

ARBEITEN AUS DEM ZOOLOGISCHEN, VERGLEICHEND-ANATOMISCHEN INSTITUTE DER UNIVERSITÄT WIEN.

ZUR KENNNTNISS DER MURICIDEN.

EINE VERGLEICHEND-ANATOMISCHE STUDIE.

I. THEIL.

ANATOMIE DES NERVENSYSTEMES.

VON

BÉLA HALLER

AUS UNGARN.

(Mit 3 Tafeln und 2 Holzschnitten.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 15. DECEMBER 1881.

Einleitung.

Beschäftigt mit dem Studium der Prosobranchier, war mir die Behauptung J. W. Spengel's, dass die von H. v. Jehring aufgestellte Classe der Chiasthonen unhaltbar sei, da sich bei *Cassidaria* eine gleiche Kreuzung der Eingeweidenerven fände, als unwahrscheinlich vorgekommen. Der Grund zu meiner Ansicht mag darin gelegen sein, dass mir das Nervensystem der *Cassidaria* aus eigener Anschauung nicht bekannt war, die schematisch gehaltene Abbildung Spengel's aber kein Vertrauen einflößen konnte.¹ Wissbegierig, mir aus eigener Anschauung Klarheit zu verschaffen, entschloss ich mich, das anatomische Verhalten des Nervensystemes eines Jehring'schen Orthonen bis ins Genaueste zu verfolgen. Ich lernte auch *Cassidaria* kennen, und da es sich im Laufe der Untersuchung herausstellte, dass nicht nur Spengel's Behauptung in Betreff der *Cassidaria* richtig ist, sondern bei Muriciden auch eine Chiastoneurie vorhanden ist, andererseits aber das Nervensystem der Muriciden einige bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit aufweist, so glaube ich gerechtfertigt, wenn ich meine Untersuchung der Öffentlichkeit gereicht werden lasse.²

Theils als eine Erweiterung unserer Kenntnisse des Nervensystems der Prosobranchier, theils als eine Bestätigung Spengel's³ Vermuthung, dass nämlich auch bei den Jehring'schen Orthonen die Kreuzung der grossen Eingeweidenerven sich fände, möge vorliegende Abhandlung gelten. —

¹ Ich bin nicht der Einzige, dem es so erging. Simroth sagt in seiner letzten Abhandlung selbst jetzt: „die gut begründete Classe der Chiasthonen“. Die Verhältnisse, wie sie bei *Cassidaria* vorliegen, können ohne ganz genauen Vergleich mit anderen Formen unmöglich ganz überzeugen. Erst durch den Vergleich wird Vermuthung zur Wahrheit!

² Dabei unterstützte mich Prof. Claus in meinem Vorhaben, indem er bald nach meiner ihm gemachten Mittheilung mir Material aus Triest zukommen liess. Es sei mir gestattet, hier meinen innigsten Dank aussprechen zu können.

³ J. W. Spengel, Das Nervensystem und Geruchsorgan der Mollusken. Zeitschr. f. wiss. Zool. Tom. XXXV.

Der Mängel der Arbeit bin ich mir wohl bewusst, denn Einiges hätte durch die Histologie ins Klare gebracht, (das Verhalten der vorderen unteren Hälfte des Cerebralganglions zur Cerebropedal-Commissur und dem Pedalganglion) resp. bestätigt werden können, doch sind meine diesbezüglichen Untersuchungen nicht abgeschlossen, und da ich für einige Zeit durch andere Untersuchungen in Anspruch genommen werde, so möge der histologische Abschnitt, der als eine Ergänzung des anatomischen Befundes hätte gelten sollen, als zweiter Theil der Arbeit später folgen.

