

# Das Seitenorgan der Nemertinen.

Von

**Rudolf Dewoletzky.**

(Mit 2 Tafeln und 1 Holzschnitt.)

Die vorliegende Arbeit enthält die Resultate meiner Untersuchungen über die Nemertinen bezüglich des Seitenorganes. Die Untersuchungen wurden bereits im Jahre 1879 begonnen; im folgenden Jahre veranlasste mich eine Publication A. A. W. Hubrecht's, in welcher einzelne der von mir gefundenen Resultate (so insbesondere die Existenz eines Nervenstratum bei den Anoplen) berührt wurden; zur Veröffentlichung meiner Ergebnisse in einer „vorläufigen Mittheilung“ des „Zoologischen Anzeigers“ (III. Jahrgang, Nr. 61 und 62). Seither habe ich mit wiederholten, oft jahrelangen Unterbrechungen im zoologisch-vergleichend-anatomischen Institute weiter gearbeitet und im heurigen Jahre die Untersuchung bezüglich des Seitenorganes abgeschlossen.

Die Anregung zu dieser Arbeit, die Erlaubniss zum Besuche des Institutes in Wien und der k. k. zoologischen Station in Triest und zur Benützung aller mit diesen Laboratorien verbundenen Hilfsmittel und Vortheile, sowie die Beschaffung des gesammten Materiales verdanke ich ausschliesslich der gütigen Vermittelung meines hochverehrten Lehrers, des Herrn Hofraths C. Claus, dem ich für diese vielseitige Unterstützung hiermit meinen besten Dank auszusprechen mir erlaube.

Die Thiere wurden vorzugsweise lebend untersucht und meist ohne Reagentien-Zusatz unter dem Deckgläschen einem allmählig zunehmenden Drucke ausgesetzt; kleinere Formen wurden ganz unter das Deckgläschen gebracht, von grösseren nur der Kopf,

nachdem er durch einen raschen Schnitt abgetrennt worden war. Die gewonnenen Resultate wurden an Schnitten geprüft, die in den letzten Jahren nach der Neapler Methode in continuirlicher Reihenfolge angefertigt wurden. Eine besondere Schwierigkeit lag in der äusseren und inneren Verunstaltung der Thiere bei nicht genügend rascher Tödtung; eine solche wird noch am besten erreicht, wenn man dieselben plötzlich (nach A. Lang's Angaben) in concentrirte, fast siedend heisse Sublimatlösung fallen lässt, wie ich dies in letzter Zeit mit bestem Erfolge erprobt habe. Pikrinschwefelsäure kann ich nach meinen Erfahrungen nicht empfehlen. Zum Färben wurde Pikrocarmin und Boraxcarmin verwendet; beide Färbemittel bieten ihre besonderen Vortheile.

Es liegt mir ferne, hier eine kurze Geschichte des Seitenorganes und der verschiedenartigen Deutungen, welche dasselbe erfahren, geben zu wollen; zudem existiren bereits derartige Zusammenstellungen von Keferstein und Mac Intosh. Es mögen hier nur wenige Worte bezüglich der gefundenen Thatsachen und der wichtigsten Deutungen derselben Platz finden. Wir könnten hier ganz absehen von dem Irrthume Oersted's und Huschke's, welche nur mit Rücksicht auf die intensiv rothe Färbung von Hirn und Seitennerven bei gewissen spaltköpfigen Nemertinen ersteres für Herzen, letztere für Gefässe nahmen; doch veranlasst mich der Umstand zur Erwähnung dieser Auffassung, dass bei der engen Verbindung der Kopfspalten mit den rothgefärbten Seitenorganen bei den erwähnten Formen die ältere Deutung der Spalten als Respirationsorgane (Schmarda) nahe lag. Ich will hier gleich anschliessen, dass neuerdings<sup>1)</sup> mit dem Nachweise des die rothe Färbung des Ganglienbelags hervorruhenden Hämoglobins die gleiche Deutung, aber diesmal bezüglich des Seitenorganes selbst, aufgetaucht ist; der Canal desselben sollte der Vermittlung des Gasaustausches dienen.

Abgesehen von dieser Auffassung ist das Seitenorgan, hauptsächlich als Excretionsapparat und als Sinnesorgan gedeutet worden. Als Excretionsorgan haben es insbesondere v. Beneden<sup>2)</sup> und Mac Intosh in seiner Monographie aufgefasst, wozu den Letzteren namentlich bezüglich der Enoplen die unmittelbarste Nachbarschaft der Excretionscanäle, sowie die drüsige Beschaffen-

<sup>1)</sup> Hubrecht, Zur Anatomie und Physiologie des Nervensystems der Nemertinen. K. Akad. d. Wiss. z. Amsterdam. 1880.

<sup>2)</sup> Recherches sur la faune littorale de Belgique. Mém. de l'Acad. Roy. d. Sciences de Belg. 1860.

heit des Seitenorganes selbst verleitet haben mochten. Ebenso war M. Schultze wenigstens bezüglich der „Kopfspalten“ der „Anopla“ dieser Meinung. Auch als Sinnesorgane wurden die Kopfspalten (resp. Kopffurchen der Enoplen) schon in früherer Zeit betrachtet (Frey, Leuckart, Rathke), namentlich als ihre Verbindung mit den Hirnganglien bekannt geworden. Die gleiche Deutung erfuhren auch die Seitenorgane selbst, nachdem man ihre nervöse Natur erkannt hatte; so durch M. Schultze bezüglich der Enoplen, bei denen er die wahren Excretionssporen an anderer Stelle aufgefunden hatte.

Quatrefages<sup>1)</sup> hielt die Organe für Gehörapparate, wozu die dunklen Pigmentmassen (oder die Drüsen?) als „Otolithen“ aufgefasst, beigetragen haben dürften.

Keferstein<sup>2)</sup>, der die Seitenorgane allgemein als nervöse Endapparate annahm, hielt sie noch für solid und unterschied an ihnen, wahrscheinlich durch den Contour des Canals verleitet, Schale und Kern. Mac Intosh endlich lieferte genauere Angaben über den wimpernden Canal, dessen Verlauf und blinde Endigung bei den spaltköpfigen Formen; letztere dürfte von Mac Intosh aus dem Umstande gefolgert worden sein, dass das kugelige Organ ohne Beziehung zu irgend welchen Gefässen in einen Sinus frei hineinhängt. Mac Intosh hat auch hier und bei Amphiporus die Drüsen in der Wand zuerst beschrieben.

In seiner Monographie<sup>3)</sup> hat Mac Intosh die bereits bekannte Beziehung des Seitenorganes zum Hirn geleugnet, hat sich aber in einer späteren Arbeit der Deutung des Seitenorganes als Sinnesorgan zugewendet. Leider ist mir gerade seine im „Journal of Anatomy and Physiology“ erschienene Arbeit<sup>4)</sup>, welche über diesen Punkt handelt, unzugänglich geblieben, was ich um so lebhafter bedauere, als sie für mich bei meiner vorliegenden Arbeit das grösste Interesse haben musste.

Seither ist das Seitenorgan für die Palaeonemertinen, sowie für Amphiporus und Drepanophorus von Hubrecht<sup>5)</sup> geschildert worden; dieser hat bezüglich der Morphologie des Organes eine Reihe von Uebergängen gezeigt, u. zw.

<sup>1)</sup> Mémoire sur la famille de Némertines. Ann. d. Sc. nat. 1846.

<sup>2)</sup> „Untersuchungen über niedere Seethiere“. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1863, XII.

<sup>3)</sup> A Monograph of British Annelids. A. Nemerteans. Ray Soc. Publ. 1873—74.

<sup>4)</sup> „On the nervous system, the cephalic sacs, and other points in the anatomy in the Lineidae.“ 1876.

<sup>5)</sup> a. a. O.

von den Palaeonemertinen einerseits zu den Schizonemertinen, andererseits zu den genannten Hoplonemertinen. In dem Seitenorgane unterscheidet Hubrecht den Faserstrang des Hirnes mit seinen Ganglien (von ihm als drittes Hirnganglion oder „respiratory lobe of the brain“ bezeichnet), den flimmernden Canal mit einem von ihm „grosszelliges Polster“ genannten Hinterabschnitt, von dem er sich anfangs vorstellte, er sei vom Oesophagus abgeschnürt worden und nachträglich mit dem Ganglion verwachsen. Innerhalb des genannten „Polsters“ soll sich bei den Hoplonemertinen und einem Cerebratulus (*C. roseus*) eine Höhle befinden, welche sich mit dem flimmernden Canale verbindet. Die Zellen des „grosszelligen Polsters“ entsprechen den schon von MacIntosh erwähnten Drüsenmassen.

In neuerer Zeit hat Hubrecht<sup>1)</sup> auf Grund eigener Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte von *Lineus* die Hypothese von der Verschmelzung einer Oesophagus-Ausstülpung mit dem Seitenorganganglion, der ich bereits in meiner „vorläufigen Mittheilung“ auf Grund des anatomischen Verhaltens entgegengetreten, fallen gelassen und schliesst sich der Auffassung des Seitenorgancanals als einer einfachen Hauteinstülpung, als welche ich denselben ebendort betrachtet, an; diese Darstellung, die mir auch nach eigenen Beobachtungen über die Reproduction des Kopfes bei *Lineus obscurus* Barr. richtig erscheint, ist seither durch die Angaben Salensky's<sup>2)</sup> über die Metamorphose von *Pilidium* bestätigt worden.

### Kopfgruben.

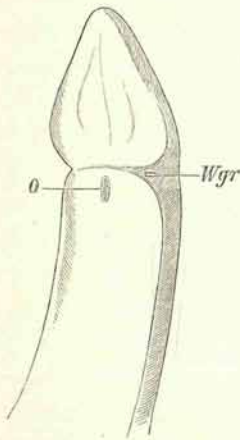
Bevor ich zum Seitenorgane selbst übergehe, möchte ich Einiges über einen mit demselben in engster Verbindung stehenden Nebenapparat, die sogenannten „Kopfgruben“ der Nemertinen und das verschiedene Verhalten derselben bei den verschiedenen Gruppen vorausschicken.

Man hat längst einen Unterschied dieser Gebilde durch den Ausdruck kenntlich gemacht, indem man die Kopfgruben der Schizonemertinen als „Kopfspalten“, jene der Hoplonemertinen und Palaeonemertinen als „Kopffurchen“ bezeichnete. Doch diese Unterscheidung nach der Tiefe und Richtung der Spalten ist nicht

<sup>1)</sup> Embryologie der Nemertinen. Zool. Anzeiger. 1885, pag. 460; sowie ferner: Contributions to the Embryology of the Nemertea. Quart. Journ. Micr. Soc. 1886, Vol. XXVI.

<sup>2)</sup> Bau und Metamorphose des *Pilidium*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 43.

erschöpfend; zur Charakterisirung der Unterschiede ist es auch nöthig, auf den Bau der Leibeswand einzugehen. Bei den Hoplone-mertinen besteht dieselbe grösstentheils aus den typischen Muskelschichten der äusseren Ring- und inneren Längsfasern; die Unterhaut<sup>1)</sup> (die Basalmembran der Autoren) bleibt eine dünne Bindegewebslage ohne Muskelfasern und ist an der Bildung der Kopffurchen ganz unbetheiligt.<sup>2)</sup> Diese letzteren entstehen fast ausschliesslich durch auffällige Verkürzung des auch in anderer Hinsicht modificirten Leibesepithels; die Wimperzellen desselben verlieren ihre fadenförmige Gestalt, werden gedrungener und plasmareicher und bilden im Zusammenhange mit dem Ausfallen aller Drüsen und Pigmente im Bereiche der Furche ein ununterbrochenes Cylinderepithel mit Cilien von meist weit bedeutenderer Länge. Der fast vollständige Mangel des Pigments macht die Furchen bei pigmentirten Formen sehr leicht kenntlich. Aehnlich dürfte sich auch die Palaeonemertine *Polia* verhalten.



Von den mir zugänglichen Palaeonemertinen *Triest's*, *Carinella annulata* und *polymorpha*, besitzt nur die letztere eine Andeutung der Kopfgrube im obigen Sinne als eine kleine flache Vertiefung von schüsselförmiger Gestalt; in der ganzen Ausdehnung derselben fehlt auch das Pigment fast vollständig. Dieselbe liegt lateral, etwas der Bauchseite genähert und entsendet am ventralen Ende den Canal; Dies entspricht somit, wenn wir von der geringen Verkürzung der Epithelzellen und der sehr geringen Ausdehnung absehen, völlig den Kopffurchen der *Enoplen*. (S. beistehenden

Holzschnitt, welcher *Carinella polymorpha* von der Bauchseite darstellt: *Wgr* = Wimpergrube, *o* = Mund; die seitliche Grenzlinie stellt eine durch Verkürzung des Epithels erzeugte Furche vor.)

<sup>1)</sup> Durch ein Versehen habe ich in meiner vorläufigen Mittheilung diese Schicht der Leibeswand als „Unterhautbindegewebe“ bezeichnet, ein Name, der nur bei *Carinella* und den *Enoplen* ein völlig zutreffender ist, da bei *Polia*, *Valencinia* und den *Schizonemertinen* auch Muskeln in dieser Schicht zur Entwicklung kommen (äussere Längsmuskelschicht“ der Autoren); ich werde daher diese zwischen Epithel und Ringmuskelschicht (respective Nervenscheide) liegende Schicht der Leibeswand hinfort als „Unterhaut“ bezeichnen.

<sup>2)</sup> *Hubrecht* charakterisirt die letzteren als „einfache Einsenkungen in den äussersten Schichten der Kopfhaut“.

Bei *Carinella annulata* lässt die schon von Mac Intosh bemerkte Kopffurche diese charakteristischen Modificationen des Epithels kaum andeutungsweise erkennen.

Ganz anders ist das Verhältniss bei den Schizonemertinen. Bei diesen erfährt der Muskelschlauch der Leibeswand in der Hirnregion in Zusammenhang mit dem Fehlen des Oesophagus in dieser Region, eine bedeutende, plötzliche Verengerung und enthält von hier ab bis zum Vorderende nur mehr die Rüsselscheide, resp. den Rüsselcanal und den dieselben umgebenden Sinus, worauf bereits Barrois<sup>1)</sup> aufmerksam gemacht. Diese Verengerung der typischen Muskelschichten wird ausgeglichen, einerseits durch die mächtige Hirnanschwellung, welche an Stelle der dünnen Nervenscheide tritt, andererseits durch eine bedeutende Dickenzunahme der bei den Schizonemertinen auch im Rumpfe bereits mächtig ausgebildeten und mit Muskeln ausgestatteten Unterhaut („Bindegewebe und äussere Längsmuskelschicht“ der Autoren). Soweit nun diese Verdickung reicht, d. i. von der Schnauzenspitze bis zum Hinterrande des Gehirnes, findet sich jederseits eine mehr oder weniger tiefgehende rinnenförmige bis spaltenförmige Einsenkung des Leibesepithels in die darunterliegende Unterhaut: die Kopfspalte, deren rinnenförmiger Grund wenigstens an ihrem Hinterende, wo sie in den trichterförmigen Beginn des Seitenorgancanales übergeht, bis zur Oberfläche des Hirns hinabreicht. In Folge der unmittelbaren Nachbarschaft von Epithel und Hirnoberfläche am Grunde der Spalte sieht man am lebenden Thiere bei weit geöffneten Spalträndern die mehr oder weniger rothen Ganglien durchschimmern. Wo die Spalten, wie dies bei einigen Arten von *Cerebratulus* und bei *Borlasia* der Fall ist, sehr tief reichen, erscheinen die Spaltlippen als zwei Paare mächtiger flacher Lappen, welche an einem relativ schwächtigen Stamme aufsitzen, der von der sehr verengten Kopfhöhle mit den sie umhüllenden Muskelschichten und Nervenscheide gebildet wird.

Die Spaltlippen liegen, auch bei den *Cerebratulus*arten mit sehr tiefen Spalten, nicht in der ganzen Ausdehnung flach aufeinander, sondern nur an ihren Aussenrändern; am Grunde der Spalte gehen ihre Flächen unter starker Krümmung, jedoch ohne Knickung in einander über; das gleiche Verhalten bemerkt man auch am Hinterrande der Spalte, so dass hier auch bei geschlossenen Spalträndern eine canalartige Lücke zurückbleiben kann, welche direct zu dem

<sup>1)</sup> Recherches sur l'Embryologie des Nemertes. Ann. d. Sc. Nat. 1877. Sér. 6. VI.

Seitenorgancanale führt und die Communication mit dem umgebenden Wasser aufrecht erhalten kann; dieser Hinterrand ist auch mit besonders langen Cilien ausgestattet.

Die histologischen Verhältnisse des Spaltenepithels ähneln ganz jenen des Furchenepithels bei den Enoplen, nur ist die Verkürzung des Epithels bei der relativ geringen Höhe desselben in der Gruppe der Schizonemertinen, nicht bedeutend, oft kaum merklich. In der Tiefe der Seitenspalten fehlen Drüsen und Pigmente, wie bei den Enoplen, fast vollständig. Die Spalten sind mit einem wimpernden Cylinderepithel ausgekleidet, dessen starke Cilien tief in das ziemlich homogene Plasma der Zellen eingepflanzt sind; dieses erscheint auf gefärbten Schnitten röthlich.

Unterhalb des Leibeseithels, in der obersten Schichte der Unterhaut finden sich, in der Kopfreion wenigstens, stets vereinzelte Kerne meist im oberflächlichen Bindegewebe eingebettet, welche häufig mit dem Leibespigment zusammen (*Cerebratulus fasciolatus*, *purpureus*) eine Unterhautzone bilden, die in der Regel auch durch den Mangel von Muskelbündeln sich auszeichnet. Diese Kernzone findet sich gleichfalls unter dem Epithel, welches die Spaltwände bekleidet; sie erfährt jedoch von da ab, wo dieses Epithel die oben beschriebene Modification erleidet, gleichfalls eine deutliche Veränderung: die Anzahl der Kerne vermehrt sich in auffallender Weise, und dieselben drängen sich gegen das Epithel. Das Gleiche findet übrigens in noch höherem Masse unter dem Leibeseithel der Schnauzenspitze statt, welche als der Sitz eines besonders hoch ausgebildeten Tastgeföhles angesehen werden muss.

