechte und linke Hälfte derselben noch ein hohes Riff der Pilidiumgallerte. An der amnioten Fläche der Kopfscheiben haben sich die allerersten linsenförmigen Hohlräume (*ublr*), die wie

Fig 29 zeigt, mit den Einstülpungen, welche die Kopfscheiben erzeugen, zugleich erscheinen, noch erhalten. Querschnitt.

Fig. 30 u. 31. Querschnitte aus der Kopfregion eines älteren Embryo (*sp* = Längsseptum).

Fig. 32. Querschnitt aus der Rumpfregion eines älteren Embryo.

Fig. 33. Eine sehr junge Kopfscheibe auf dem paramedianen Längsschnitt. Fig. 33[b] ein Teil derselben um ihr Dickenwachstum auf Grund der vom einschichtigen Epithel an der convexen Fläche abgespaltenen Zellen (*z'*) zu zeigen.

Fig. 34. Querschnitt eines jüngeren Pilid. in der Gegend der Scheitelgrube (*sgr*).

Fig. 35. Querschnitt. Die Rumpfscheiben sind ventral verwachsen.

Fig. 36. Medianschnitt durch den Pilidiendarm und Oesophagus. *ddz* = Drüsenzellen des Pilidiendarms.

Fig. 37. Querschnitt. Rüssel und Rhynchocoelom zeigend.

Fig. 38. Sehr junge Rumpfkeimscheibe mit deutlicher Anlage des Cerebralorgans (*corg*), die Anlage des inneren Epithels aus noch etwas verstreuten Mesodermzellen (Gallertzellen) (*ms* und *gz*) zeigend.

Fig. 39. Die junge Körperwand der Nemertine nach einem Querschnitt durch die vordere Rumpfgegend des ältesten Pilidium (vgl. Fig. 13). Man sieht die Anlage von Cutisdrüsen und das Auftreten von Muskelfibrillen (*mskf*) zwischen und einwärts von ihnen. Das innere Epithel (Mesoderm) stellt noch eine dünne Zelllamelle dar (vgl. Fig 32 u. 41).

Fig. 40. Schiefer Querschnitt: Die Anlagen der Nephridien (*neph*) zeigend. Ausserdem sind die Rumpfscheiben und die Cerebralorgane (links ihr äusserster Zipfel) zu sehen.

Fig. 41. Querschnitt aus der Rumpfregion eines älteren Embryo (vgl. Fig. 32). Der Darm enthält viele Drüsenzelten, *ddz*.

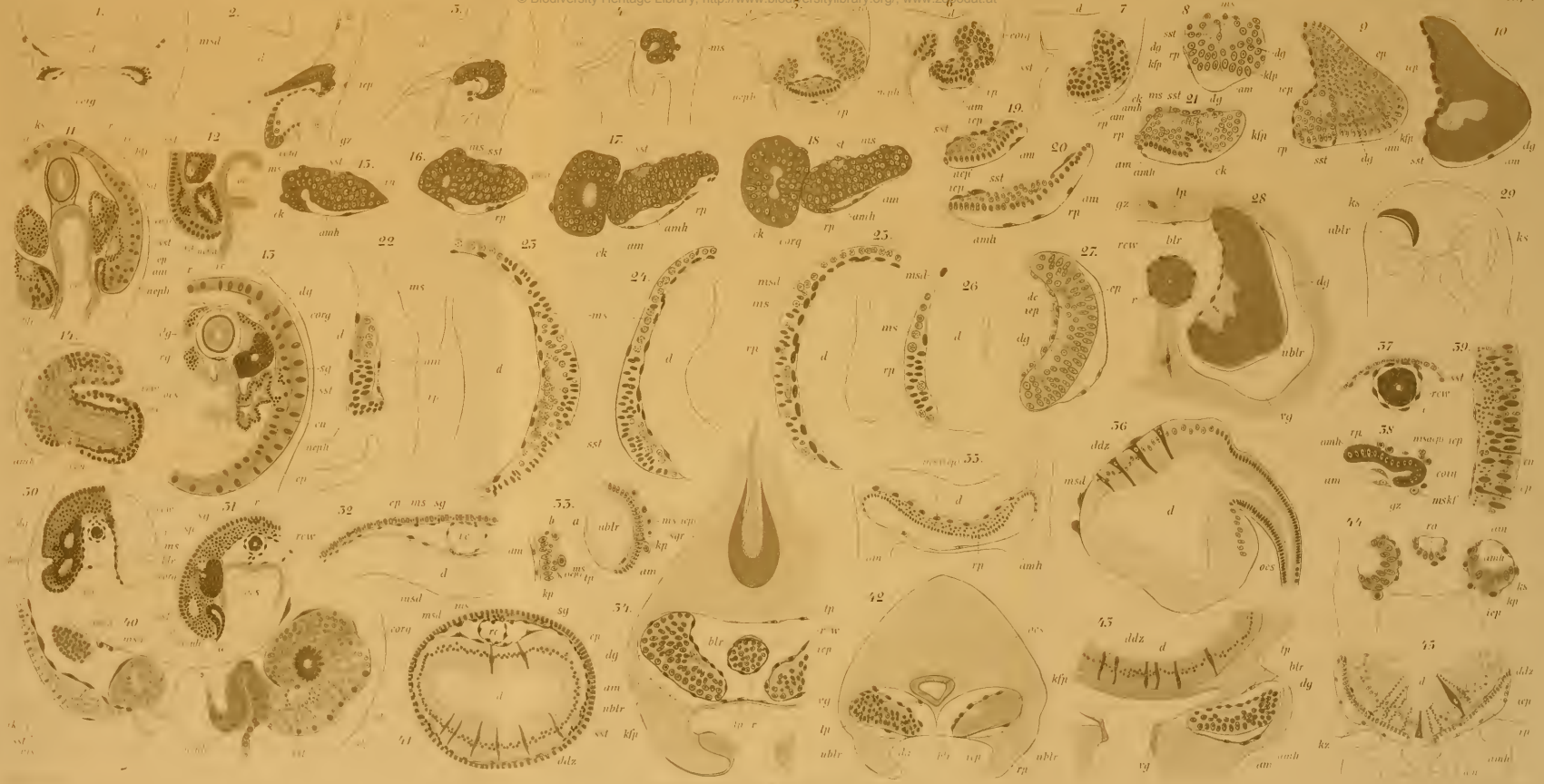
Fig. 42. Querschnitt aus der Gegend der verwachsenen Zipfel der Rumpf- und Kopfplatte, die Urbluträume zeigend.

Fig. 43. Ebensolcher Schnitt, indessen etwas hinter dem vorigen gelegen und von einem ein wenig älteren Pilidium.

Fig. 44. Frontaler (zum medianen senkrechter) Längsschnitt; die jungen noch nicht verwachsenen Kopfscheiben zeigend und zwischen ihnen die unpaare, später zwischen jenen aufgenommene, den Rüssel liefernde Einstülpung (*ra*) der Pilidienhaut.

Fig. 45. Querschnitt. Die Rumpfscheiben sind noch nicht verwachsen. *ddz* = Darmdrüsenzellen; *kz* = Darmzellen mit grobgekörntem grünlichen Inhalt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: 8

Autor(en)/Author(s): Bürger Otto

Artikel/Article: Studien zu einer Revision der Entwicklungsgeschichte der Nemertinen. 111-141