Das centrale Nervensystem der von mir untersuchten drei Muriciden, nämlich *Murex trunculus* L., — *M. brandaris* L. — und *Fusus syracusanus* Lam., welche die häufigsten Repräsentanten dieser Familie in der Adria bilden, ist ein äusserst zusammengezogenes und ohne genaues Studium der peripheren Nervencentren und Nerven, resp. des Verhaltens letzterer zu anderen Organtheilen, gewiss ein durchaus unverständliches. Um nun einer Erklärung der centralen Theile näher zu kommen, zog ich es vor, letzterwähnten Weg einzuschlagen und wählte zu diesem Zwecke den bei Triest sehr häufigen *M. trunculus*. Da nun das Nervensystem von *M. brandaris*, von wenigen Ausnahmen, die in der Beschreibung erwähnt werden sollen, abgesehen — ganz mit erster Art übereinstimmt, so soll im Folgenden das periphere wie centrale Nervensystem von *M. trunculus* geschildert werden. Dieser folgt die Beschreibung des Verhaltens bei *Fusus* und zum Schlusse die Betrachtung ferner stehender Formen, durch welche die Arbeit eine Ergänzung findet.

Murex trunculus.¹

Wir finden hier eine kräftig entwickelte, jedoch stark zusammengezogene Nervenmasse den Vorderdarm etwas hinter der Stelle umgeben, an welcher sich der plötzlich erweiterte Abschnitt dieses Darmtheiles wieder zu verjüngen beginnt (Fig. 1, Taf. III). Ausgesprochene Commissuren zwischen Cerebral-, Pleural-² und Pedalganglien wie etwa bei *Cassidaria* (vergl. Fig. 5, Taf. II.) sind nicht zu sehen, vielmehr erscheinen jederseits alle drei Ganglien zu einer Masse zusammengezogen. Die den Oesophagus von oben und lateral umgebende Partie stellt die mit einander verbundenen Cerebral- und Pleuralganglien dar.

Von oben und etwas hinten betrachtet, präsentiren sich die Cerebralganglien als zwei etwas ovale mit einander innig verbundene Kugeln (Taf. II, Fig. 1).

Lateralwärts behält diese Partie des Cerebralganglions noch seine abgerundete Form und setzt sich in die zwischen zwei Ganglienmassen eingekehlte Cerebropedal-Commissur fort. Von vorne lagert diesem runden Ganglion eine starke Ganglienmasse an und ist von oben nur durch eine Furchung von derselben abgegrenzt, doch hängt sie innig mit demselben zusammen und lagert auch der Cerebropedal-Commissur fest an (Fig. 1, 2, s. Taf. II). Diese Ganglienmasse, die offenbar noch zum Cerebralganglion zu zählen ist, geht nach unten ohne Unterbrechung in das Pedalganglion über. Wir wollen jene als untere Partie des Cerebralganglions bezeichnen.

Nach hinten lagert der obere Partie des Cerebralganglions und der Cerebropedal-Commissur das Pleuralganglion fest an (*h*). Dieses Centrum verhält sich auf den beiden Seiten etwas asymmetrisch und zerfällt jederseits in zwei Abschnitte. Der erste Abschnitt wäre das eben erwähnte, während wir ein zweites, hinter ihm gelegenes Ganglion nur als einen gesonderten Theil des Pleuralganglions auffassen müssen. Der dem Cerebralganglion angelegerte Abschnitt der rechten Seite ist massiger als der der linken Seite, und reicht hoch hinauf auf das Cerebralganglion (s. Fig. 1 und 2). Aus seiner hinteren Fläche entspringt eine starke Commissur, die über dem Darm gelegen, nach links und hinten zum Supraintestinalganglion sich begibt (*e*, *sp*). Unter dieser

¹ Lacaze-Duthiers irrte, wenn er angibt, dass der Schlundring von *Murex brandaris* (auch von *Purpura lapillus*) „est constitué sur le même plan à peu de chose près que chez le *Paludine*“. S. Oocyste des Mollusques“. Archives de Zoologie expérimentale. Tom. I. 1872.

² Ich habe die durch Spengel eingeführte Bezeichnung „Pleuralganglion“ aus leicht zu begreifenden Gründen der Benennung „Commissuralganglion“ vorgezogen. Blanchard nennt sie „ganglions cervicaux“ und bei Lacaze-Duthiers werden sie als „gls. asymétriques ou centre moyen“ aufgeführt.