Aber nicht nur in dieser Weise manifestirt sich die Bedeutung dieser Kerne; wir sehen auch dort, wo der Spaltengrund an das Hirn herantritt, dass diese Kerne, welche sich von jenen der Ganglien der äusseren Hirnschichten in Nichts unterscheiden, mit den von der Oberfläche des Hirnes sich loslösenden Ganglienkernen in ununterbrochener Folge sich verketteten.

Die Kerne sind Ganglienkerne und mögen durch ihre Verbindung mit dem modificirten Epithel der Spalten eine Sinneswahrnehmung vermitteln, möglicherweise auch eine Tastempfindung, da insbesondere die Spaltränder und der Spaltengrund sich ausserordentlich empfindlich gegen jede Berührung zeigen.

### Das Seitenorgan der Schizonemertinen (*Cerebratulus fasciolatus*).

Zur Beobachtung des Seitenorganes am lebenden Thiere wurde *Cerebratulus* (*Micrura*) *fasciolatus* M. Int. verwendet; es

ist dies eine der häufigsten und kleinsten Schizonemertinen Triests, die sich schon um dieser Eigenschaften willen besonders für die mikroskopische Untersuchung empfiehlt. Das zarte, discontinuirliche Pigment, das den grössten Theil der Rückenfläche, von schmalen unpigmentirten Querstreifen unterbrochen, einnimmt, liegt in feinen Körnchen unterhalb des hier unpigmentirten niederen Epithels oberflächlich der Unterhaut eingebettet und gestattet einen vollständigen Ueberblick über die inneren Organe. Da zudem das Seitenorgan unmittelbar vor dem ersten unpigmentirten Querstreifen liegt, so treten bei den fortwährenden Bewegungen des lebenden Thieres auf dem Objectträger sehr häufig solche Verschiebungen ein, welche die Beobachtung eines Theiles des Seitenorganes unter dem pigmentlosen Zwischenraum gestatten. Wenn bei längerer Beobachtung der Druck des Deckgläschens sich allmählig steigert, so wird ganz regelmässig durch die Bewegungen des Thieres das zarte Hautepithel zerstört, und das unter demselben liegende störende Pigment abgerieben. Da bei dieser kleinen Form die Unterhaut auch relativ dünn und die Muskelschichten glasartig durchsichtig sind, so erscheint das Thier in diesem Stadium für die Untersuchung des Seitenorganes sehr günstig, jedenfalls weit günstiger als irgend eine andere mir bekannte Schizonemertine. Dass trotz dieser — übrigens nicht tief eingreifenden — Verletzungen Hirn und Seitenorgan längere Zeit hindurch nicht afficirt sind, erkennt man deutlich an den unverändert bleibenden Formen derselben und insbesondere an den ungeschwächt fort dauernden und im gleichen Tempo beharrenden Schwingungen der Wand des Seitenorgancanales, welche durch die rasche und kräftige Wimperung hervorgerufen werden und bereits vor der Zerstörung des Pigmentes durch dieses hindurch sichtbar sind.<sup>1)</sup> In diesem Zustande kann man das Thier genügend lange beobachten, um die im Folgenden geschilderten Verhältnisse erkennen zu können. (Fig. 1.)

Vor Allem fällt an dem bereits von den früheren Autoren als retortenförmig bezeichneten Seitenorgane der ringsum verlaufende, schön geschwungene Contour auf: die kürzere und mehr

<sup>1)</sup> Die Beobachtung von der Unterseite her begegnet bei dem Mangel jedes Pigmentes und den oben bereits besprochenen besonders günstigen Umständen gar keinen weiteren Schwierigkeiten. *Cerebratulus aurantiacus*, der die gleichen Vortheile darbieten würde, ist in Triest eine ziemlich seltene und für diesen Zweck bereits etwas zu grosse Form; von sonstigen Thieren dürfte sich nur mehr der gleichfalls ziemlich häufige *Lineus obscurus* für die Untersuchung eignen, der aber wegen der ziemlich dunklen Pigmentirung unserer Form weit nachsteht.



gewölbte äussere, die längere und mehr flache innere Seite, sowie das stark gekrümmte Hinterende des Contours würden etwa dem Umriss eines spitzen Eipoles entsprechen, während der vordere Abschnitt, der mit abgerundeter, nach Aussen gewendeter Spitze sich an der Leibeswand ansetzt und den eintretenden Canal, allerdings am ehesten dem übergebogenen Schnabeltheil eines Retortentubus sich vergleichen lässt. Dieser Theil des Contours ist übrigens bei der Ansicht vom Rücken her gedeckt durch den vom Hirn aus eintretenden mächtigen Faserstrang, der nach hinten und etwas nach aussen gewendet sich dem Organ von oben her auflegt oder richtiger ausgedrückt: durch seine und der ihn umhüllenden Ganglienzellen-Masse zum grossen Theile die kugelige Form des Seitenorganes erzeugt (weshalb Hubrecht das Organ — in Zusammenhang mit seiner Vorstellung von der Function desselben — direct als „respiratory lobe of the brain“ bezeichnete). So liegen die einzigen beiden Stellen, an welchen das Seitenorgan der Schizonemertinen befestigt ist, die Eintrittsstellen des Canales und des Faserstranges, in unmittelbarer Nähe bei einander.

Unterhalb der Anheftungsstelle des Seitenorganes tritt vom unteren Hirnganglion her der Faserstrang des Seitennerven, von einer mächtigen gelblichen Schicht von Ganglienzellen umhüllt, im Bogen nach aussen, um etwa von der Mitte des Seitenorganes ab parallel dem äusseren Contour der Leibeswand gerade nach hinten zu verlaufen. (Fig. 1; Fstr., Gb.)

Sehr deutlich lassen sich an dem Seitenorgane zwei grössere Bezirke von Drüsen<sup>1)</sup> unterscheiden: ein vorderer, der nur von feinkörnigen flaschenförmigen Drüsenzellen mit langen Ausführgängen und hellen elliptischen Kernen gebildet wird und sich am inneren vorderen Ende, welches schulterartig vorspringt, besonders an der Unterseite und am Vorderrande ausbreitet, und ein hinterer (Fig. 1; Dr<sub>2</sub>), der ausser aus den erwähnten Körnchendrüsen auch noch aus mehr oder weniger zahlreichen glänzenden Kugeln von verschiedener Grösse gebildet wird, die hintere Spitze des Organes in mehr gleichartiger Ausbreitung umgibt und eine förmliche

<sup>1)</sup> Diese Art von einzelligen Drüsen habe ich bereits in meiner „vorläufigen Mittheilung“ um ihres eigenthümlichen Secretes willen als „Körnchendrüsen“ bezeichnet; sie finden sich in sehr reicher Anhäufung in der Oesophaguswand und im Leibesepithel. Dort, wo die Unterhaut mächtig entwickelt erscheint (Schizonemertinen), rücken sie zum grössten Theile in diese hinein, so dass sie in vielen Fällen eine ansehnliche besondere Zone derselben bilden.

Drüsenkappe darstellt. Ich will die beiden Bezirke im Folgenden regelmässig als vorderes und hinteres Drüsenfeld bezeichnen, obwohl sie bezüglich ihrer Ausbreitung nicht stets scharf geschieden sind, indem fast regelmässig die hintersten Drüsen des vorderen Feldes mit den vordersten des hinteren Feldes in grösserer oder geringerer Ausdehnung an der medialen Oberfläche des Organes zusammenstossen; ich sehe aber mit Rücksicht auf die später zu erwähnenden Eigenthümlichkeiten der Ausmündung mich genöthigt, diese Unterscheidung vorzuschicken. Immer ist die Lage der Drüsenzellen eine oberflächliche, auch wo sie in mehrfacher Schicht übereinander lagern; sie liegen immer auf den Nervenzellen, aus denen das Organ zum grössten Theile gebildet ist, und sind geradezu auch als Füllung verwendet, um die zwischen den einzelnen Theilen des Seitenorganes vorhandenen Lücken auszugleichen; sie tragen somit dazu bei, dem Organe die schön gerundete Form zu verleihen.

Ebensowenig zu übersehen als das bereits Erwähnte, wenn auch an dem ungepressten Thier nicht ganz deutlich wahrzunehmen, ist der flimmernde Canal des Seitenorganes, dessen Vorhandensein den Autoren längst bekannt war, dessen Endigungsweise jedoch lange Zeit strittig blieb.

Der vom innersten Winkel der Seitenspalten entspringende Trichter wendet sich unter starker Krümmung nach innen, verengt sich allmählig und tritt durch die erwähnte Befestigungsstelle des Seitenorganes an der Leibeswand in die übergebogene Spitze desselben als äusserst dünner Canal ein; nach seinem Eintritte erweitert er sich aber plötzlich zu einem kurzen weiten Rohr von cylindrischer Gestalt, das wenig (nach innen) gekrümmt und gegen sein Hinterende unmerklich verschmälert ist. Es ist beinahe unter rechtem Winkel gegen das enge Trichterende abgebogen, liegt daher der Längsachse des Thieres fast parallel; seine Länge beträgt etwa ein Drittel von der Länge des Seitenorganes und sein querer Durchmesser etwa ein Siebentel von der breitesten Stelle des letzteren.

Das Hinterende des Rohres ist, wie das Vorderende, durch eine starke Einschnürung markirt. Beide Stellen sind überdies auch durch eine feine Punktirung ausgezeichnet; am Vorderende liegt gleich nach innen, neben der seitlichen Mündung des einführenden Trichters, ein etwa rundlich begrenzter Fleck von zahlreichen, scharf vortretenden Pünktchen, und in ähnlicher Weise zeigt sich an der hinteren Einschnürung ein nicht völlig geschlossener Ring

von zahlreichen solchen Punkten, der den verengten Eingang in den hinteren Canalabschnitt umsäumt. Diese Punktirung wird hervorgerufen durch die massenhaften Ausmündungen der einzelligen Drüsen, welche in ihrer Anhäufung die schon erwähnten Drüsenfelder bilden, und zwar entspricht dem vorderen Drüsenfelde die Ausmündung an der vorderen, dem hinteren Drüsenfelde die Ausmündung an der hinteren Einschnürung des besprochenen Vorraumes. Es lassen sich nämlich von jedem solchen Punkte einer Ausmündungsstelle feine, in einfacher continuirlicher Linie — wie die Perlen eines Rosenkranzes — aneinander gereihte Körnchen bis zu den flaschenförmigen mit den gleichen Körnchen gefüllten Drüsenzellen der Oberfläche verfolgen. Die Körnchen stellen uns das Secret der einzelligen Drüsen vor, deren äusserst lange und dünne Ausführungsgänge oft in weitem Bogen von den oberflächlich gelegenen Zellen zu den zwei einzigen (oben beschriebenen) Ausmündungsstellen führen, welche sämmtliche Ausmündungen der Körnchendrüsen auf sehr engem Raum enthalten.<sup>1)</sup> Häufig findet man auch, besonders auf Präparaten, etwas von diesem Secrete in den Vorraum ergossen.

Die Drüsen des vorderen Feldes vereinigen allmählig ihre parallel laufenden Ausführungsgänge zu einem grossen Strange, welcher in gleicher Richtung mit dem Vorderrande des Seitenorganes sich nach aussen wendet, um unmittelbar hinter der verengten Stelle an den Vorraum sich anzuschmiegen und in denselben einzumünden. — Weniger vereinigt scheinen die der hinteren Ausmündungsstelle zustrebenden Ausführungsgänge des hinteren Drüsenfeldes; doch zeigen sich auch hier zwei grössere Ansammlungen von solchen, welche in fast genau entgegengesetzter Richtung gehen und einander an der hinteren Verengung begegnen. Der eine dieser Stränge, welcher von innen nach aussen verläuft, sammelt in sich die Ausführungsgänge aller Drüsenzellen, welche an der Innenseite des Seitenorganes, und zwar besonders an der ventralen Oberfläche liegen; der entgegengesetzt gerichtete Strang setzt sich zusammen aus den Ausführungsgängen der mehr nach aussen, und zwar vorzugsweise an der Oberseite

---

<sup>1)</sup> Diese Form einzelliger Drüsen mit äusserst langen Ausführungsgängen ist bei den Nemertinen überhaupt sehr verbreitet. Im Extrem fand ich sie bei einem jungen *Prosohochmus*, bei welchem sich dieselben von der Schnauzenspitze durch alle Schichten der Leibeswand hindurch bis über das vorderste Drittel des Körpers verfolgen liessen!

gelegenen Drüsen. An diese Hauptstränge schliessen sich die Ausführungsgänge der übrigen mehr an die Peripherie der Drüsenfelder vorgeschobenen Zellen an; ausser diesen beiden Hauptsträngen treten noch mehrere andere von hinten kommende von den Seiten an die hintere Einschnürung des Vorraumes heran und münden an derselben aus. Nicht zu selten findet man innerhalb der strangförmigen Ansammlungen von Ausführungsgängen den spindeligen Leib einer meist etwas kleineren Drüsenzelle eingeschaltet vor, deren Ausführung dem Strange sich anschliesst.

Noch ein weiterer Umstand, der insbesondere für die folgende Besprechung der Lagerungsverhältnisse der einzelnen Theile des Seitenorganes wichtig ist, macht sich bereits bei der Beobachtung des lebenden Thieres bemerkbar: man findet nämlich, dass die einzelnen Ausführungsgänge, auch bevor sie sich zu den beschriebenen Strängen vereinigen, nicht wirr und regellos von den oberflächlichen Drüsenzellen in directer Linie durch das Organ hindurch zur Ausmündungsstelle durchbrechen, sondern fast parallel verlaufen und eine regelmässige Anordnung zu gekrümmten Flächen erkennen lassen, so dass man auf dem optischen Schnitte häufig Curven von punktförmigen Querschnitten beobachtet; gefärbte Schnitte klären uns dahin auf, dass diese Anordnungsweise der rundlichen Oberfläche der Ganglienmasse des Seitenorganes entspricht, welcher die Ausführungsgänge in ihrem Verlaufe sich anschmiegen (Fig. 2, 5 u. 10; Afg.).

Die Cilien des Vorraumes sind besonders lang, begegnen sich mit ihren Spitzen fast in der Mitte und schlagen auch beim gequetschten Thiere sehr rasch und energisch nach dem Hinterende zu. Dadurch wird die weiche Wand des Vorraumes in rhythmischen Wechsel vorgetrieben, so dass der Vorraum zu pulsiren scheint.

Auf den cylindrischen Vorraum mit seiner hinteren Verengung folgt ein fast dreimal so langer flimmernder Canal, der etwa parallel dem äusseren und hinteren Contour des Seitenorganes verläuft, allerdings mit seinem Hinterende allmählig näher an denselben herantritt.

Sein Lumen ist enger und lässt sich an seiner hinteren Umbiegungsstelle, wo er fast stets von der mächtigen Drüsenkappe verdeckt wird, nicht mehr so leicht verfolgen; namentlich die Art seiner Endigung dürfte bisher nicht direct am lebenden Objecte gesehen worden sein, so dass von verschiedenen Autoren eine Verbindung desselben mit anderen Organsystemen vermuthet oder behauptet wurde.

Der Canal erreicht, wie günstige Objecte direct erkennen lassen (siehe Fig. 1), und jedenfalls die Schnittpräparate zeigen, nach seiner Umbiegung nicht den medialen Umriss des Seitenorganes, dem er sich zugewendet, sondern biegt hakenförmig gekrümmt nach oben ab, um sich nach seinem Ende hin zu verjüngen.

Das allmählig spitz zulaufende, nach oben gerichtete Ende des Canales wird nur dann bei der Ansicht von oben sichtbar, wenn derselbe — in Folge eines seitlich verschiebenden Druckes — aus seiner Lage gebracht wird (Fig. 1 und 9).

Dieser zweite Abschnitt des Canales flimmert gleichfalls in ganzer Ausdehnung; die Enden der Cilien begegnen sich in ausgestrecktem Zustande fast in der Mitte. Bei der Verfolgung des Canalverlaufes bemerkt man, dass man, um den optischen Längsschnitt zu erhalten, die Einstellung continuirlich zu wechseln genöthigt ist; der Canal verläuft also nicht in derselben Ebene, sondern steigt und fällt, wenn auch — wenigstens bei unserer Form — nicht in bedeutendem Masse.

Aber die Einstellung auf den Längsschnitt des Canales lehrt noch eine zweite Erscheinung kennen, die namentlich dann deutlicher hervortritt, wenn der zunehmende Druck den Canal zu verflachen und die Wimperthätigkeit zu erlahmen beginnt. Dann treten rechts und links das Lumen begrenzend zwei Streifensysteme auf, welche, den einzelnen Zellen entsprechend, den Anschein stäbchenförmiger Bildungen hervorrufen. Dieselben erscheinen gegen das Lumen zu sehr scharf begrenzt und bieten eine für den Hinterabschnitt des Seitenorgancanales der Schizonemertinen charakteristische Erscheinung dar.<sup>1)</sup> Weniger scharf begrenzt ist die Streifung nach der entgegengesetzten Seite. Sie ist nicht genau senkrecht zum Canallumen, sondern schräg nach vorn gerichtet, so dass die Streifen an den gegenüberliegenden Theilen der Wand gegeneinander convergiren und mit der Achse des Canales beiläufig gleiche Winkel einschliessen.

Diese Streifung gehört den Köpfen der Canalzellen selbst an, wovon man sich durch die gleichen Bilder an den Schnittpräparaten überzeugen kann (Fig. 9, St); die eigenthümliche Begrenzung und geringe Helligkeit dieser Zone erklärt sich aus der strangförmigen Anordnung des Protoplasmas, welche den tief in die Zellen eingepflanzten, zu je einem Bündel vereinigten Cilien entspricht.

<sup>1)</sup> Ich habe in meiner vorläufigen Mittheilung: „Zur Anatomie der Nemertinen“ dieses Bild der Streifensysteme mit dem Ausdrucke „stabförmige Körperchen“ gekennzeichnet.