Commissur ist eine andere schwächere (*c*), die zu einer kleinen Ganglienmasse tritt, welche ein von der Hauptganglienmasse des Pleuracentrums gesondertes Ganglion repräsentirt. Wir wollen dasselbe der Kürze halber und weil es Nerven an die rechte Mantelhälfte abgibt, das rechte Mantelganglion nennen (*r, mg*).

Das linke Pleuralganglion zerfällt ebenfalls in zwei Theile, von denen der vordere ebenfalls dem Cerebralganglion und der Cerebropedal-Commissur fest anliegt, doch nicht so hoch hinaufreicht und weniger massig ist (Fig. 1 und 3). Mit demselben durch eine nur kurze Brücke verbunden, ist das linke Mantelganglion (*l, mg*).

Der Umstand nun, dass die Mantelnerven bei anderen Prosobranchiern stets vom Pleuralganglion ihren Ursprung nehmen,¹ hier jedoch von zwei als Mantelganglion bezeichneten mit den Pleuralganglien verbundenen Ganglien, dass ferner dem rechtsseitigen mächtigen Pleuralganglion nur ein schwaches Mantelganglion sich anfügt, während auf der linken Seite das Pleuralganglion nur schwach ausgebildet, das Mantelganglion jedoch mächtig ist, berechtigt uns wohl zu der oberen Annahme, dass die Mantelganglien von *Murex* nur eine gesonderte Partie der Pleuralganglien sind.

Die Mantelganglien verbinden sich durch kurze Commissuren mit einem unter dem Darm gelegenen Ganglion und bilden so einen unter ersterem gelegenen Halbkranz. Dieses zwischen den zwei Mantelganglien gelegene Ganglion liegt dem rechten Pedalganglion auf, ohne mit ihm jedoch verwachsen zu sein und ist, wie die aus ihm tretenden Nerven ergeben, das Subintestinalganglion (*sb, g*). Somit wäre dasselbe mit dem rechten Pleuralganglion durch eine Commissur verbunden, ein, wie wir sehen werden, erst secundär erworbenes Verhalten, das ausser den Muriciden, soweit bis jetzt bekannt, nur noch bei der Gattung *Capulus* und möglicherweise *Buccinum* anzutreffen ist.

Verbunden mit der unteren Hälfte des Cerebralganglions, damit mit der Cerebropedal-Commissur (*cp, c*) und mit der Hauptmasse der Pleuralganglien (Fig. 2 und 3) sehen wir jederseits die mächtigen Pedalganglien (*pg*). Sie sind mit einander inmitten fest verbunden, ohne eine weitere Commissur äusserlich aufzuweisen, und haben, von hinten gesehen, eine etwas birnförmige Gestalt. Von der Seite betrachtet, sind sie etwas viereckig, wobei jedes von unten durch einen seichten Einschnitt in eine vordere und hintere Hälfte geschieden wird, und die hintere Hälfte etwas nach aussen gerichtet ist. Die Pedalganglien liegen in der Leibeshöhle und sind durch ihre, direct in den Fuss tretende Nerven, am Grunde desselben innig befestigt.

Das ganze centrale Nervensystem, sowie überhaupt die Theile des Nervensystems, an denen Ganglienzellen angehäuft liegen, zeigen eine ziegelrothe Färbung, bedingt durch die rothen Ganglienzellen. Intensiv gefärbte Ganglienzellen kommen nicht nur den Gasteropoden überhaupt, sondern auch den Bivalven zu, doch dürfte ein so intensiv gefärbter Sehlundring wie bei *Murex* und *Fusus* nur selten anzutreffen sein.

Cerebralganglien und ihre Nerven. Das Ganglion besteht, wie schon erwähnt wurde, aus einer oberen und unteren Partie. Die austretenden Nerven können in zwei Gruppen eingetheilt werden. Die erste Gruppe verlässt die obere Hälfte des Ganglions an der Stelle, wo ersteres an die untere Hälfte grenzt. Wir sehen hier aus der vorderen Ganglionfläche zwei sehr starke Nerven austreten, die anfangs an einander gelagert sind und im weiteren Verlaufe durch eine bindegewebige Hülle, die auch einen dritten, später zu besprechenden Nerven miteinschliesst, zusammengehalten werden.

Der innere dieser beiden Nerven (Taf. I; Taf. II, Fig. 1, 2, 3, 4), ist der Nerv für die Buccalmuskeln (1). Er verläuft mit den oben genannten beiden anderen Nerven unter dem Oesophagus gelegen, zur Seite eines langen, dünnen Muskelstranges angelagert, der vom hintern Ende des Buccalknorpels entspringt und am Rüsselgrunde inserirt, bis an die Buccalmasse. Die eben erwähnten zwei Muskeln, die offenbar die Bestimmung haben, die Buccalmasse nach hinten zu fixiren, erhalten von den Nerven jederseits zwei dünne Fasern und zwar noch in der hinteren Hälfte des Rüssels. An der Buccalmasse angelangt, zerfällt dieser Nerv in einen obern (Taf. I *a*) und untern Ast (*b*). Der erste gibt einen feinen Faden an den Rüssel ab (für die Musculatur) und theilt sich abermals in zwei Äste, von denen der obere die median gelegenen Muskeln der

¹ Siehe *Cassidaria*.

Buccalmusculatur versorgt und einen Faden an den Sphincter oris abgibt, welcher den letztern von oben innervirt. Der untere Nebenast gibt Fasern an die lateralen Buccalmuskeln, und dann zwei Endäste an den Sphincter. Der eine dieser Ästchen tritt unter den Sphincter ein; wie ich mich jedoch mehrere Male überzeugen konnte, tritt er stets an den Muskel und niemals bis zur Mundschleimhaut. Der zweite Hauptast des Hauptstammes versorgt die Buccalmusculatur von unten.

Der Hantrüsselnerv (2) verläuft lateral vom obigen, gibt in der vordern Rüsselhälfte einen Ast an die Haut des Rüssels und theilt sich, etwas vor der Theilungsstelle des Nerven 1 (*i*), in zwei Endäste, deren Zweige sich jedoch wieder durch Anastomosen mit einander verbinden und ebenso mit dem gleichen Nerven der andern Seite (*l*). Das so entstandene Netz innervirt die Rüsselspitze und die ganze Gegend der Haut über und hinter der Buccalmasse. Nach rückwärts laufende Äste verbinden sich auch mit dem ersten Aste des Hauptstammes.

Nach aussen von diesen zwei Nerven und ihnen angelagert, entspringt der Hörnerv (3). Er ist kurz und die mächtigen, ovalen Otocysten liegen den zwei grossen Nerven 1 und 2 lateralwärts im Rüssel an. Sie liegen also nach vorne, ohne dass der Hörnerv zuvor eine Biegung machend, die Otocysten den Pedalganglien genähert wären; ein Verhalten, das, meines Wissens, bis jetzt unter den Vorderkiemern nur der Gattung *Murex* und *Fusus* (Taf. II, Fig. 4) zukommt und lebhaft an *Pterotrachea* erinnert.¹

Neben dem Hörnerven gelegen, entspringt ein etwas feinerer, ausschliesslich motorischer Nerv, den wir den Nerven der Rüsselmuskeln (4) nennen wollen. Er begibt sich nach aussen und auf dem Retractor des Rüssels angelangt, spaltet er sich in zwei Äste. Der vordere dieser Äste begibt sich an die Musculatur der obern Rüsselwand am Kopfe. Der hintere Ast läuft eine Strecke auf dem Retractor auf dessen innerem Rande und theilt sich in drei bis vier Fasern. Nachdem sich diese an die untere Fläche des Retractors begeben haben, treten sie in denselben ein.

Eine zweite Gruppe von Nerven, welche die obere Partie der Cerebralganglien verlassen, befinden sich an der lateralen Seite der obern Fläche desselben (s. Abbild.).