Eine auffällige Erscheinung dabei ist, dass man die Streifung nicht auf beiden Seiten des Canales zugleich zu überschauen im Stande ist; hat man die Streifung auf der medialen Seite eingestellt, so ist jene der anderen Seite nicht zu sehen oder nur undeutlich zu erkennen und jedenfalls bemerkt man im letzteren Falle bei genauerer Einstellung auf dieselbe, dass sie sehr stark gegen das Gesichtsfeld geneigt ist. Diese eigenthümliche Erscheinung erklärt sich daraus, dass, wie wir später sehen werden, die gestreifte Zone nicht das ganze Canallumen umgibt, sondern eine sublaterale Längslinie frei lässt und überdies auch nicht genau radial um das Canallumen herum angeordnet ist.

Verfolgt man die Canalwand im optischen Schnitte an der medialen Seite weiter nach innen, so findet man hinter der gestreiften Wand eine wenig breite Zone, welche von Kernen nicht erkennen lässt. Aus dieser Zone nun sieht man an günstigen Objecten deutliche parallel geordnete Fasern im Bogen nach innen abgehen; die Richtung derselben ist eine andere als jene der Streifung und bildet mit der letzteren einen nach aussen und hinten convexen Bogen (Fig. 8 stellt ähnliche Verhältnisse bei einer Hoplomertine dar). Da die Ganglienzellen im lebenden Thiere überhaupt nicht zu unterscheiden sind, so konnte das Eintreten der aus den Canalzellen kommenden Fasern in dieselben nicht verfolgt werden; doch geht dieser mit voller Sicherheit aus den Schnitten hervor.

Die schon oben erwähnten, meist kugeligen glänzenden Gebilde, welche in grosser Zahl das Hinterende des Seitenorgans erfüllen und das hintere Ende des Canals oft ganz verdecken, liegen innerhalb der oberflächlichen Körnchendrüsen, deren Ausmündungen oben beschrieben wurden; sie besitzen sehr starkes Lichtbrechungsvermögen, so dass man sie für Fetttropfchen halten könnte. Auch für otolithenähnliche Concremente sind sie erklärt worden; doch hält es nicht schwer, sich von ihrer zähflüssigen Beschaffenheit zu überzeugen, indem man sowohl am lebenden Objecte ein langsames Verschmelzen zweier solcher Kugeln als beim Zerdrücken des Seitenorganes Abweichungen von der sphärischen Gestalt beobachten kann. Hubrecht hält dieselben für Zellen, „welche durch Wasseraufnahme gequollen sind“ und identificirt sie mit den Zellen seines grosszelligen Polsters<sup>1)</sup>; hier liegt offen-

<sup>1)</sup> Hubrecht, „Zur Anatomie etc.“, pag. 15: „Es sind dies dieselben Zellen, welche wir auf Querschnitten als diejenigen des grosszelligen äusseren Polsters haben kennen lernen, und welche embryogenetisch wohl von der primitiven Oesophagus-Einstülpung hergeleitet werden müssen.“

bar eine theilweise Verwechslung vor: er hat wahrscheinlich am lebenden Thiere die oberflächlichen Körnchendrüsen übersehen, die er bei allen übrigen Nemertinen als „grosszelliges Polster“ bezeichnet hatte, die aber hier gegen die glänzenden Kugeln zurücktreten und doch auf Schnitten wieder mit derselben Deutlichkeit, wie bei den übrigen Nemertinen, hervortreten. Die kugligen, stark lichtbrechenden Ballen sind aber durchaus keine Zellen, sondern nach ihrem ganzen Verhalten nur Secretballen von solchen, die aber an conservirten Thieren meist entleert worden sind. Nach ihrer Lichtbrechung, Tinction etc. stimmen sie vollkommen mit dem Schleimsecret der äusseren Haut überein. Bei Schizonemertinen habe ich direct das Ausmünden derselben nicht gesehen, allerdings auch nicht erwartet, dass das zähe Secret unter einseitigem Druck den Ausführgang füllen werde; bei entsprechendem Drucke erfolgt einfach eine Abplattung der Kugel. Doch habe ich zufällig manchmal einen langgestreckten Fortsatz des Secrets bemerkt, der die Bahn der zunächst gelegenen Ausführgänge der Körnchendrüsen einhielt, also wahrscheinlich auch an denselben Stellen einmündete, wie diese, zumal da ich nie an anderen Stellen des Canals irgend eine Mündungsstelle auffinden konnte. Bei einer Gattung der Enoplen, *Prosorhochmus*, wo gleiche Schleimdrüsen vorkommen, habe ich die breiten Ausführgänge derselben bis zur Ausmündung direct verfolgen können.

Gehen wir nun zur Schilderung der topographischen und histologischen Verhältnisse über, wie sie sich namentlich an Schnitten erkennen lassen, so stellt sich vor Allem die Nothwendigkeit heraus, einige Worte bezüglich der eigenthümlichen Lage des Seitenorganes vorauszuschicken, welche bisher nicht genügende Berücksichtigung gefunden. Im Anschluss an meine oben bei der Besprechung der Kopfspalten skizzirte Auffassung von der Lagebeziehung der Leibeshaut und des Nervensystemes möchte ich an dieser Stelle hervorheben, dass das Seitenorgan aller Nemertinen (*Carinella* und *Carinina* ausgenommen) im Gegensatz zur Lage des ganzen übrigen Nervensystemes, wie wir es bei Palaeo- und Schizonemertinen kennen, innen von der Leibeshaut seinen Platz findet, also zuerst von allen Theilen des Nervensystems aus der Leibeshaut heraus nach innen gerückt ist.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Dies findet, wie ich aus der Abbildung eines Querschnittes von *Polia* in Hubrecht's Abhandlung „Zur Anatomie und Physiologie des Nervensystems der Nemertinen“ (Taf. III, Fig. 32) entnehme, auch bei Palaeonemertinen statt (die oben erwähnten Gattungen ausgenommen).

Bei den Schizonemertinen liegt die Verbindungsstelle des Seitenorgans mit der Leibeswand im Winkel zwischen den aus den unteren Ganglien austretenden Nervenstämmen und den oberen Ganglien, und das kugelige Organ hängt als der einzige scharfbegrenzte Abschnitt des centralen Nervensystemes<sup>1)</sup> in den von Mc. Intosh beschriebenen Sinus des Leibesraumes hinein. Da die Hauptmasse des Seitenorgans als Hinterende des oberen Ganglions mit den Hirnganglien verbunden ist, so begreift es sich, dass man bei verschiedenen Arten von *Cerebratulus* auch noch andere Hirntheile mehr oder weniger mit in's Innere gezogen findet; zudem macht die für die Lagebestimmung allein massgebende Muskulatur, welche aber gerade in dieser Region in ihren typischen Abschnitten gegenüber der übermässig entwickelten Unterhaut stark reducirt erscheint, die sichere Entscheidung über die Lagerung oft sehr schwierig. Während man z. B. den obersten lateralen, vom oberen Ganglion abzweigenden Faserstrang des Hirnes mit seinen Ganglien bei einigen *Cerebratulus*-Arten ebenfalls innen von der Leibeswand dem Seitenorgane als dorsalen Lappen dicht aufgelagert im Sinus liegend findet (Fig. 10 o. L.), behauptet er bei *Cerebratulus fasciolatus* die ursprüngliche Lage aussen von der Ringmuskulatur und bleibt also bis zu seinem Ende vom Seitenorgane getrennt (Fig. 5 o. L.).

Betrachten wir einige Querschnitte des Seitenorgans in ihrer Reihenfolge, so fällt vor Allem die Zusammensetzung desselben aus zwei Theilen auf, die sich vorn am deutlichsten ausprägt (Fig. 2, 5 und 10), beim weiteren Fortschreiten nach dem Hinterende aber sich immer mehr verwischt (Fig. 3). Der Faserstrang des oberen Ganglions mit den umhüllenden Ganglien (Fstr.) bildet als solider Cylinder den einen besonders am Vorderende des Seitenorgans weitaus überwiegenden Antheil, um den sich, seiner äusseren und unteren (lateralen) Fläche angeschmiegt, ein zweiter lappenförmiger Antheil (v. Dr.—d. Dr.) herumlegt; der Querschnitt dieses zweiten Antheils zeigt meist einen convex-concaven Umriss, und sein Centrum wird durch das an der dicksten Stelle gelegene Canalrohr (V.) gebildet, welches der äusseren Oberfläche des Seitenorgans in seinem ganzen Verlaufe anliegt. Die beiden Seitentheile des Lappens werden von

<sup>1)</sup> Diese scharfe Begrenzung ist schon M. Schulze angefallen; er bezeichnete offenbar die Seitenorgane als „hintere Ganglien“ und verwertete diese Auszeichnung geradezu als Charakter seiner „Anopla“, mit welchem Namen er jedenfalls nur die jetzigen Schizonemertinen charakterisiren wollte.



den Drüsenmassen und Ganglienzellen gebildet, welche das Canalrohr in seinem Verlaufe begleiten (Fig. 2, 3, 5 und 10; d. Kgl. und v. Kgl.); sie unterscheiden sich meist deutlich von den Ganglienzellen des Hirnantheils durch die gedrängtere Lagerung ihrer Kerne und nehmen namentlich in der Umgebung des hinteren Canalabschnittes bedeutend an Masse zu.

Beim Durchbrechen des Canales durch die Leibeswand erscheint das Epithel desselben im Zusammenhange mit der bedeutenden Reduction des Canallumens stark verkürzt, zeigt im Uebrigen aber noch ganz den eigenthümlichen Charakter, welcher für das Epithel der Kopfspalten beschrieben wurde.

Beim Eintritte in den Sinus lagern sich an den Canal auf seiner medialen Seite die schon erwähnten Drüsen (des ersten Drüsenfeldes) in grossen Massen an und begleiten denselben bis über den Vorraum hinaus. (Fig. 1, 2, und 10; v. Dr.) Der Canal mit seinen Drüsen bildet eine platte Masse von der geringen Dicke des Vorraum-Durchmessers und setzt sich anfänglich sehr scharf von dem aus dem Hirn tretenden Faserstrang mit seinem Ganglienbelag, dem eigentlichen Seitenorgan-Ganglion, ab, dem er sich von der Unterseite her anlegt (Fig. 5; v. Dr.). Der Ganglienbelag überzieht in dieser Region die laterale und dorsale Seite des Faserstranges in dicker Schicht, während die mediale und ventrale Fläche desselben frei bleiben; man bemerkt allerdings auch hier vereinzelte Kerne, die aber innerhalb der hyalinen Faserstrangscheide liegen.

Der Vorraum wird von einem Epithel von mittlerer Höhe ausgekleidet, dessen einzelne Zellen, nur an ihren Kernen kenntlich, keine deutlichen Grenzen aufweisen; bei *Cerebratulus purpureus* und *C. urticans* lassen sich wenigstens die Cilientragenden Enden der Zellen leicht von einander unterscheiden, indem die aus einer Zelle entspringenden Cilien als vereinigtcs Bündel sich eine Strecke weit in die Zelle hinein verfolgen lassen. Dieses Epithel fehlt am Anfange des Vorraumes an dessen medialer Seite auf einer rundlichen Stelle, welche ausschliesslich von den schon erwähnten Drüsenausmündungen eingenommen wird. Die Epithelkerne des Vorraumes finden sich nur in der dorsalen Mittellinie, wo sie dem Faserstrange des Hirnantheiles anliegen, in einfacher Schicht (Fig. 2); an den anderen Stellen werden sie von einer Schicht von Kernen umlagert, welche mit den Ganglien des darüberliegenden Hirnantheiles durch Fasern in Verbindung stehen (Fig. 5); diese Kerne würden demnach den Ganglienkernen entsprechen,

die dicht gedrängt den hinteren Abschnitt des Canales dorsal und ventral einhüllen.

Das Epithel des Vorraumes liegt direct an der Oberfläche des Seitenorganes längs einer Linie, welche von der vorderen zur hinteren Verengung des Vorraumes an der Grenze der ventralen und lateralen Fläche des Seitenorganes hinläuft, und längs dieser ganzen Linie findet sich anstatt der einfachen Schicht der gewöhnlichen Epithelkerne ein mehr nach dem Lumen vorspringender Pfropf kleinerer Kerne, welche meist einen oder zwei grössere Kerne umhüllen (Fig. 2 und 5; Kpf.). Diese eigenthümliche und, für sich betrachtet, nicht deutliche Bildung erklärt sich als rudimentäre Andeutung einer im hinteren Abschnitte des Canales sehr ausgeprägten Differenzirung der lateralen Wand desselben.

Auf Schnitten nahe dem Hinterende des Vorraumes findet man dorsal von demselben an der lateralen Wand des Seitenorganes einen grösseren Complex dicht gedrängter Ganglienkerne, welche die weniger dicht gestellten Ganglienkerne des Hirnantheiles überlagern, der bisher in ganzer Ausdehnung die laterale Oberfläche des Seitenorganes gebildet hatte (Fig. 2 und 5; d. Kgl.). Dieselben liegen, wie spätere Schnitte zeigen, dorsal vom hinteren Canalabschnitte und lassen zwischen sich und dem Hirnantheil die Ausführungsgänge der zahlreichen dorsal und lateral gelegenen Körnchendrüsen des zweiten Drüsenfeldes (Afg., d. Dr. und l. Dr. in Fig. 1—5) hindurchtreten zur medialen Seite des Canales, an der sich die diaphragmaartig vortretende, hintere Ausmündungsstelle fast ringförmig ausbreitet (Fig. 1; Am<sub>2</sub>); längs derselben sind wieder die gewöhnlichen Epithelzellen verdrängt.

Hinter dieser Stelle findet man den engeren, hinteren Abschnitt des Canales mit kreisrundem bis elliptischen<sup>1)</sup> Lumen im Querschnitte; seine laterale Wand bildet einen Theil der Oberfläche des Seitenorganes, seine mediale Wand wird umgrenzt von den in einer Curve angeordneten Querschnitten der Drüsenausführungsgänge (Fig. 10; Afg.); dorsal wird er umschlossen von der schon erwähnten mächtigen Gruppe von Ganglienkernen, zu der nun ventral die Canalwand umschliessend eine ähnliche lappenförmige Ganglienmasse hinzutritt. Auch diese setzt sich gegen den Hirnantheil deutlich ab; zu dieser Abgrenzung trägt insbesondere der Verlauf der Drüsenausmündungen bei, welcher in dieser Trennungsfläche erfolgt. (Fig. 2, 3 und 10; v.Kgl, d.Kgl, Afg.)

<sup>1)</sup> Auf Fig. 1 ist das elliptische Lumen nach der breiten Seite zu sehen, wie ein Vergleich von Fig. 2 mit Fig. 3 ergibt.

Die Drüsen selbst finden sich, wie die Figuren 1 und 3 zeigen, in reicherem Masse an der medialen als an der ventralen Oberfläche und besonders am Hinterende des Seitenorganes. Durch den eigenthümlichen Verlauf der Ausführungsgänge erklären sich auch die bei der Schilderung des lebenden Thieres erwähnten Erscheinungen: die Ausführungsgänge sammeln sich nämlich auf der Dorsal- und Ventralseite des Seitenorganes und treten, die einen aufsteigend, die anderen absteigend, längs der Trennungsfläche von Hirnantheil und Canalantheil nach Innen an die mediale Seite des Canales, um dort vereinigt auszumünden: so erklären sich die beiden Hauptstränge der Ausführungsgänge, ihre entgegengesetzte Richtung und flächenhafte Anordnung (Fig. 1).

Der Canal selbst zeigt in seinem hinteren Abschnitte eine besondere typische Form und Anordnung seiner Epithelzellen. Man unterscheidet auf dem Querschnitte stets zwei Gruppen von Wandungszellen: eine bedeutend grössere mediale, welche über die Hälfte bis zu drei Viertel des Canales bekleidet und eine kleinere laterale Gruppe.

Die medial gelegenen Zellen lassen keine scharfen Grenzen unterscheiden und erinnern auf dem Querschnitte in ihrer Anordnung an die Geschmacksknospen. Ihre Oberfläche trägt Wimpern; die Hinterenden, welche den Kern enthalten, gehen in einen Faserstrang über, der schräg nach aufwärts und innen verläuft. An geeigneten Schnitten lässt sich, von den Cilien ausgehend, eine Streifung bis in die Nähe des Kernes verfolgen (Fig. 3 u. 4), welche auf die Basilarfortsätze der Cilien zu beziehen und auch bei Beobachtung des lebenden Thieres sichtbar ist. Auf Längsschnitten findet man dieselben, wie bei der Beobachtung des frischen Thieres, schräg nach vorn gestellt (Fig. 9). Daraus erklärt sich auch, warum an feinen Schnitten, die genau quer geführt sind, diese stäbchenförmigen Bildungen nicht in ihrer ganzen Länge getroffen erscheinen.

Die Fasern, die von den medialen Zellen ausgehen, wenden sich — zu einem mächtigen Strang vereinigt — nach innen, hinten und oben und treten in die Ganglien ein, welche an der medialen Seite des Organes liegen. (Fig. 3; F.)

Die laterale Gruppe besteht nur aus einer geringeren Zahl von Zellen (6—8), die zwischen die beiden den Canal einhüllenden Ganglienmassen eingekleilt sind und stets

die Oberfläche des Seitenorganes erreichen.<sup>1)</sup> (Fig. 3 u. 4; Lz).