Der erste und mächtigste unter ihnen ist der Fühlernerv (5), welcher, unter dem Retractor gelegen, sich zum Fühler begibt.

Parallel mit diesem verlaufend und gleichfalls unter dem Muskel gelegen, zieht der Optikus (6) zum Auge. Rüsselnerv und Augennerv entspringen also separirt von einander.

Ein dritter, schwächerer Faden ist der Nerv für die Kopfhaut (7). Gibt jedoch auch einen Ast ab, der, nach vorne verlaufend, die Haut des Rüsselgrundes innervirt und mit dem ersten Aste des sensiblen Rüsselnerven (2) Anastomosen eingeht.

Die Commissur zu den Buccalganglien tritt aus der untern Partie des Cerebralganglions ab und soll bei den Buccalganglien Erwähnung finden. Ich lasse dabei absichtlich die Betrachtung der Buccalganglien und ihrer Nerven einstweilen bei Seite, da, wie ich gefunden habe, die Buccalganglien stets nur Eingeweide (Darm, Buccaldrüsen) innerviren und die andere Theile, z. B. etwa Buccalmuskeln, wie dies fälschlich L. Duthiers für *Haliotis* angibt. So möge die Beschreibung bei den Nerven der Eingeweide Platz haben.

Pleuralganglien. Wir bemerkten schon früher, dass die Pleuralganglien jederseits in einer vordern, dem Cerebralganglion und der Cerebropedalecommissur angelagerten und mit den Pedalganglien sich direct verbundenen, und in einen hintern Abschnitt zerfielen, welche letzteren wir (für die Muriciden) als Mantelganglien bezeichneten.

Aus dem ersten Abschnitte der Pleuralganglien entspringen auf jeder Seite, auf der rechten etwas höher, lateralwärts, etwas nach unten, zwei Nerven (8 und 9), ein oberer, schwächerer und ein unterer.

¹ Siehe Gegenbaur, Unters. über Pteropoden und Heteropoden. Taf. VII, Fig. 1. — Lacaze-Duthiers gibt für *M. brandaris* und *Purpura lapillus* an, dass die Otocysten vom Pedalganglion entfernt liegen, über die Lage gibt er weiter nichts an, und da eine Abbildung nicht mitgegeben wird, bleibt es unverständlich (s. l. c. S. 134). — Dass die Hörnerven nicht immer gleichlang sind, habe ich zwar bei manchen Individuen gefunden, doch nur selten. In solchem Falle war der linke Nerv länger.

Auf der rechten Seite sind diese beiden Nerven die Penisnerven.¹ Sie treten unter dem Retractor des Rüssels in den Penis und zwar tritt der stärkere, untere (9) in die Masse desselben ein. Der zweite (8) Nerv verästelt sich in der Haut des Penis und dürfte so als der sensible Nerv dieses Gebildes im Gegensatze zu dem andern Nerven, der offenbar die Musculatur versorgt, aufgefasst werden. Dass aber ein Muskelnerv für den Penis vorhanden sein muss, beweist schon die Erscheinung, dass die mit einem Penis versehenen Prosobranchier dieses Organ nach Willkür, oft sogar heftig bewegen können.

Die den Penisnerven auf der linken Seite entsprechenden beiden Nerven (8' und 9') begreifen sich, gleichfalls unter dem Retractor gelegen, zur Haut der Nackengegend und versorgen die Stelle, welche rechts der Penis einnimmt. Vielleicht haben wir auch hier mit einem motorischen und sensiblen Nerven zu thun, und dürfte ersterer die Hautmusculatur versorgen.

Ausser den eben angeführten Nerven treten aus der vordern Partie der Pleuralganglien keine Nerven hervor, und wir hätten nun die Nerven der Mantelganglien zu besprechen.

Aus dem rechten Ganglion (*r, mg*) treten drei Nerven aus (10, 11, 12), unter welchen der vordere der stärkste und der mittlere der schwächste ist. Der Nerv 10 und 12 sind für den Mantel bestimmt, während der zweite ein motorischer Nerv ist und den Spindelmuskel innervirt.