Diese lateralen Zellen zeigen — wie die medialen — eine symmetrische Anordnung: auf jedem Querschnitte umschliessen je 2 auffallend grosse, blasige Zellen mit grossen, elliptischen schwachgefärbten Kernen eine dichtgedrängte Gruppe von vier kleineren, etwas zurücktretenden Zellen, von denen zwei sehr lebhaft gefärbte, langgezogene Kerne besitzen, die schief gestellt und sehr nahe an das Lumen herangerückt sind; die beiden anderen, schwächer gefärbten Kerne liegen etwas tiefer. Diese sechs Zellen besitzen aber noch eine andere sehr auffallende Auszeichnung; jede derselben ist mit einem prismatischen, hyalinen Fortsatz von der Breite des Zellleibes versehen, der mit geradem Contour sich scharf von der Zelle abhebt und seiner ganzen Länge nach in's Lumen des Canales hineinragt. Der Grösse der einzelnen Zellen entsprechend sind die pflockartigen, radial gerichteten Fortsätze der beiden Grenzzellen (Fig. 3 u. 4; Lz) am mächtigsten und entsprechen in ihrer Höhe etwa der Länge der Cilien bei den medialen Zellen. Viel schmaler, aber beinahe gleich lang sind die Fortsätze der den Grenzzellen zunächst stehenden zwei Zellen; sie neigen ihre beiden Enden einander zu. Noch schmaler und bedeutend kürzer sind die Fortsätze der beiden kleinsten mittleren Zellen; sie erscheinen den grossen Fortsätzen der Grenzzellen gegenüber, fast rudimentär, und stehen einander wie abgeknickt gegenüber. Bezüglich der Natur dieser eigenthümlichen Fortsätze lässt sich aus ihrem Verhalten (mit Rücksicht auf Lichtbrechung, Tinction, gelegentliches Zerfasern etc.) der Schluss ziehen, dass sie nicht Cuticularbildungen sind, sondern verklebten Cilien entsprechen, wie etwa die Otolithenträger bei den Ctenophoren.

Dass diese eigenthümliche Umbildung der Lateralzellen ein für die Schizonemertinen typisches Verhalten repräsentirt, ergibt die Untersuchung anderer Cerebratulus-Arten (*C. purpureus*, *C. urticans*) und von *Lineus*, bei welchen sich im Wesentlichen gleiche Verhältnisse erkennen lassen.

Der Hirnantheil des Seitenorganes wird in dieser Region von den beiden Ganglien- und Drüsenmassen des Canales, welche eine

<sup>1)</sup> Auch bei Cerebrateln, deren Canal tiefer in's Innere des Seitenorganes gerückt ist (*Cer. marginatus*, *urticans*; Fig. 10), geben diese Zellen die Beziehung zur Oberfläche nicht auf und erfahren daher oft eine bedeutende Streckung, so dass sie faserähnlich erscheinen.

bedeutende Vergrößerung erfahren haben, zum grössten Theile lappenartig umschlossen. Der Faserstrang des Hirnantheiles, der hier allseitig von Ganglien umlagert wird, zieht unter die von den Medialzellen kommenden Fasern durch gegen die bei unserer Form besonders vergrösserten ventralen Masse der Canalganglien, mit welchen er sich verbindet. Ein weit schwächerer Ast dieses Faserstranges tritt über den Faserstrang der Canalzellen hinweg in die dorsale Ganglienmasse des Canales ein.

Das aufgekrümmte Hinterende des Canales verläuft eingebettet in der Drüsenkappe; die oberflächliche Schicht der letzteren besteht aus den gewöhnlichen Körnchendrüsen, das Innere, das im Leben von den hellen Schleimkugeln gebildet wird, zeigt an Präparaten meist nichts mehr als weitmaschige, entleerte Hülsen, an deren Wand ein grosser Kern in wenig Plasma eingebettet liegt. Diese polygonalen Zellen enthalten im Leben die lichtbrechenden Schleimkugeln (Fig. 5).<sup>1)</sup> Innerhalb dieser letzteren endet der Canal blind, wie bereits Hubrecht angegeben. Die Canalwand nimmt an Dicke ab, lässt aber immer noch die Streifung erkennen, und nur das konisch verengte, gelegentlich auch gerundete Ende ist von einer Anzahl ziemlich niedriger Zellen umstellt.

### Verhalten des Seitenorganes bei anderen Schizonemertinen.

Die hier geschilderten Verhältnisse des Seitenorganes finden sich nicht bei allen Cerebratulus-Arten in völlig gleicher Weise ausgebildet, wenn sie auch in allen wesentlichen Stücken übereinstimmen. Im Folgenden mögen einige Abweichungen von dem Verhalten des *C. fasciolatus* Erwähnung finden. So findet sich bei *C. urticans* und *marginatus* eine deutliche Hülle des Seitenorganes ausgebildet, welche sich bei *C. fasciolatus* nicht an allen Stellen sicher nachweisen lässt, wenn man auch hie und da peripher gelegene platte Kerne findet, welche einem Endothel entsprechen würden; bei ersterem wird sie gebildet von einem platten Endothel mit flachen Kernen, welches den ganzen Sinus auskleidet und noch deutlicher dadurch hervorgehoben wird, dass unter demselben eine hyaline, sich schwach färbende

<sup>1)</sup> Dass dieser Zellinhalt nicht etwa durch Alkoholbehandlung entziehbares Fett war, geht aus den Befunden bei anderen Cerebrateln hervor, bei welchen sich dieser Zellinhalt stellenweise erhielt, und genau dieselbe hyaline Beschaffenheit und meist auch tiefrothe Färbung annahm, durch welche sich das Secret der Schleimzellen des Leibeseithels charakterisirt.

Schicht von gleicher Dicke liegt, deren Ausbreitung so ziemlich mit jener des Canalantheils an der Oberfläche des Seitenorganes zusammentfällt. Aehnlich ist diese Hülle bei *C. marginatus*, nur noch stärker ausgebildet und ausserdem mit einem dichten Fasernetz ausgestattet.

Natürlich variirt auch das Längenverhältniss der beiden Abschnitte des Canals; so ist bei *Cerebratulus purpureus* der Vorraum merklich länger als bei *C. fasciolatus*. Das Gleiche gilt bezüglich der Lagenverhältnisse des Canals; während in dieser Hinsicht *C. purpureus* und *C. fasciolatus* fast völlig übereinstimmen, zeigen die übrigen von mir untersuchten *Cerebrateln* und *Lineus* Abweichungen; bei ihnen steigt der Vorraum nach hinten in die Höhe und der engere Canalabschnitt verläuft dann die mittlere Höhe des Seitenorganes einhaltend (bei *C. marginatus* in noch höherer Lage) nach hinten und wendet sich mit seinem blinden Ende, im Gegensatze zum Verhalten des *Cer. fasciolatus*, wieder ein wenig ventralwärts.<sup>1)</sup> In Verbindung mit diesem abweichenden Verlaufe erhalten auch die von den Medialzellen ausgehenden Fasern eine andere Richtung; während sie bei *C. fasciolatus* nach innen und oben gerichtet sind, verlaufen sie in den genannten Fällen nach innen und unten zu<sup>2)</sup> den medialen Ganglienzellen.

Bei allen den genannten, von mir auf Schnittserien untersuchten Formen findet sich der Gegensatz zwischen den lateralen und medialen Zellen in gleicher Weise scharf ausgeprägt; auch zeigen die ersteren ähnliche in's Canallumen hineinragende Fortsätze, die nur nach Grösse, Gestalt etc. abweichen. Am meisten stimmen wieder *C. purpureus* und *C. fasciolatus* überein, nur ist der Gegensatz der Fortsätze, bezüglich ihrer Grösse und Richtung, bei ersterem kein so bedeutender. Bei den beiden anderen *Cerebratulus*-Arten sind sie schmaler; die Grenzzellen zeigen unter denselben eine ebenfalls streifige Plasmadifferenzirung. Bei

<sup>1)</sup> In allen Fällen aber liegt der Canal oberflächlich, d. h. es setzen sich wenigstens die lateralen Zellen desselben an der Oberfläche an und befestigen sich an derselben, selbst dort, wo das Canallumen tiefer in's Seitenorgan gerückt erscheint.

<sup>2)</sup> Dieser Strang von Nervenfasern, sowie die bei *C. roseus* offenbar sehr langgestreckten Lateralzellen sind dasjenige, was Hubrecht als „faserige den Gehirnabschnitt quer durchsetzende Platte“ bezeichnet, an welcher der Flimmercanal „aufgehängt“ sein sollte; in meiner vorläufigen Mittheilung vermuthete ich noch, dass die Stränge der Ausführungsgänge, welche zur zweiten Drüseneinmündung hinziehen, zu dieser Deutung Anlass gegeben hätten.

*Cerebratulus urticans* sind die einzelnen Lateralzellen gleichartig und mit gleich grossen runden Kernen ausgestattet. Bei *Lineus* sind die Grenzzellen ausserordentlich gross und aufgetrieben, besitzen sehr schmale, lange Fortsätze, welche wie abgeknickt sind und einander entgegenstehen, so dass sie sich oft mit den Enden fast berühren; beide zusammen grenzen so auf dem Querschnitte gleichsam einen Kreisabschnitt des Canallumens ab.

Bei diesen *Cerebratulus*-Arten und bei *Lineus* scheinen die Ganglienmassen, welche die Seitentheile des Canales umhüllen, schärfer von jenen des Gehirnantheiles gesondert und die ventralen und dorsalen Drüsenmassen weiter in die Furchen zwischen diese beiden Constituenten des Seitenorganes hineingedrängt als bei *C. fasciolatus*. Auch tritt hier viel deutlicher eine fast gleichmässige Theilung des dem Hirnantheile zugehörigen Faserstranges ein<sup>1)</sup>, dessen beide Aeste die beiden Canalgangliengruppen versorgen; der ventrale Ast theilt sich bei *C. urticans* nochmals (Fig. 10). Der Ganglienbelag des Hirnantheiles bei den anderen *Cerebrateln* lässt auch deutlicher als bei *C. fasciolatus* den Unterschied der grösseren und kleineren Ganglienzellen hervortreten; die riesigen, meist birnförmig gestalteten Ganglienzellen mit bläschenförmigen blasseren Kernen und punktförmigen Kernkörpern, sowie starken Scheiden, finden sich in geringerer Zahl ventral vom Faserstrang an der medialen Seite des Organes. Sie überlagern an dieser Stelle die übrigen Ganglienzellen und liegen dem hinteren ventralen Theile der Drüsenkappe innen an. (Fig. 10). Bezüglich der hinteren Drüsenkappe<sup>2)</sup> habe ich nur noch hervorzuheben, dass sie bei den besprochenen grösseren *Cerebratulus*-Arten massiger ausgebildet ist, und häufig auf den Schnitten noch Schleimzellen mit stark gefärbtem glasartigen Secrete angetroffen werden; daneben finden sich aber auch Sekretkugeln in grosser Zahl, welche fast gar keine Färbung angenommen haben.

Aus dem geschilderten Baue des Seitenorganes bei den Schizoneuertinen<sup>3)</sup> ergeben sich, wie ich glaube, mit genügender Deutlichkeit die folgenden Resultate:

<sup>1)</sup> Eine ähnliche Theilung des Faserstranges hat Hubrecht auch bei *Polia* und *Valencinia* bemerkt und bei *Cerebratulus roseus* abgebildet.

<sup>2)</sup> Hubrecht's „grosszelliges Polster“.

<sup>3)</sup> Der durch einen abzweigenden Canal jedenfalls von den übrigen *Cerebratulus*-Arten am weitesten abweichende *C. roseus* Hubrecht's, der namentlich für das Verständniss des Seitenorganes von *Drepanophorus* wichtig sein dürfte, war mir leider nicht zugänglich.

1. Das Seitenorgan erscheint aus zwei Theilen gebildet: einerseits dem Canal mit seinen beiden Gangliengruppen und vorderen und hinteren Drüsenmassen (Canalantheil) und andererseits dem Hirnantheil, dem eigentlichen Ganglion (mit Faserstrang und Ganglienbelag).

2. Der Canalantheil entspricht einer Einstülpung des Hautepithels, sein modificirtes wimperndes Epithel dem Leibesepithel, die Lateralzellen Wimperzellen mit verklebten Cilien, die Medialzellen mit ihren Faserfortsätzen Sinneszellen; die Körnchendrüsen und Schleimzellen finden sich in gleicher Weise, wenn auch vielleicht nicht in dieser Grösse im Leibesepithel. Die Körnchendrüsen des letzteren sind (bekannt als flaschenförmige Zellen), wie jene des Seitenorganes, oft weit aus dem Epithel in die darunterliegende Unterhautschicht hineingerückt, so dass nur die lang gestreckten dünnen Ausführgänge zur Oberfläche des Epithels hinaufreichen; im Seitenorgancanal sind dieselben mit ihren Ausmündungen auf zwei scharf umschriebene Stellen beschränkt. Auch die Ganglienzellen des Canales finden Analoga in der Leibeswand; unter dem Epithel liegen hier, meist in der Unterhaut eingebettet, Ganglien, welche, wie bei den Kopfspalten erwähnt wurde, sich z. B. in den Spalträndern bei *C. fasciolatus* selbst zu grösseren Gruppen sammeln.

3. Der Canal ist seiner ganzen Länge nach — wenigstens in seinem hinteren Abschnitte — aus zweierlei Elementen zusammengesetzt: aus den Medial- und aus den Lateralzellen. Die ersteren sind ausgezeichnet durch die strangförmige Differenzirung des Plasmas in den Zellenköpfen (Basilarfortsätze der Cilien) und durch ihre Verbindung mit der Fasermasse; die letzteren besitzen hyaline, in's Lumen vorspringende Fortsätze (wahrscheinlich verklebte Cilien). Es ist mir nicht gelungen, zu entscheiden, ob auch diese Zellen Fasern entsenden oder nicht. — Im Vorraume ist der Streifen der Lateralzellen nur durch eine Linie abweichender, dichtgedrängter Kerne angedeutet.

4. Der Faserstrang, welcher von den Medialzellen entspringt, verbindet sich mit den Ganglien des Hirnantheils; der Faserkern des Hirnantheils verbindet sich mit den Gangliengruppen, welche das Canalrohr begleiten.

Ich möchte hier auch auf die Wahrscheinlichkeit einer ursprünglich zur Frontalebene symmetrischen Gestaltung des Seitenorganes hinweisen. Der Verlauf des Canales — genauer gesagt der Streifen der Lateralzellen — würde die Symmetrielinie dar-



stellen, welche bei den meisten Formen secundär durch Krümmung gestört ist. Die unpaaren Organe: Canal, Hirnantheil, die Drüsen-einmündungen und die Medialzellen mit ihrem Faserstrang würden in die Symmetrieebene fallen; rechts und links von derselben würden die paarigen Organe (dorsale und ventrale Canalganglien, die hinteren Drüsenmassen mit ihren Ausführgängen), welche lappenartig das Ganglion des Seitenorganes umgreifen, sowie die beiden Aeste des Faserstranges liegen.

Nach dem geschilderten Verhalten des Canales, besonders der medialen Zellen desselben kann wohl kein Zweifel darüber bestehen, dass wenigstens diese letzteren unbezweifelbare Sinneszellen, dass das ganze Seitenorgan mit seinen eigenthümlichen Einrichtungen und seinem Reichthum an Nervenzellen ein Sinnesorgan ist. Je deutlicher diese Erkenntniss bezüglich des Ganzen sich uns aufdrängt, um so undeutlicher erscheinen die Beziehungen mancher einzelnen Theile des Apparates zur Leistung des Ganzen, selbst wenn wir ganz absehen von der Frage nach der specifischen Function des Organes. Am leichtesten lässt sich noch eine Vermuthung bezüglich der Deutung des Drüsenapparates aufstellen, dieser stellt offenbar eine Schutzvorrichtung dar für die eigentlichen Sinneszellen: der reichliche Erguss des Secretes verschliesst den Zutritt in den engeren Canal allen fremdartigen Beimengungen des Wassers; im Sinne dieser Schutzeinrichtung wäre auch noch die besondere Abgrenzung eines weiteren Vorraumes zu verstehen. Wenn wir uns aber z. B. zu einer Deutung der Eigenthümlichkeiten der Lateralzellen wenden wollen, so sind wir nur auf Vermuthungen angewiesen.

### Das Seitenorgan der Hoplonemertinen (*Drepanophorus*).

*Drepanophorus serraticollis* Hubr. ist eine in Triest ziemlich häufige Form, welche bereits Grube unter dem Namen *Cerebratulus crassus* Quatref. bekannt war. Diese Gattung der Hoplonemertinen, deren Seitenorgan äusserlich, nach Form, Lage und Grösse, am meisten jenem der spaltköpfigen Nemertinen ähnelt, besitzt an Stelle der Kopfspalten einen eigenthümlichen Furchenapparat von der Form, wie er für *Amphiporus* (*Borlasia*) durch Keferstein bekannt war; für *Drepanophorus* wurde er von Hubrecht<sup>1)</sup> beschrieben.

<sup>1)</sup> a. a. O.

Bezüglich des Seitenorganes gibt Hubrecht<sup>1)</sup> für die Haplo-nemertinen das Vorhandensein eines „grosszelligen Polsters“ mit centraler Höhlung an; mit dieser soll sich der von aussen eintretende Flimmercanal in Verbindung setzen, der aber ausserdem noch zu einer Höhlung anschwillt, die sich von der anderen Seite her dem Ganglienzellenhaufen anlegt. Diese Angaben bezüglich der Höhlungen des Seitenorganes kann ich für Drepanophorus bestätigen und will im Folgenden eine genauere Schilderung der Lage- und Formverhältnisse und eine Ergänzung bezüglich der Bedeutung des Canals als Sinnesepithel geben.

An der Ursprungsstelle einer der Nebenfurchen, die ziemlich genau lateral, aber näher der Bauchfläche liegt, befindet sich die Ausmündung des Seitenorgancanals und häufig sieht man bei etwas stärkerer Quetschung des lebenden Thieres an dieser Stelle ein Stück des Canals sich vorstülpen. Eine kleine trichterförmige Vertiefung führt rasch sich verengernd durch das Epithel, die Unterhaut („Basalmembran“ der Autoren) und die Muskelschichten der Leibeshaut nach innen in das Seitenorgan, welches dadurch mit seinem Vorderende an der Leibeshaut befestigt ist. Dasselbe ist von rundlich-ovalem Umriss; das Vorderende des Seitenorganes reicht bei normaler Lagerung etwas über den Hinterrand des Hirnes nach vorn.

Im Gegensatz zu den Verhältnissen der spaltköpfigen Nemertinen liegt das Seitenorgan nicht in einem Sinus, sondern ist ganz und gar eingebettet in das gallertige Bindegewebe, welches bei allen Nemertinen das Innere des Leibes erfüllt (v. Kennel). In dieser, gegenüber der Consistenz des Seitenorganes selbst, allerdings sehr weichen und nachgiebigen Masse ist das Organ in seiner Lage festgehalten durch die erwähnte Eintrittsstelle des Canals, durch die Nerven, die von der hinteren Partie der oberen Ganglien entspringen, sich im kurzen Bogen nach aussen wenden und an oder nahe der Innenseite des Organes vor der hinteren Drüsenmasse sich inseriren (Fig. 12) und durch eine Muskelplatte, welche aus einem förmlichen Wirbel von Strängen gebildet wird und dorso-ventral hinter dem Seitenorgan aufgestellt ist; überdies umkreisen — besonders deutlich bei *Dr. rubrostriatus* — zwei gesonderte Muskelstränge im Bogen vom Rücken zum Bauche das Organ von aussen und ziehen es nach innen.<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> a. a. O.

<sup>2)</sup> Eine ähnliche Einrichtung bemerkt man übrigens auch bei *Cerebratulus fasciolatus*.

Bei der Beobachtung des lebenden Thieres findet man, dass die hintere Rundung des Seitenorgans wie bei den Schizonemertinen von einer feinkörnigen Drüsenmasse (Hubrecht's „grosszelliges Polster“) gebildet wird, welche dorsal etwa die Hälfte, ventral beiläufig das hinterste Drittel einnimmt; dieses erscheint wegen des Inhaltes der Drüsen grau und trübe, während die vordere Partie durchsichtig ist und eine schwach röthlichgelbe Farbe besitzt. Stets bemerkt man an der Grenze beider Hälften zwei wenig scharf begrenzte, farbige Flecke; der grössere liegt mehr nach aussen auf der Oberseite und wird von einer Anhäufung gelblicher, glänzender Krümel gebildet, welche auch in den Schnittpräparaten anscheinend unverändert wiederkehren; der kleinere Fleck liegt mehr medianwärts, nahe dem Ende des hohen Epithels im Flimmercanal, besitzt eine schmutzigbraune Färbung und besteht aus Pigmentkörnern (Fig. 12, 14; Pi).

Kaum hat der verengte Canal die Leibeswand durchsetzt, so erweitert sich im Seitenorgan sein Lumen beträchtlich zu einer kurzen Höhlung (Fig. 13; R), in welche zwei Räume sich öffnen: oben und aussen entspringt aus derselben ein von einem eigenthümlichen Epithel gebildeter Sack mit unregelmässigem, beiläufig spaltförmigem Lumen (Sa); von der medianen und unteren Seite der Höhle zieht ein cylindrischer Flimmercanal mit dicker Wandung nach hinten und innen bis zur hinteren Drüsenmasse unmittelbar an der Ventralseite des Seitenorganes hin. Zu beiden Seiten liegen denselben kugelige, glänzende Drüsen in nicht sehr grosser Zahl an, deren kurze, feine Ausführgänge nur selten zwischen den schmalen Epithelzellen des Canales sichtbar werden.

Sobald der Canal die mediale Wand des Seitenorganes erreicht hat, beginnt er unter starker Krümmung (Fig. 14; K) längs derselben emporzusteigen, etwa bis zur halben Höhe des Seitenorganes. Hier schliesst sich an ihn ein canalartiges Lumen an, welches blind geschlossen (mitunter mit kugelig aufgetriebenem Endtheil) in der Drüsenmasse verläuft. Bei der dorsoventralen Stellung und der starken Verengung der sich vereinigenden Canäle ist die Continuität des Lumens am lebenden Thier nicht immer so leicht als an Präparaten festzustellen, zumal die Wand des letzteren Abschnittes (gegenüber dem vorhergehenden) wegen ihrer Dünne und des körnigen Drüseninhaltes nicht scharf begrenzt erscheint. Die Ausführgänge der überaus zahlreichen Drüsen sind diesem letzten Abschnitte zugewendet und münden in denselben ein.

An der dorsalen Aussenfläche des Seitenorganes stossen die Drüsenmasse und der dorsale Sack in grösserer Ausdehnung zusammen, berühren sich jedoch nicht unmittelbar, indem sich zwischen beide die Eingangs erwähnte gelbe Pigmentmasse einschiebt. Der Hinterrand des Sackes senkt sich etwas unter die Drüsenmasse hinab.

Von den Nerven, welche hier das Seitenorgan versorgen, treten besonders drei hervor (Fig. 12;  $N_1$ ,  $N_2$ ,  $N_3$ ); der stärkste derselben entspringt am Hinterende des oberen Ganglions und geht als kurzer, tauförmiger Strang, leicht nach hinten gekrümmt an die Innenfläche des Seitenorgans, um dort in mittlerer Höhe, knapp vor dem Vorderrand der Drüsenmasse, in dasselbe einzutreten. Dieser Nerv entspricht nach Ursprung, Stärke und der später zu besprechenden Endigung zweifellos dem Faserstrang des Hirnantheils im Seitenorgan der Schizonemertinen.

Ein zweiter, bedeutend weniger starker Nerv entspringt von der Oberseite des oberen Ganglions, geht kreuzend über den ersteren hinweg nach hinten an den Rand der Drüsenmasse, die er wahrscheinlich versorgt. Beide Nerven, besonders aber der letztere, zeigen die Eigenthümlichkeit, dass sie bei stärkerem Druck auf das lebende Thier nahe ihrem Ursprung leicht eine starke Auftreibung erfahren. Auf Schnitten zeigen sie noch eine kurze Strecke weit von der Ursprungsstelle einen deutlichen Ganglienbelag, der insbesondere bei dem letzteren Nerven eine bedeutende Mächtigkeit gewinnt (Fig. 12 und 14;  $N_1$  und  $N_2$ ). Demnach dürfte auch dieser Nerv zu einem Theile dem Hirnantheil der Schizonemertinen entsprechen.

Der dritte Nerv ist mehr bandförmig gestaltet, entspringt noch weiter vorn, aber von der Unterseite des oberen Ganglions, steigt zwischen letzterem und dem Seitenorgane in die Höhe um sich auf der Oberseite des letzteren unter mehrfacher nach vorn gerichteter Verästelung auszubreiten; er versorgt offenbar das Epithel des Sackes.

Ganz ähnlich verhalten sich die Nerven auch bei *Drepanophorus rubrostriatus*, nur dass hier die Ursprünge der drei Nerven mehr genähert sind.

Wenden wir uns nun zur Schilderung des Baues der einzelnen Theile dieses Seitenorganes, so muss vor Allem vorausgeschickt werden, dass dasselbe ebenfalls vorwiegend aus Ganglienzellen besteht. Die Ganglienzellen von meist spindeligiger Gestalt erscheinen wenigstens im Vordertheile des Seitenorganes, wo sie der Masse nach noch weitaus überwiegen, mit den spitzen Enden

verbunden und so zu einfachen dorso-ventralen Reihen geordnet, welche dicht aneinander schliessen; zwischen diesen Reihen verlaufen die von den Ganglien abgehenden Faserfortsätze. Dieselben umgeben den Flimmercanal, ausgenommen die Ventralseite, ohne ihn jedoch direct zu berühren; immer sind sie durch Fasern und Punktsubstanz von der Wand desselben getrennt (Fig. 13, 14). In der hinteren Hälfte des Seitenorganes, wo bereits die beiden oberen Quadranten des Querschnittes von der Drüsenmasse und dem Sacke eingenommen werden, ist die Masse der Ganglien eine geringere geworden, und ihre Anordnung folgt mehr den in sie eindringenden Fasersträngen. Von der erwähnten Eintrittsstelle des Hauptnerven an durchsetzt nämlich der Faserstrang das Seitenorgan quer nach aussen; er theilt sich, wie bei den Schizonemertinen, dichotomisch und seine Fasern treten in die Ganglienzellen, welche den Sinnescanal vom Rücken her umhüllen (Fig. 14).

Bedeutendere Grössenunterschiede der Ganglienzellen, wie etwa bei den Schizonemertinen, kommen bei *Drepanophorus* nicht vor; die Kerne derselben sind fast gleich gross und meistens von einem sehr schmalen, nur bei stärkeren Vergrösserungen deutlichen Plasmahof umgeben, der völlig ungefärbt bleibt.

Die Ganglienzellen beginnen erst dort sich als compacte Masse abzuheben, wo der Canal als cylindrisches Rohr aus dem vorderen erweiterten Raume entspringt.

Dieser letztere zeigt im Baue seiner Wand sonderbare histologische Verschiedenheiten, die für das Verständniss der Höhlenanordnung im Seitenorgane von *Drepanophorus* wichtig erscheinen. Wie Quer- und insbesondere Transversalschnitte lehren, bleibt die Wand des erwähnten Raumes medianwärts einfach halbrinnenförmig, die gestreckten Epithelzellen mit den spindelförmigen Kernen stimmen völlig mit jenen des folgenden cylindrischen Rohres überein, als deren Fortsetzung nach vorn an der Medianseite des Raumes sie anzusehen sind.

Die nach aussen und hinten sehenden Theile der Wandung dagegen zeigen nicht jenen scharfen Umriss, sondern Unebenheiten und faltige Erhebungen, je mehr sie sich der Ursprungsstelle des Sackes nähern, in dessen Wand sie übergehen. Auch histologisch stimmen sie mehr mit der Wand des Sackes überein durch das eigenthümliche körnige Plasma und die grösseren Kerne. Auch die Flimmerung verhält sich wie diejenige des Sackes, indem die Cilien dieser Wand und des Sackes — bei den in Sublimat getödteten Thieren — vollständig verloren gegangen sind an allen

Präparaten (Fig. 13 und 14), während die Cilien des eigentlichen Canalepithels und der demselben ähnlichen Zellen der erwähnten medialen Wand sehr schön erhalten blieben.

In eine flache, muldenförmige Vertiefung der soliden Ganglienneurone, dorsal an der Aussenseite eingebettet, liegt der erwähnte Sack, der sich unmittelbar hinter der Verengung des in das Seitenorgan eintretenden Canales mit weiter Spalte in letzteren öffnet. Die Ausdehnung desselben ist auch am lebenden Thiere kenntlich an kleinen runden Körnchen von gelblicher Färbung und auffallendem Glanze, welche unregelmässig zerstreut die Oberfläche des Sackes bedecken (Fig. 12; Sa). Die innere Oberfläche des Sackes zeigt, wie auch der Raum, in den er mündet, bis zum Ursprunge des eigentlichen Flimmercanales hin, eine reiche, verästelte Faltung der Wand; diese ist zu mitunter ziemlich hohen Falten erhoben, welche meist beiläufig der Längserstreckung entsprechend verlaufen und wieder quere Falten entsenden, so dass eine dendritische oder netzartige Zeichnung entsteht, welche man gelegentlich am lebenden Thiere auch von aussen durchschimmern sieht. Der an der hinteren Drüsenmasse blind endigende Sack wird von einem einfachen Cylinderepithel gebildet, welches, wie H u b r e c h t schon angegeben, flimmert. Die oft, z. B. an den Faltenkielen, ziemlich langgestreckten Zellen lassen meist nur an den cylindrischen cilientragenden Köpfen Grenzen erkennen, besitzen ein sich schwach färbendes Plasma mit starker Körnelung an der dem Lumen zugekehrten Seite und grosse ovale Kerne, welche nahe dem Grunde liegen.

Ob dieses Epithel des Sackes, der mit der einen Hälfte seines Querschnittes an die Ganglienneurone grenzt, nervöser Natur ist, muss ich unentschieden lassen; indess ist zu erwähnen, dass sowohl unter der dorsalen als unter der lateralen Kante des Sackes kleine Fasermassen in unmittelbarer Nähe seines Epithels sich finden (Fig. 13 u. 14).

Sehr scharf markirt sich der Ursprung des cylindrischen Canales gegenüber den lateralen Wänden des Raumes (R.), aus dem er entspringt. Die letzteren, die, wie schon erwähnt, auch histologisch grosse Aehnlichkeit mit dem Blindsacke aufweisen, zeigen auch ähnliche faltige Erhebungen und Unregelmässigkeiten des Umrisses; der Canal dagegen bietet auf dem Schnitte sogleich scharfe gerade Linien, wie die mediale Wand des Raumes, an dessen ventraler Seite er entspringt. Mit der letzteren stimmt das Canalepithel auch histologisch überein; die

Zellen des Canales zeigten einen verhältnissmässig hohen, schmalen Leib mit gestreckt-elliptischen Kernen in mittlerer Höhe und einem eigenthümlichen, stabförmig gestreckten Ende, welches die langen Cilien trägt. Alle Zellen des Querschnittes sind gleich gestaltet und gehen — nur etwa die ventralen ausgenommen, welche unmittelbar an der Oberfläche des Seitenorganes liegen — direct in die Fasern über, welche sie mit den umgebenden Ganglienzellen verbinden.

Schon am lebenden Thiere wird dieses Verhältniss deutlich, wenn man auf den optischen Längsschnitt der Canalwand einstellt: dann erblickt man deutliche, zierlich gestreifte Zellenköpfe (wie in der Canalwand bei den Schizonemertinen), welche aber hier senkrecht zur Canalachse stehen und noch länger und schmaler erscheinen. Die Stellen, an welchen die Cilien aus den Enden der Epithelzellen hervorbrechen, sind durch eine Reihe äusserst feiner Punkte markirt. Stellt man auf die innere Oberfläche des Canales ein, so zeigt sich ein sehr zartes Netz, dessen sehr kleine Maschen von polygonaler Gestalt den Köpfchen der Zellen entsprechen. Die Kerne der hohen Epithelzellen lassen sich jedoch am lebenden Thiere nicht wahrnehmen, ja, auch die Zellgrenzen selbst sind hinter den gestreiften Enden nicht deutlich; eine ununterschiedene plasmatische Masse mit zahlreichen Körnchen folgt auf die Zone der Streifen, aber aus ihr treten nach hinten im Bogen zahlreiche, parallel verlaufende Fasern, die sich nach hinten verschmächtigen (Fig. 8).

Diese eigenthümliche Wandung umgibt den Canal bis zu der Drüsenkappe; an dieser angelangt, verbindet er sich mit dem Canalrohr, welches in derselben — von der Wand abgelöst — verläuft. Das letztere ist von beiläufig cylindrischer Form, verläuft in kürzerem oder längerem Bogen beiläufig parallel zum hinteren Contour des Seitenorganes; es wechselt seine Form gegenüber dem viel starrerem vorhergehenden Abschnitt (mit dem hohen Epithel) viel leichter, je nach der Menge des flüssigen Inhalts, was durch die Dünne der Wand und die leichte Verschiebbarkeit der umgebenden Drüsenmassen ermöglicht erscheint. So sieht man am lebenden Thiere häufig unter stärkerem Druck, dass die Inhaltsflüssigkeit im blinden Ende sich ansammelt und dieses kugelig auftreibt; bei vermehrtem Drucke erfolgt sodann eine völlige Abschnürung dieser Kugel sammt den umgebenden Drüsen vom Seitenorgane.

Dieser hinterste Abschnitt des Canales flimmert, wie alle Höhlungen des Seitenorganes; indess ist am lebenden Thiere nichts davon zu erkennen und die Cilien sind nur an feineren Schnitten

aufzufinden. Die Wimperzellen sind auffallend kurz und konisch mit kleinen Kernen völlig abweichend von den Sinneszellen des vorigen Abschnittes und finden sich zwischen den zahlreichen Drüseneinmündungen. Sie treten gegenüber den Massen der sie umdrängenden Drüsen so wenig hervor, dass man anfänglich ein Epithel zu vermischen meint; unter diesen Umständen begreift sich auch das oben erwähnte leichte Zerreißen dieses Seitenorganabschnittes, was man am gepressten lebenden Thiere häufig bemerkt.

Die birnförmigen oder gestreckt pyramidalen Drüsenzellen sitzen zumeist mit breiter Basis an der Hülle des Seitenorganes fest und wenden ihre allmählig sich verschmähigenden Ausführgänge dem Canalrohr zu, in welches sie einmünden, wovon man sich schon beim lebenden Objecte überzeugen kann. Diese Anordnungsweise prägt sich auch auf Schnitten in charakteristischen Bildern aus; auf dem Längsschnitte erinnert das Bild an eine gedrungene, übervolle Aehrenrispe, auf Querschnitten sind die ziemlich gleich grossen Drüsen in mehrfacher Schicht strahlig um das enge Lumen geordnet. Die Kerne sind ziemlich gross und intensiv gefärbt; im Uebrigen gleichen die Drüsen mit ihrem feinkörnigen Inhalte ganz jenen der Schizonemertinen.

Ganz ähnlich verhält sich *Drepanophorus rubrostriatus* mit geringen Abweichungen. So bildet der Sack auch an seiner Ursprungsstelle nach vorn einen ohrförmigen Lappen und liegt mehr lateral und ventral. Die Ursprungsstellen der drei Hauptnerven am Hinterrande des oberen Ganglions sind näher aneinandergedrängt; das Seitenorgan hat, namentlich im jungen Thiere, eine mehr dreieckige Gestalt mit nach hinten gewendeter Spitze; der Sinnescanal ist relativ kürzer und verläuft fast quer zur Längsachse nach innen; die Drüsenmasse zieht sich fast längs der ganzen Medialseite hin, das in derselben eingebettete Lumen ist bedeutend länger und biegt am Hinterende wieder nach vorn um.

### Verhalten des Seitenorganes bei anderen Hoplonemertinen.

Am ähnlichsten dem geschilderten Verhalten scheint unter den Hoplonemertinen *Amphiporus dubius* Hubr., von welchem ich erst im heurigen Jahre — leider nur zwei — Exemplare empfang; vom Seitenorgane des einen Thieres konnte ich auch eine Schnittserie anfertigen.