Der rechte äussere Mantelnerv (10) läuft am Boden der Leibeshöhle gelegen durch Bindegewebe und dem Epithel, überdeckt an der rechten Leibeswand nach aussen und durchbohrt dieselbe. So nach aussen gelangt (Taf. I), kreuzt er beim männlichen Thiere die Samenrinne unter demselben gelegen, und an dem Rande des Mantels angelangt, zerfällt er in zwei Äste. Der obere Ast (*o*, Taf. I) begibt sich in den Mantelsaum der obern Mantelhälfte, versorgt denselben, gibt ausserdem aber noch andere Äste ab, die in ein Netzwerk aufgehen, welches mit dem von innern Mantelnerven gebildeten anastomosirt. Der untere Ast (*u*) versorgt den untern Mantelrand.

Der rechte, innere Mantelnerv (12) verläuft mit dem vorigen ziemlich parallel und tritt vor dem After in den obern Mantel, wo er das schon erwähnte Netz bildet. Letzteres liegt tief in dem Mantelgewebe, und kann nur mit Mühe, natürlich nur theilweise, dargestellt werden. Gerade letzterer Umstand liess es mich nicht erkennen, ob Fasern dieses Nervennetzes, welches wir das Mantelnetz nennen wollen, die braune Drüse² am After versorgen. Da das Mantelnetz bis zur Purpurdrüse verfolgt werden konnte und letztere doch nur als ursprünglich aus dem Epithel der Kiemenhöhle entstanden gedacht werden kann, so glaube ich, dass ihre Nerven aus dem Netze stammen.

Der rechte Spindelmuskelnerv (11) der zwischen den zwei Mantelnerven das Ganglion verlässt, liegt tief im Gewebe, kann weit nach hinten verfolgt werden. Er kreuzt den Nerven 11 sowohl, als später die rechte Visceralcommissur und versenkt sich zwischen den Fasern des Spindelmuskels.

Den beiden Mantelnerven der rechten Seite entsprechen links zwei aus der obern vordern Hälfte des mächtigen, rechten Mantelganglions austretende Nerven. Der rechte Spindelmuskelnerv liegt hier nicht zwischen ihnen, sondern verlässt das Ganglion in der Nähe der Subintestinalescommissur.

Der linke, äussere Mantelnerv (10') ist schwächer als der dem rechten, innern Mantelnerven entsprechende Siphonalnerv (12'). Beide verlaufen unter dem Retractor, an dessen hintern Ende nach aussen, und durchbohren die Leibeswand. Bis hierher verlaufen sie neben einander. Hat man sie hier sorgfältig aus der Haut herauspräparirt, so sieht man, dass sie verschiedene Wege einschlagen. Der Nerv 10' verläuft, vor dem Siphon gelegen, zum untern Mantelrand und versorgt denselben.

Nachdem der Siphonalnerv sich etwas nach oben und hinten gewendet, verdickt er sich zu einem kleinen Ganglion, das unter der vordern Spitze der Kieme gelegen ist. Aus diesem Ganglion, das wir hier das Siphonal-

¹ v. Jehring gibt unter Anderem auch für *Murex* an, dass der Penis vom Pedalganglion seine Nerven erhalte, worin sich auch Leiblein (citirt nach Jehring) irrte. (Vergl. Anat. d. Nervensyst. d. Moll. S. 129.)

² Bekanntlich wurde diese Drüse von Lacaze-Duthiers in seiner Arbeit über den Purpur zuerst beschrieben. Ich sah ihn (s. Taf. I, *nd*) in den Enddarm münden.

ganglion nennen wollen (*sg* Taf. I), geht ein ziemlich starker Nerv in den Siphon, denselben von der inneren Fläche aus innervierend, während 2—3 kleine Reiserchen sich zum oberen Rande des Mantels begeben.