Der Sack lagert hier grösstentheils ventralwärts in der Form eines Leberlappens dem Seitenorgane an, ist bedeutend kürzer als



bei *Drepanophorus* und erreicht die hintere Drüsenmasse nicht mehr; am lebenden Objecte kennzeichnet er sich ebenfalls durch zahlreiche glänzende Kügelchen und Körnchen, welche ihm ein fast drüsiges Aussehen verleihen; aber von der reichen Faltenentwicklung, welche *Drepanophorus* an der inneren Oberfläche besitzt, ist nichts zu finden. Der Sack bildet deutlicher noch als bei *Drepanophorus* eine sublaterale kropffartige Erweiterung der Canaleinstülpung; während der mediale Abschnitt der letzteren (Fig. 11) auch histologisch wieder mit dem Epithel des folgenden Canalabschnittes übereinstimmt, verhält sich der laterale Abschnitt, der sich hinten zu dem besprochenen Sack erweitert, völlig abweichend; die Zellelemente desselben gleichen vollkommen den Epithelzellen des Sackes von *Drepanophorus*. Der Flimmercanal mit seinen stäbchenförmigen Zellen verläuft als ein mächtiges dickwandiges Rohr gleichfalls oberflächlich an der medialen Seite bis zum hintersten Drittel und wird auf zwei Seiten (dorsal aussen und ventral innen) von Ganglienmassen begleitet. Aehnliche Lagerung zeigen zwei Drüsenmassen, deren feinkörnige Zellen ihr Secret mittelst langer, dünner Ausführungsgänge zwischen den Canalzellen längs der ganzen Erstreckung des Canals in's Lumen treten lassen. Die medial gelegene Drüsenmasse geht hinten in eine das Hinterende des Canales umhüllende Drüsenkappe über. An dem umgekrümmten Ende des Canales erkennt man am lebenden Objecte wieder eine Ansammlung von zahlreichen Ausführungsgängen aus der hinteren Drüsenkappe, welche zu zwei Hauptsträngen vereinigt einmünden (wie etwa an der hinteren Drüseneinmündung der Schizonemertinen); auf Schnitten überzeugt man sich jedoch, dass an dieser Stelle ein ganz rudimentäres, zipfelförmiges Lumen sich vorfindet, welches sich in den Flimmercanal öffnet. Dasselbe entspricht auch histologisch genau dem hinteren in der Drüsenmasse verlaufenden Canale bei *Drepanophorus*. An dem Hinterende des Seitenorganes tritt der Hauptnerv von der Unterseite des oberen Ganglions her ein und theilt sich dichotom; der eine Ast desselben wendet sich direct gegen das Hinterende des Canales.

Aehnlich stellen sich die Verhältnisse bei lebenden *Tetramemmen* unter stärkerer Vergrößerung dar (*T. melanocephalum*, *coronatum*, *Prosorhochmus Claparedii* und anderen Triester Formen); nur sind hier die Abweichungen des *Amphiporus* gegenüber *Drepanophorus* noch weiter fortgebildet. Das Seitenorgan hat (bei einer un pigmentirten Form von *Tetra-*

stemma coronatum ?; Fig. 15) beiläufig den Umriss eines niederen, gleichschenkeligen Dreieckes: die lange Basis liegt der Leibeswand an, die eine Seite ist nach vorn gekehrt, die andere berührt fast in ganzer Länge die Vorderfläche des Hirns. Das vorderste Drittel von der Mündungsstelle ab zeigt wieder den drüsenähnlichen Charakter der Sackregion von *Amphiporus*; doch findet hier nicht mehr eine deutliche Abhebung eines lappenförmigen Blindsackes statt. Auf diesen Canalabschnitt folgt ein etwas längerer, welcher ein dickwandiges, nach hinten etwas abnehmendes Rohr darstellt, dessen Wand wieder die bekannten stäbchenförmig gestreckten Zellenden zeigt. Der Canal wird ebenfalls auf zwei Seiten von Ganglien und Drüsen umrahmt, deren Ausführungsgänge zwischen den Canalzellen durchbrechen. Ausserdem finden sich aber bei *Tetrastemma* nicht nur am umgebogenen Hinterende, wie bei *Amph. dubius*, sondern auch am Vorderende des dickwandigen Canalabschnittes reiche strangförmige Ansammlungen von Ausführungsgängen. Die Masse der Ganglien ist erheblich geringer als bei *Drepanophorus*.

Bei anderen *Tetrastemma* (*T. flavidum* sowie *T. dorsale*) scheinen in Zusammenhang mit dem Vorrücken des Seitenorganes nach dem Vorderende weitere Reductionen des Ganglientheiles stattzufinden und das Seitenorgan beschränkt sich hauptsächlich auf den immer mehr überwiegenden Canal.

Aehnlich liegt die Sache bei *Nemertes gracilis*, wo das noch weiter rückgebildete Seitenorgan bisher unbekannt war; auch hier liegt, in Zusammenhang mit der fortgeschrittenen Reduction, die Oeffnung weit nach vorn und die Menge der Ganglien und Drüsenzellen ist eine ziemlich geringe geworden.

Fragen wir uns nach den Beziehungen des Seitenorganes der *Hoplonemertinen* zu jenen der *Schizonemertinen*, so ergeben sich als gemeinsame Charaktere: ein flimmernder oberflächlich verlaufender Canal von Sinnesepithel und begleitende Ganglien- und Drüsenmassen, welche zu demselben in engster Beziehung stehen.

Die letzteren zeigen bei den *Hoplonemertinen* keine so strenge Localisirung bezüglich der Einmündungsstellen als bei den *Schizonemertinen*: sie münden in allen untersuchten Fällen vereinzelt zwischen den Canalzellen an den verschiedensten Stellen ein. Allerdings findet sich auch stets am Hinterende des Sinnescanales eine reiche Ansammlung von Drüsenausführungsgängen, welche aber nicht direct in den Canal, sondern in einen an den

Canal anschliessenden Nebenraum<sup>1)</sup> von der Form einer Hohl-drüse einmünden, der sehr kurz bleiben (*Amphiporus*), bei anderen (*Drepanophorus*) sich aber canalartig in die Länge strecken kann.

Bei *Tetrastemma* findet sich sogar auch eine vordere, sehr deutliche Drüseneinmündung; doch glaube ich nicht, dass man auf Grund dieser Uebereinstimmung schon berechtigt wäre, die Homologie des dickwandigen Canalrohres (von *Tetrastemma*) mit dem Vorraum der Schizonemertinen zu behaupten. Im Gegentheile halte ich dafür, dass wir es in dem hochentwickelten Seitenorgan der letzteren mit einer ihren speciellen Eigenthümlichkeiten entsprechenden Anpassung zu thun haben, nach welcher eben die Erweiterung des Vorraumes und die strenge Localisirung der Drüseneinmündungen an den Enden desselben für sie als vortheilhaft erscheinen muss; bei einigen *Hoploneuertinen* dagegen hat sich als Anpassung am Hinterende des Canales eine Höhlung mit ganz abweichendem Epithel ausgebildet, in welche zahlreiche Drüsen einmünden, während sie im Uebrigen nicht an bestimmte Stellen gebunden sind, was einem mehr indifferenten Zustande des Canalepithels entsprechen würde. Nichtsdestoweniger tritt in allen Fällen die Uebereinstimmung hinsichtlich des Auftretens zweier Drüsencomplexe deutlich hervor, von denen der hintere, wie bei den Schizonemertinen, weitaus überwiegt.

Bezüglich des eigentlichen Sinnescanales wurde hervorgehoben, dass einerseits der Verlauf ein anderer (an der medialen Seite) ist als bei Schizonemertinen, andererseits der histologische Bau nur einerlei Epithelzellen erkennen lasse. Zu einer Deutung dieser Abweichungen gelangt man, wenn man Schnitte aus der vordersten Partie des Seitenorganes, von *Amphiporus* z. B., betrachtet (Fig. 11). Die mediale (etwas dorsal gerückte) Partie des Canalepithels, welche sich schärfer als bei *Drepanophorus*, als Halbrinne gegen die sackartige Erweiterung absetzt, stimmt völlig überein mit jenem, welches weiter hinten den Canal ausschliesslich bildet; die allerdings grössere laterale Partie mit weit weniger scharfem Umriss zeigt ganz den Charakter des kurzen, äusseren Sackes, in den sie bei der allmäligen völligen Trennung der beiden Halbcanales übergeht. Bei *Drepanophorus*, wo der Sack auch viel mächtiger ausgebildet ist, entspricht er auch seiner Länge nach dem Flimmercanale. Es scheint demnach

<sup>1)</sup> Hubrecht's „Höhlung im grosszelligen Polster“.

am wahrscheinlichsten anzunehmen, dass die laterale Hälfte des Canales bei den Hoploneimertinen eine überwiegende Vergrößerung und anderweitige Differenzierung erfährt, sich fast der ganzen Länge des Canales nach abspaltet und die laterale Lage beibehält, während die mediale Hälfte als besonderer Sinnescanal sich nach innen wendet und an der medialen Seite — aber gleichfalls oberflächlich — dahin läuft. Dafür spricht auch eine förmliche Scheitelung der Canalzellen in einer der Trennungslinie entsprechenden Zeile bei Drepanophorus. Ueberdies fand ich bei einem nicht näher bestimmtem Amphiporusexemplar am noch getrennten Canalabschnitte an der Grenze zwischen den beiden Theilen Zellen mit sehr verstärkten Cilien, welche mich an die Lateralzellen der Schizoneimertinen mit den aus verklebten Cilien hervorgegangenen Zellfortsätzen erinnerten; auch dieser Umstand würde auch dafür sprechen, dass der Sack der Hoploneimertinen und der Lateraltheil des Canales der Schizoneimertinen (in Vorhof und Hinterabschnitt) homologe Bildungen sind.

Bei Amphiporus ist dieser abgespaltene Sack schon bedeutend verkürzt in der Länge und im Lumen und wird bei den Tetrastemmen noch weiter zurückgebildet. Parallel mit der Reduction des Sackes scheint auch die Rückbildung der bei Drepanophorus noch sehr langgestreckten Hohldrüse zu erfolgen.

Auch unter den Schizoneimertinen soll nach Hubrecht eine ähnliche Bildung des Canales wie bei Drepanophorus bei Cerebratulus roseus vorkommen, bei welchem sich der Flimmercanal in einen äusseren und einen nach innen laufenden Canal theilt; es wäre daher von grösstem Interesse, diese in Triest bisher nicht beobachtete Form zu untersuchen, da der Bau ihres Seitenorgans vielleicht einen entscheidenden Aufschluss über die besprochenen Beziehungen geben könnte.

### Das Seitenorgan von Carinella.

Bei den Carinellaarten, welche in Triest vorkommen, *C. annulata* und *C. polymorpha*, ist das Leibeseptithel von besonderer Höhe, eine Eigenthümlichkeit, welche sich nur in der Gruppe der Enoplen (*Drepanophorus*, *Tetrastemma*) wiederfindet. Dasselbe lässt auf tingirten Schnitten leicht zwei Zonen unterscheiden, eine tiefere, lebhafter gefärbte mit zahl-

reichen, unregelmässig vertheilten Kernen (z. Th. Ganglien)<sup>1)</sup> und eine äussere Zone, welche die Enden der langgestreckten Flimmer- und die Drüsenzellen enthält; erstere sind bei beiden Carinellaarten Träger des allgemeinen, braunen Leibspigmentes, dessen feine Körnchen man in den durch die ganze Höhe des Epithels reichenden fadenförmigen Zellen verfolgen kann (Fig. 6). Die Kerne dieser meist zu kleineren Gruppen (zwischen den flaschenförmigen Drüsenzellen) büschelförmig vereinigten Zellen stehen so ziemlich in gleicher Höhe, mehr dem äusseren Ende genähert.

Längs der Leibeseinschnürung, durch welche sich der Kopf absetzt, findet sich ein querer Streifen des Epithels, in welchem die an allen anderen Stellen des Leibes zwischen den Wimperzellen gleichmässig vertheilten, flaschenförmigen Drüsenzellen in sehr geringer Zahl vertreten sind. Dieser Mangel und die dadurch hervorgerufene dichtere Aneinanderdrängung der Wimperzellen in diesem Streifen erinnert an die Eigenthümlichkeiten des Epithels in den Kopfgruben (Furchen und Spalten) der anderen Nemertingruppen. Dieser Streifen zieht beiläufig über die Mitte der Hirnanschwellung hin, welche sich gerade an der eingeschnürten Stelle findet.

Bei *Carinella annulata* sieht man nun auf Schnitten dicht hinter der Einschnürung mit dem modificirten Epithel, durch welche sich der rundliche Kopf vom Körper absetzt, einen kurzen Canal von der Oberfläche des Epithels — nahe der Bauchfläche — entspringen, welcher ein wenig schräg nach hinten gerichtet verläuft, das Epithel etwa zu zwei Drittel seiner Höhe durchsetzt und dann schwach gekrümmt blind endigt. Ich zweifle nicht, dass sich dieser Canal auch an Quetschpräparaten am lebenden Thiere nachweisen liesse, wenn man genügend junge oder durchsichtige Exemplare bekommen könnte; leider waren alle Exemplare, die mir zukamen, zu gross für diesen Versuch. Die Oeffnung des überall gleichweiten Canals, welcher in der schon von Mac. I n t o s h abgebildeten kurzen ventralen Furche<sup>2)</sup> ausmündet, ist auf dem dunklen Grunde der Haut am lebenden und sich bewegenden Thiere nicht aufzufinden, zumal die ganze Stelle in Folge der Einschnürung des Kopfes und der häufigen Querrunzeln schwer zugänglich ist.

<sup>1)</sup> Dieselben sind nicht, wie man nach Hubrecht's Darstellung meinen sollte, in einfacher Schicht und epitheiartiger Anordnung anzutreffen, sondern am Grunde des Epithels zwischen den langgestreckten Stützfasern der Flimmerfasern — in der Kopfregion bis zu bedeutender Höhe — angehäuft.

<sup>2)</sup> Diese Furche ist aber nicht, wie bei *C. polymorpha* und den Haploneurinen, durch Mangel des Pigmentes gekennzeichnet.

Der Canal selbst wird von flimmernden Zellen gebildet, welche den übrigen Wimperzellen des Epithels sehr ähnlich sind, aber je nach der Tiefenzone des Canales, deren Begrenzung sie bilden, an Länge abnehmen; sie verlieren auch zugleich das Pigment völlig. Die Kerne der Zellen sind den köpfchenförmigen Enden sehr genähert, grösser, länger und färben sich stärker als diejenigen der entsprechenden Zellen des übrigen Epithels und ihre Köpfchen scheinen grösser und gedrungener, was besonders an den dem Vorderende zugewendeten Zellen des Canales auffällt. Am Grunde des blinden Endes sind die stark verkürzten Zellen kelchförmig angeordnet.

In der nächsten Umgebung des Canales bemerkt man umfangreiche Drüsenzellen mit feinkörnigem Inhalte, deren Ausführungsgänge sich nach innen und gegen die Canalwand zuwenden; da ich nur an Schnittpreparaten das Organ studirt und auf diesen die Ausmündungen derselben nicht gesehen, konnte ich nicht entscheiden, ob die Drüsen zwischen den Canalzellen einzeln oder aber am blinden Ende zusammen ausmünden.<sup>1)</sup> Man überzeugt sich — am besten an Querschnitten — dass diese Drüsen besonders auf der dorsalen und ventralen Seite des Canales gehäuft liegen.

Die Beziehungen dieses so einfachen Seitenorganes zum Hirne sind nicht minder deutlich ausgeprägt: eine kleine, kugelige Gruppe von Ganglienzellen liegt — nur durch die an dieser Stelle besonders schwache Unterhaut geschieden — dem blinden Ende des Canales gegenüber in der äusseren Schichte der Hirnganglien. Von dieser Gruppe gehen Faserstränge aus, welche die Unterhaut durchbrechen; einer derselben versorgt die Epithelzellen, welche die Vorderseite der Canalwand begrenzen. Ein zweiter, noch stärkerer Faserstrang wendet sich direct gegen das blinde Ende des Canales und seine Fasern gehen in eine büschelförmige Gruppe von Zellen über, welche spindelige Kerne besitzen und gegen das Canalepithel ausstrahlen.

Wir finden somit, dass das Seitenorgan von *Carinella* unter den bisher betrachteten das einzige ist, welches den epithelialen Charakter des Organes rein ausprägt: es besteht nur aus einer einfachen (kurzen) canalartigen Einsenkung, welche aber völlig im Bereiche des Epithels verbleibt, und wie die übrigen Zellen des letzteren in der Hirnregion vermittelt

<sup>1)</sup> Hubrecht hat — nach seiner neuesten Arbeit (Challenger Report) — für die neue Gattung *Carinina* ein ähnliches Seitenorgan mit entsprechenden Drüsenzellen gefunden.

einiger — allerdings stärkerer — Faserstränge durch die Unterhaut hindurch mit dem Ganglienbelag des Hirnes in Verbindung steht. Trotzdem finden wir die wesentlichen Bestandtheile des Seitenorganes, wie sie in den anderen Gruppen ausgeprägt sind, auch hier — wenn auch nur angedeutet — wieder: so der Canal mit seinen Drüsen, der aber kurz und undifferenziert bleibt; den Hirnantheil des Seitenorganes am entsprechenden Orte (der hier allerdings ebensowenig wie der Canal selbst die Leibeswand durchbrochen hat); Faserstränge, die hier von den nach vorn und innen gewendeten Zellen der Canalwand abgehen; (dies entspricht aber bei dem schräg nach hinten und innen gerichteten Verlaufe desselben der medialen Seite, wie bei den Schizoneuertinen).

Ganz ähnliche Verhältnisse lässt *Carinella polymorpha* erkennen. Nur finden wir bei dieser an derselben Stelle eine Kopfgrube auch äusserlich deutlich gemacht durch eine unpigmentirte (weisse) Stelle, welche zugleich auch durch eine ganz flache, schüsselförmige Depression (d. i. Verkürzung) des Epithels wie bei allen anderen Nemertinen ausgezeichnet ist. Von dem ventralen Ende derselben geht der eigentliche Canal aus, der aber hier das Epithel in seiner ganzen Höhe durchbohrt; auch ist an der Stelle, wo er blind endigt, die Unterhaut trichterförmig nach innen gegen das Hirn zu eingezogen und lässt durch die weite Oeffnung des Trichtergrundes den Faserstrang austreten.<sup>1)</sup>

### Resultate und Folgerungen.

Nach den mitgetheilten Beobachtungen an Formen der drei Hauptgruppen der Nemertinen kann es wohl kaum einem Zweifel unterliegen, dass wir in allen Gruppen das Seitenorgan als ein spezifisches Sinnesorgan zu betrachten haben, das für die Thiere von besonderer Wichtigkeit zu sein scheint, wenn wir die bedeutende Grösse, den in den meisten Fällen ziemlich complicirten Bau desselben und die allgemeine Verbreitung erwägen. Wir müssen dabei ganz absehen von den sehr wenigen Fällen, in welchen das Fehlen desselben behauptet oder, richtiger gesagt, das Vorhandensein desselben nicht nachgewiesen erscheint; ich weiss aus eigener Erfahrung, wie sehr Vorsicht bezüglich der Behauptung von der Abwesenheit dieses Organes geboten erscheint, da ich z. B. bei

<sup>1)</sup> Bei einer von Hubrecht aufgefundenen dritten *Carinella*-Art, *C. inexpectata*, für welche allein bisher ein Canal bekannt war, soll sich derselbe bis in's Gehirn hinein fortsetzen.

*Nemertes gracilis* am lebenden Objecte die Seitenorgane nicht nachzuweisen vermochte, trotzdem ich dieselben auf Schnitten bereits gefunden hatte. Von den wenigen Fällen, die hier in Frage kommen, ist das Fehlen des Seitenorganes nur für *Malacobdella* von v. Kennel<sup>1)</sup> constatirt worden, was übrigens bei der parasitischen Lebensweise dieser Form erklärlich erscheint. Für *Cephalothrix* ist das Fehlen des Organes beim erwachsenen Thiere nicht ausgemacht; bezüglich der Larven habe ich mich von dem Vorhandensein desselben an aufgezogener Brut selbst überzeugen können (Barrois). Es ist also möglich, dass das Organ erst im erwachsenen Thiere eine Reduction erfährt oder völlig schwindet. Eine derartige Reduction tritt zweifellos bei einigen Tetrastemmen (*T. flavidum*, *dorsale* etc.) in mehr oder minder hohem Grade ein. Ein völliger Mangel soll nach Willmoes-Suhm bei einem auf dem Lande lebenden Tetrastemma von den Bermudas zutreffen. v. Kennel hat indessen für eine gleichfalls auf dem Lande lebende Nemertine (*Geonemertes palaensis*) das Vorhandensein des Seitenorganes constatirt.<sup>2)</sup>

Rücksichtlich der Ausbildung des Seitenorganes zeigt *Carinella annulata* den primitivsten Zustand, bei der sich ein einfacher Canal in das Epithel einsenkt, ohne dasselbe seiner ganzen Höhe nach zu durchsetzen; die Beziehung zum Gehirne wird durch Faserstränge vermittelt, welche die Unterhaut durchbrechen müssen. Bei *C. polymorpha* ist bereits eine kleine schüsselförmige Kopfgrube mit modificirtem Epithel vorhanden, von welcher der Canal entspringt, der das Epithel in ganzer Höhe bis zu der flachtrichterförmig eingezogenen Unterhaut durchsetzt; in der Tiefe dieses Trichters befindet sich für den Durchtritt des Faserstranges eine grössere Oeffnung in der Unterhaut. Bei *C. inexpectata* soll nach Hubrecht der Canal direct in das Hirn eintreten; ich vermuthe indess, dass er, wie bei allen übrigen Nemertinen, auch bei dieser Form dem Hirn nur oberflächlich anliegen oder doch nur theilweise demselben eingelagert sein dürfte. Diese Art würde somit einen höheren Grad der Ausbildung des Seitenorganes aufweisen. Ueber die Beziehung zum Faserstrange ist in diesem Falle nichts bekannt, doch ergibt sich aus Hubrecht's Angabe, dass hier nicht mehr der Faser-

<sup>1)</sup> Beiträge zur Kenntniss der Nemertinen. Arbeiten a. d. zool.-zoot. Institut in Würzburg. Bd. IV.

<sup>2)</sup> A. a. O.



strang die Unterhaut durchbricht, sondern der Canal selbst diese durchsetzt haben muss, um „in's Hirn eindringen“ zu können.

Auch über die weiteren, zu den Verhältnissen der Schizonemertinen und Hoplonemertinen überführenden Stadien bei Formen der Palaeonemertinen (*Polia* und *Valencinia*) kann ich mich nur auf die Angaben Hubrecht's berufen; doch entnehme ich aus seiner Abbildung von *Polia curta* (a. a. O. Fig. 32), dass bereits bei dieser Form — wie bei allen weiterhin zu besprechenden — das Seitenorgan nach innen von der Leibeswand, und zwar, wie bei den Schizonemertinen, in einem Sinus liegt: das Seitenorgan ist jener Theil des centralen Nervensystemes (Nervenscheide), der vor allen anderen in der Reihe der Nemertinen die Leibeswand durchbricht. Durch diese Eigenthümlichkeit, sowie durch das Auftreten von Muskeln in der Unterhaut („äussere Längsmuskelschicht“) setzt sich *Polia* in Gegensatz zu *Carinella* und den Hoplonemertinen<sup>1)</sup> und documentirt ihre nähere Beziehung zu den Schizonemertinen, mit denen sie früher in der Gruppe der „Anopla“ vereinigt war, und von denen sie nur der Mangel von Kopfspalten scheidet. Das Gleiche dürfte für die Gattung *Valencinia* gelten.

Bei allen übrigen Nemertinen finden wir das Seitenorgan als ein grosses ganglienreiches Gebilde nach innen von der Leibeswand (d. i. innen von den typischen Muskelschichten). Der Canal erscheint (ebensowenig wie seine Derivate bei den Hoplonemertinen) nie völlig in das Ganglion eingesenkt, sondern liegt stets, wenigstens längs einer Linie seines Verlaufes oberflächlich.<sup>2)</sup> Stets zeigt der Canal eigenthümliche Differenzirungen der Wand, sowohl bei aufrecht erhaltener Einheitlichkeit des Lumens (wie bei den Schizonemertinen) als unter mehr oder weniger weitgehender Spaltung desselben (wie bei den Hoplonemertinen). In allen Fällen aber weisen die Flimmerzellen der Canalwand an dem nach innen gewendeten Ende eine besondere streifenförmige Differenzirung ihres Plasmas auf und stehen am entgegengesetzten Ende durch Fasern mit den benachbarten Ganglienzellen des Seitenorganes in Verbindung, welche ihrerseits wieder sich mit dem Faserstrange aus dem Gehirne verbinden.

<sup>1)</sup> Hubrecht bringt diese — mir nicht zugänglich gewesene — Gattung wegen des Furchenapparates in Beziehung zu den Hoplonemertinen.

<sup>2)</sup> Derselben Ansicht scheint, nach seiner neuesten Arbeit, auch Hubrecht — wenigstens bezüglich der Schizonemertinen — zu sein.

In allen Fällen ist der Canal mit ähnlichen Drüsen, wie sie das Leibeseithel besitzt, ausgestattet, die aber stets aus dem Epithel herausgerückt erscheinen (was auch beim Leibeseithel der Schizonemertinen regelmässig der Fall ist). Die Ausmündungen dieser Drüsen sind jedoch immer auf bestimmte Strecken und besonders auf einzelne Stellen beschränkt (Schizonemertinen); in Folge dieser Beschränkung auf bestimmte Strecken wird eine Gliederung des Canales in aufeinanderfolgende Abschnitte hervorgerufen (Vorraum, hinterer Abschnitt bei Schizonemertinen); bei den Hoplonemertinen, bei welchen sich eine derartige Ausmündungsstelle zahlreicher Drüsen am Hinterende des Canales findet, bildet sich dieselbe zu einer mehr (Drepanophorus) oder weniger (Amphiporus) langgestreckten Hohldrüse um, die eine scheinbare Verlängerung des Canales darstellt.

Bei den Schizonemertinen ist die Verschmelzung der beiden Antheile des Seitenorganes, des von aussen eintretenden Canales (mit seinen Drüsen und Ganglien) und des aus den oberen Ganglien kommenden Faserstranges mit seinem Ganglienbelag, noch keine innige geworden: beide lassen sich auf dem Querschnitte des Seitenorganes mit von vorne nach hinten abnehmender Deutlichkeit verfolgen, indem sich im Bereiche des Vorraumes eine scharfe Absetzung bemerklich macht, und selbst noch hinter der zweiten Drüseneinmündung der Verlauf der Drüsenausführungsgänge die Grenze andeutet. In der hinteren Hälfte, wo der von den Medialzellen des Canales abgehende Faserstrang sich mit den Ganglienzellen verbindet, wird die Verschmelzung eine innigere und die Unterscheidung beider Antheile schliesslich unmöglich.

Bei den Hoplonemertinen kann von einer solchen Unterscheidung um so weniger die Rede sein, da in Folge der eigenthümlichen Weiterausbildung des Canales eine ganz andere Anordnung der Antheile stattfinden musste. Schon im vordersten Abschnitte des Canales tritt die Sonderung der medialen und lateralen Hälfte viel schärfer, als bei den Schizonemertinen zu Tage, indem sich beide durch ein Paar leistenförmiger Vorsprünge deutlicher von einander abgrenzen (Fig. 11); die laterale Seite überwiegt von allem Anfange durch mächtigere Ausbildung über die mediale und trennt sich schliesslich als selbstständiger weiter Sack von derselben, die gleichfalls als geschlossenes Rohr (eigentlicher Sinnescanal) sich ablöst und, wie

der Sack an der äusseren, so an der inneren Oberfläche des Seitenorganes dahinfließt, also die ursprüngliche Lagerung an der lateralen Seite aufgibt.

In Folge dessen kommt — bei *Drepanophorus* und *Amphiporus* wenigstens — die grosse Masse der Ganglien zwischen die beiden oberflächlichen Spaltungsproducte des ursprünglich einheitlichen Canales zu liegen, wodurch eine wesentliche Abweichung von den Verhältnissen der Schizonemertinen verursacht wird; diese Abweichung findet ihren Ausdruck auch in anderen Beziehungen der Seitenorgantheile zu einander, so z. B. ist der Verlauf der von den Canalzellen zu den Ganglien abgehenden Fasern hier entgegengesetzt, gegenüber dem Verlauf derselben bei den Schizonemertinen.

Während bei *Drepanophorus* beide Derivate des Canales noch etwa gleiche Länge besitzen, erfährt der Sack bei den übrigen Haploneuertinen eine immer weitergehende Reduction derselben (*Amphiporus*) — parallel dem Vorrücken des Seitenorganes über das Hirn hinaus nach vorn —, bis er schliesslich zu einer einfachen Erweiterung des vordersten Canalabschnittes herabsinkt oder ganz schwindet.

In gleicher Weise erfolgt zugleich auch eine Reduction des hohldrüsenartigen Anhanges, den der Flimmercanal bei den Haploneuertinen besitzt; während bei *Drepanophorus* diese canalartige Höhlung noch bedeutende Länge besitzt und eine Verlängerung des Canales selbst darstellt, ist sie bei *Amphiporus dubius* zu einem kleinen, zipfelförmigen Anhang rückgebildet.

Der Auffassung des Seitenorganes als eines Sinnesorganes (s. Einleitung) steht heute nur mehr Hubrecht's Ansicht von der respiratorischen Bedeutung desselben Organes gegenüber.<sup>1)</sup> Hubrecht erhält auch in seiner jüngsten Publication<sup>2)</sup> diese Ansicht aufrecht, wenn er auch die Möglichkeit, dass das Seitenorgan nebenbei zugleich als Sinneswerkzeug fungiren könne, nicht leugnet; doch versucht er das Zugeständniss des Ueberwiegens der Sinnesfunction über die respiratorische Thätigkeit vorzugsweise auf die Haploneuertinen einzuschränken. Da die vorliegende Arbeit im Ganzen zugleich eine Widerlegung dieser Auffassung

<sup>1)</sup> Zur Anatomie und Physiologie des Nervensystems der Nemertinen. Amsterdam 1880.

<sup>2)</sup> Report on the Nemertea (Challenger-Report, Bd. XIX).

involvirt, da hier für alle Hauptgruppen der Nemertinen die Bedeutung des Seitenorganes als eines Sinnesorganes nachzuweisen versucht wurde, so mögen nur noch wenige Worte mit Rücksicht auf die Verschiedenartigkeit des Standpunktes in dieser Frage Platz finden. Hubrecht ging bei Aufstellung seiner Theorie von der Entdeckung aus, dass die mitunter tiefrothe Färbung der Hirnganglien bei den Schizonemertinen und Polia auf einem Gehalt von Hämoglobin in den Ganglienzellen beruhe. Dieser Umstand wurde von ihm mit dem Vorhandensein eines flimmernden Canales im Seitenorgane und mit den sehr häufig zu beobachtenden rhythmischen Bewegungen der Kopfspalten (bei den Schizonemertinen) in Verbindung gebracht und daraus der Schluss gezogen, dass das Hämoglobin der Ganglienzellen durch den continuirlich erneuerten Wasserstrom des Seitenorgancanales fortwährend mit neuem Sauerstoff versorgt werde, welchen der Ganglienzellenbelag des centralen Nervensystemes in seiner ganzen Ausdehnung weiterleitet. Diese Auffassung hat Hubrecht einerseits durch Experimente mit Schizonemertinen, andererseits durch eine Hilfhypothese zu unterstützen gesucht, nach welcher ursprünglich eine Communication des Seitenorgancanales mit einer Oesophagusausstülpung, also eine Art Kiemenöffnung bestehen sollte. Diese letzte Hypothese, welche von mir auf Grund der anatomischen Verhältnisse bestritten wurde, hat Hubrecht seither in Folge seiner eigenen embryologischen Untersuchungen fallen gelassen.

Aber Hubrecht hat diese bei Schizonemertinen gewonnene Auffassung trotz aller sich erhebenden Schwierigkeiten auch für alle übrigen Nemertinen — unter entsprechenden Modificationen natürlich — geltend zu machen gesucht, auch dort, wo der Hämoglobingehalt der Ganglien kaum merklich oder überhaupt nicht nachgewiesen erscheint oder der allein leitende Ganglienbelag (wie bei allen Hoplonemertinen) ohne Zusammenhang mit den Ganglien des Seitenorgans ist. In solchen Fällen verweist Hubrecht auf die hämoglobinhaltigen Blutkörperchen, welche in den dem Seitenorgan benachbarten Gefässen sich finden; nun sind aber meines Wissens solche Blutkörperchen überhaupt nur für *Drepanophorus* und einige *Amphiporus* (Hubrecht) — also nur in vereinzelt Fällen — bekannt geworden.

Die Hubrecht'sche Auffassung ist aber auch bezüglich der Schizonemertinen, an denen sie gewonnen wurde, und für welche sie ganz plausibel erscheinen mag, nicht ausreichend

begründet: seine Experimente an diesen Thieren beziehen sich ausschliesslich auf die Thätigkeit der Kopfspalten und diese braucht durchaus nicht mit einer Respirationsfunction des Seitenorgancanales<sup>1)</sup> in Beziehung gebracht zu werden, zumal dieser selbst bei sonst völlig geschlossenen Spalträndern durch eine canalartige Lücke am Hinterende der Spalten, welche sich nur selten zu verlegen scheint, mit dem äusseren Medium communiciren kann; ausserdem kommen die weiten Kopfspalten, welche bis an die Oberfläche der Hirnganglien reichen und zum Theile von Ganglienmassen umkleidet sind, für eine eventuelle Respirationsthätigkeit vielleicht mehr in Betracht, als der enge oberflächlich gelegene Canal mit seiner verschwindend kleinen Wandfläche, die überdies, wie wir gesehen haben, nicht allseitig von Ganglien umgeben, sondern zum grossen Theile von Drüsen, Ausführungsgängen derselben und besonders Fasersträngen umhüllt erscheint.<sup>2)</sup>

Noch auffälliger erscheint das Unzulängliche der Hubrecht'schen Argumentirung, wenn wir die — Hubrecht allerdings unbekannt gebliebenen — Verhältnisse des Canales bei *Carinella annulata* berücksichtigen, der den Ganglienbelag des Gehirnes gar nicht einmal erreicht, viel weniger in denselben eindringt; ich muss hierauf umso mehr Gewicht legen, als ich diese Form auch hinsichtlich des Seitenorganes für eine der ursprünglichsten Nemertinen halte.

Zum Schlusse möchte ich noch Einiges über das Vorkommen ähnlicher Organe im Thierreich, sowie eine Vermuthung über die Function derselben bei Nemertinen anfügen.

Derartige Organe sind in grosser Mannigfaltigkeit in den letzten Jahrzehnten in den verschiedensten Gruppen des Thierreiches, besonders unter den im Wasser lebenden Thieren aufgefunden worden. Jedenfalls sind unter diesen Organen eine grössere Zahl disparater Sinneswerkzeuge begriffen und wir dürfen daher zur Vergleichung nur solche Organe heranziehen, welche in Lage, Innervation und Bau Uebereinstimmung aufweisen.

Die meiste Uebereinstimmung mit den Seitenorganen der Nemertinen zeigen die vor den Hirnganglien liegenden Flimmergruben der Mikrostomeen, die auch nach Art der Entstehung an den sprossenden Individuen ganz mit den sich reproducirenden

<sup>1)</sup> Die Hubrecht'schen Experimente sind überdies, beiläufig gesagt, mindestens ebenso beweisend für eine Sinnesfunction der Kopfspalten oder des Seitenorgancanales oder beider Organe, als für eine Respirationsfunction.

<sup>2)</sup> Dieses Verhältniss ist erst an zweiter Stelle von Hubrecht berücksichtigt worden, der zu viel Gewicht auf den „directen Contact des Nervengewebes mit einem constanten Strome frischen Seewassers“ legt.

Seitenorganen bei *Lineus obscurus* übereinstimmen, wovon ich mich selbst überzeugen konnte.<sup>1)</sup>

Ähnliche Flimmergruben finden sich in der Classe der Anneliden und in auffallender Weise vorzugsweise bei solchen Formen, welche den ursprünglichsten Anneliden in vieler Hinsicht am nächsten stehen; besonders hervorzuheben ist in dieser Hinsicht das schon von Gegenbaur herangezogene Vorkommen von solchen Gruben bei der so wichtigen Lovén'schen Larve des *Polygordius* nach Hatschek; die Gruben werden hier auch direct von der Scheitelplatte aus innervirt. Die gleiche Bildung findet sich nach demselben Forscher bei *Protodrilus Leuckarti*, sowie bei der *Sipunculus*-Larve.<sup>2)</sup> Das Vorkommen der Flimmergruben in den Familien der *Saccocirriden* und *Opheliaden* ist schon längere Zeit bekannt; die Organe sind aber erst durch E. Meyer<sup>3)</sup> näher beschrieben worden und nach dessen Angaben ergibt sich, wenn wir von der „Hufeisenform“ der Grube absehen, eine ziemliche Uebereinstimmung namentlich auch in den histologischen Verhältnissen mit dem Seitenorgane der Nemertinen. Auch von *Oligochaeten* (*Ctenodrilus pardalis*) sind derartige Kopfgruben durch v. Kennel bekannt geworden.<sup>4)</sup>

Die bisher aufgeführten Organe lassen sich, wie die Seitenorgane der Nemertinen, als ein Paar flimmernder Hauteinstülpungen des Kopfabschnittes charakterisiren, welche direct oder durch Vermittlung eines besonderen Ganglions in nächster Beziehung zum centralen Nervensysteme stehen; möglicherweise sind die erwähnten Organe den Seitenorganen homolog.

Ich möchte hier ganz von ähnlichen Sinnesorganen radiärer Typen (Sinnesgruben der *Acalephen*) absehen, ebenso von ähnlich gebauten, aber in grösserer Zahl auftretenden (z. B. bei den *Gephyreen*) oder in segmentaler Anordnung wiederkehrenden Sinnesgrübchen (Segmentalorgane der Wirbelthiere und der *Capitelliden*), sowie von der unpaaren Flimmergrube in der *Pharyngealhöhle* der *Tunicaten*.

In dem Typus der Mollusken findet sich ein paariges flimmerndes Organ eigentlich nur in dem als „Geruchsorgan“ be-

<sup>1)</sup> Im „Zoologischen Anzeiger 1885“ sind von Landesberg Angaben über das Vorkommen von Zellen mit Stift-Fortsätzen in den Wimpergrübchen, *Stenostomum* gemacht worden; möglicherweise sind diese Zellen den Lateralzellen des Sinnescanals bei den Schizonemertinen homolog.

<sup>2)</sup> Arbeiten a. d. zoolog. Institut. Wien. Bd. I, III u. V.

<sup>3)</sup> Arch. f. mikr. Anat. XXI. Bd. Zur Anatomie und Histologie von *Polyophthalmus pictus* Clap.

<sup>4)</sup> A. a. O. Bd. V.

zeichneten Gruben des Kopfes der Cephalopoden; doch ist es zum mindesten fraglich, ob wir dieselben als homologe Organe betrachten dürfen. — Jedenfalls entspricht, trotz seiner auffälligen Uebereinstimmung, sowohl nach Form als Bau, das unpaare asymmetrische Lacaze-Duthiers'sche Organ der Süßwasserpulmonaten nur functionell dem Seitenorgane.

Fragen wir uns endlich um die Function des Seitenorganes, so ergibt sich auf den ersten Blick, dass die Deutung desselben als Seh-, Gehör- oder Tastorgan ausgeschlossen erscheint; wir bleiben daher auf die durch chemische Einwirkung erregbaren Sinne des Geruches und Geschmackes verwiesen, deren Medium der Perception ja beim Seitenorgane wirksam ist, nämlich Wasser (oder feuchte Luft bei Landnemertinen) als Träger der wahrzunehmenden Stoffe, dessen regelmässigen Wechsel die reiche Cilienentwicklung des Canales und der Kopfgruben, bei den Schizoneuertinen auch noch die Thätigkeit der Kopfspalten, ermöglicht.

Wir dürften daher am wenigsten fehlgehen, wenn wir dem Seitenorgane eine Art Perception in Bezug auf die Beschaffenheit des umgebenden Mediums zuschreiben, da die Nemertinen gerade in dieser Hinsicht besonders empfindlich zu sein scheinen. Das letztere erhellt für den, der Nemertinen längere Zeit in der Gefangenschaft gehalten, aus zahlreichen Beobachtungen, besonders aus ihrer ungewöhnlichen Reizbarkeit gegen jede Aenderung in der Zusammensetzung des Wassers (trotz grosser Accommodationsfähigkeit vieler Arten); dieselbe gibt sich kund durch auffällige Lebhaftigkeit der Bewegungen, Abwerfen der Geschlechtsproducte bei geschlechtsreifen Thieren, plötzliches Zerstückeln, heftiges Ausstossen des Rüssels, Emporkriechen über die Wasseroberfläche u. a. m.

#### Allgemeine Buchstabenbezeichnung.

Am<sub>1</sub> = vordere, Am<sub>2</sub> = hintere Drüseneinmündung; Afg = Ausführgänge.

Dr<sub>1</sub> = Masse des vorderen Drüsenfeldes.

Dr<sub>2</sub> = Masse des hinteren Drüsenfeldes.

d Dr, v Dr, l Dr, m Dr = dorsale, ventrale, laterale, mediale Drüsen.

F = Nervfasern. Fstr = Faserstrang (des Hirnantheiles).

H = hinterer Abschnitt des Canales bei Schizoneuertinen.

H A = Hirnantheil des Seitenorganes.

K = Canal des Seitenorganes.

Kpf = Kernanhäufung längs der oberflächlichen Linie des Vorraumes (entsprechend den Lateralzellen des engeren Abschnittes) der Schizoneuertinen.

d. und v. Kgl = Ganglien des Canales, dorsale und ventrale.

Lm = Längsmuskelschicht (innere Längsmuskelschicht der Autoren).

Lz = Lateralzellen des Sinnes-Canales bei Schizoneuertinen.

o L = oberster Hirnlappen (Schizoneuertinen).

Mz = Medialzellen. Pi = Pigmentmassen.

Rm = Ringmuskelschicht.

Si = Sinus, in dem das Seitenorgan liegt.

Sa = Sack (Hoplonemertinen).

Sn = Seitennervstamm.

St = Strangförmige Plasmaanordnung der Canalzellen (Basilarfortsätze der Cilien).

Uh = Unterhaut (= Basalmembran der Enopla, Bindegewebe und äussere Längsmuskelschicht bei den Schizonemertinen).

V = Vorraum.

### Tafelerklärung.

#### Taf. I.

Fig. 1. Rechtes Seitenorgan von *Cerebratulus fasciolatus* von oben. Ksp., Kopfspalte. Nach dem lebenden Thiere gezeichnet bei Obj. VIII. Ocul. 3 (Hartnack).

Fig. 2. Querschnitt vom Seitenorgane von *Cerebratulus fasciolatus*, nahe der hinteren Drüseneinmündung in den Vorraum; dieser ist beinahe in seiner ganzen Länge getroffen. Mit der Camera gezeichnet bei Obj. V (und ausgezogenem Tubus).

Fig. 3. Querschnitt durch das Seitenorgan von *Cerebratulus fasciolatus*, wenige Schnitte hinter der zweiten Drüseneinmündung; der Hinterabschnitt des Canales ist quer getroffen. Mit der Camera gezeichnet bei Obj. V (und ausgezogenem Tubus).

Fig. 4. Schnitt aus derselben Gegend; die Canalwand bei stärkerer Vergrößerung (Camera mit Obj. VIII), um die verschiedenen Epithelzellen zu zeigen.

Fig. 5. Querschnitt von *Cerebratulus fasciolatus*; das Seitenorgan hinter der ersten Drüseneinmündung getroffen. Mit der Camera gezeichnet (Obj. IV). Rsch, Rüsselscheide. Rschn, Rüsselscheidennerv. Nsch, Nervenscheide. Vag., Eingeweidenerv. Oes. = Schlund.

Fig. 6. Randhälfte eines Transversalschnittes durch *Carinella annulata* (kleines Exemplar), in der Höhe des Seitenorganes; Canal in ganzer Länge getroffen. Mit der Camera gezeichnet.

Fig. 7. Querschnitt vom Epithel der *Carinella annulata*, in welchem der Canal fast in ganzer Länge getroffen erscheint. Obj. V. Ocul. 3.

Fig. 8. Optischer Längsschnitt der vorderen Canalwand von *Drepanophorus serraticollis*. Obj. VIII. Ocul. 3.

#### Taf. II.

Fig. 9. Querschnitt durch das Hinterende des Seitenorganes von *Cerebratulus fasciolatus*; der hinterste aufgekrümmte Abschnitt des Canales ist — wenn auch theilweise nur in der Wand — fast der ganzen Länge nach getroffen. Mit der Camera gezeichnet bei Obj. V. Ocul. 3.

Fig. 10. Querschnitt vom Seitenorgane des *Cerebratulus urticans* hinter der 2. Drüseneinmündung. Der herzförmig-eirunde Umriss gibt das Seitenorgan, der dorsale Lappen den obersten Hirntheil wieder. Mit der Camera gezeichnet bei Obj. IV, Oc. 3.

Fig. 11. Querschnitt durch das Seitenorgan von *Amphiporus dubius* Hubr. nahe dem Vorderende. Mit der Camera gezeichnet bei Obj. V. Ocul. 3.

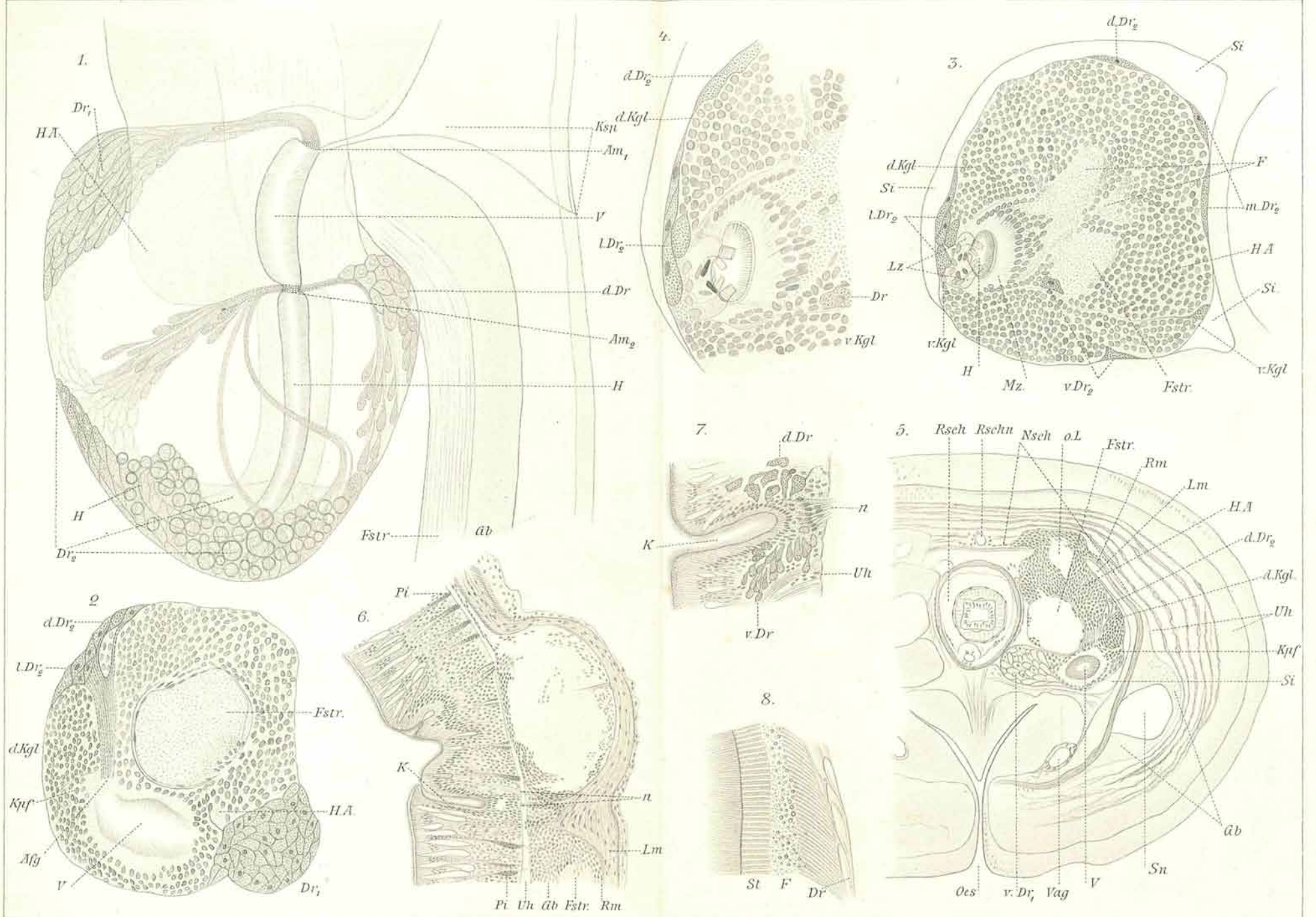
Fig. 12. Das Seitenorgan von *Drepanophorus serraticollis* Hubr. von unten, nach dem lebenden Thiere gezeichnet bei Obj. V. Ocul. 3. und auf  $\frac{2}{3}$  verkleinert.

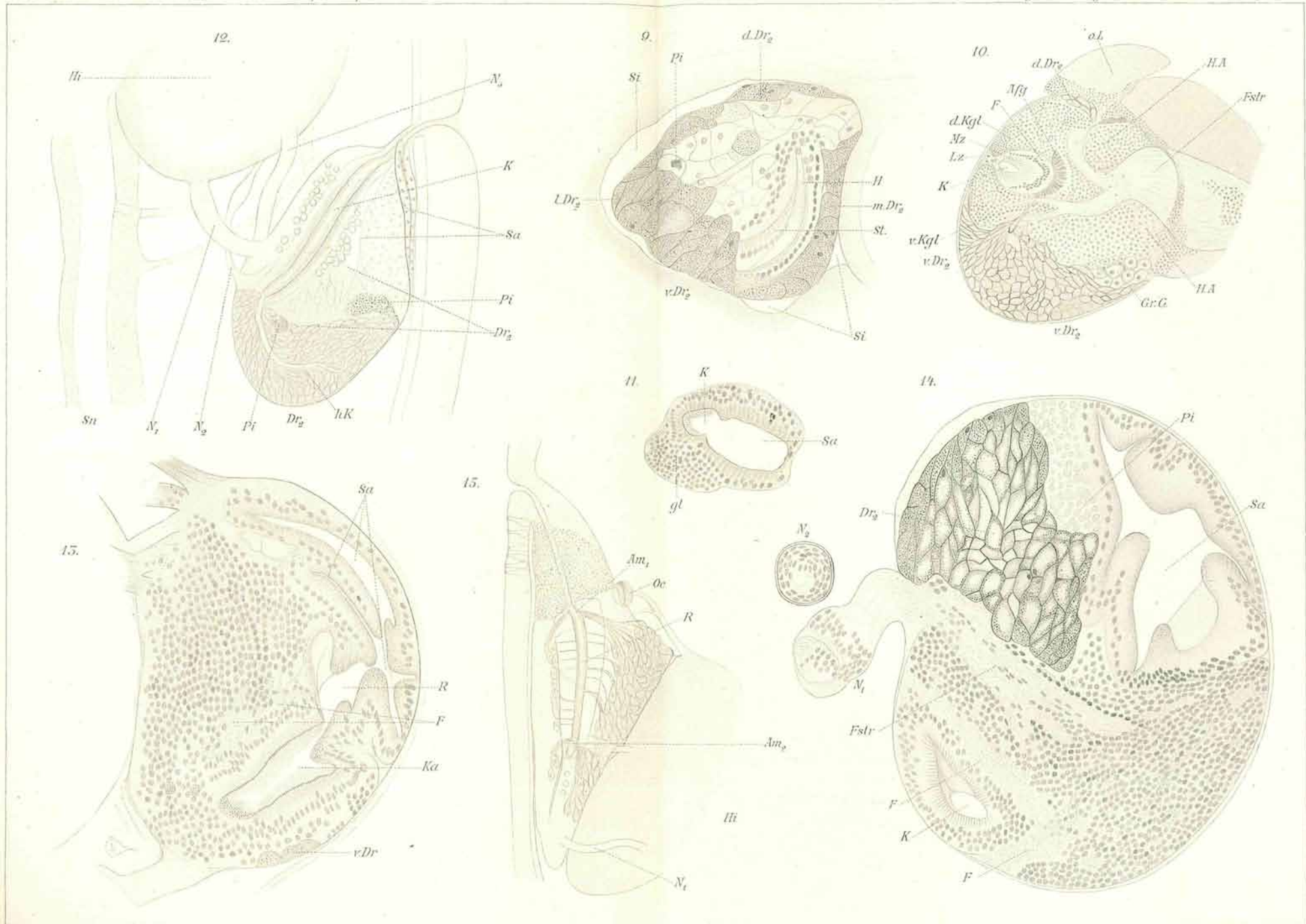
Fig. 13. Querschnitt durch das Seitenorgan von *Drepanophorus serraticollis* an der Ursprungsstelle von Canal und Sack aus dem Raume R. Mit der Camera gezeichnet bei Obj. V.

Fig. 14. Querschnitt durch das Seitenorgan von *Drepanophorus serraticollis* an der Eintrittsstelle des Hauptnerven. Mit der Camera gezeichnet bei Obj. V.

Fig. 15. Seitenorgan von *Tetrastemma* (wenig pigmentirte Form, wahrscheinlich *T. coronatum* ohne Binde) von unten gesehen nach dem lebenden Thiere. Ocul., Auge nur angedeutet; im Verhältniss etwas zu klein), gez. b. Obj. V, Oc. 3 und auf  $\frac{3}{4}$  verkleinert.







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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Arbeiten aus dem Zoologischen Institut der Universität Wien und der Zoologischen Station in Triest](#)

Jahr/Year: 1887

Band/Volume: [7\\_2](#)

Autor(en)/Author(s): Dewoletzky Rudolf

Artikel/Article: [Das Seitenorgan der Nemertinen. 233-280](#)