Das Siphonalganglion verbindet sich ausser dem Hauptstamme, noch mit einer Commissur, das aus dem Nerven des Subbranchialorganes (Spengel's Geruchsorgan) sich zu ihr begibt. Dass aber diese Commissur wirklich aus dem genannten Nerven zum Ganglion tritt und nicht umgekehrt, dafür bürgt die Thatsache, dass sie den Nerven unter einem Winkel verlässt, dessen Spitze nach vorwärts, dem Kopfe zugewendet ist.

Wir sehen also, dass die mächtigere Entwicklung des linken oberen Mantelrandes zu einem Gebilde, das als Siphon benannt wird, die stärkere Entwicklung des Nerven bedingt, und welches noch durch die Einlagerung eines secundären Ganglions gestärkt wird. Dies ist der Fall auch bei *Fusus*.

Von dem hintern Rande des linken Mantelganglions unter rechtem Winkel zur Subintestinalcommissur und demselben genähert, verlässt das Ganglion der linke Spindelmuskelnerv (11'). Er ist stärker wie der der andern Seite, liegt wie jener, am Boden der Leibeshöhle, und verläuft nach hinten, um hier, etwas weiter wie der rechte, sich in den Muskeln zu versenken.

Eingeweidenervensystem. Unter dieser Bezeichnung verstehen wir bei den Prosobranchiern ein System von Ganglien, die zwar mit dem Schlundringe durch längere oder kürzere Commissurensysteme zusammenhängen, doch mehr oder weniger entfernt vom erstern gelegen, die Eingeweide ausschliesslich versorgen¹ und so gewöhnlich als ein dem Sympaticus der Vertebraten gleich gestelltes System aufgefasst wird. Ob dies nun auch volle Berechtigung hat, oder wir mit grösserem Recht in demselben ein System vor uns haben, das in physiologischer Hinsicht etwa dem Vagus nebst Sympaticus verglichen werden kann, (Innervierung des Herzens von zwei verschiedenen Nerven, doppelte Innervierung der Buccaldrüsen und der Leibleinischen Drüse), das möge wohl nach unserer Beschreibung des Verhaltens bei Muriciden, erwogen werden.² Dass hier noch der histologische Untersuchung ein weites Feld geboten wird, leuchtet ein.

Obwohl schon durch ihr morphologisches Verhalten vom Eingeweidenervensystem geschieden, hängen zwei, ausschliesslich Sinnesorgane versorgende Nerven, durch secundäre Verbindungen so sehr mit demselben zusammen, dass sie der Klarheit wegen hier behandelt werden müssen. Es sind dies der „Geschmacksnerv“ und der Nerv für das Subbranchialorgan (Spengel's Geruchsorgan).

Die Commissur zu den bei Muriciden stark nach hinten gerückten Buccalganglien tritt, wie schon gesagt wurde, aus dem untern Abschnitte der Cerebralganglien ab (Taf. II, Fig. 1, 2, *bg*).

Die Buccalganglien selbst zeigen ein Verhalten, das bei sonstigen, mit Rüssel versehenen Vorderkiemern nicht verzeichnet wurde, oder wenn dies der Fall sein sollte, mir unbekannt blieb. Während nämlich sonst die Buccalcommissuren sehr lang sind, sind die Ganglien selbst an der Buccalmasse zwischen Radlarsehede und Musculatur gelegen, rücken sie hier dem Schlundringe sehr nahe. Sie liegen unter dem Vorderdarm an der ersten Erweiterung desselben und an demselben von unten an (Taf. III, Fig. 1 *bg*).

Der Umstand, dass diese Ganglien in bisher bekannten Fällen, der Buccalmasse angelagert waren, und man auch fälschlich annahm, dass sie Nerven auch zur Musculatur abgeben, verschuldete den Namen Buccalganglien. Wir wollen dieselben, da sie wie ich später auch für die Zeugbranchier, Sentibranchier und Chitone zeigen werde, nur Eingeweide oder doch solche Theile innerviren, die der Willkür des Thieres entzogen sind, mit dem logisch besser gewählten Namen „Vordere Eingeweideganglien“ bezeichnen.

Wie schon oben erwähnt, lagern sich zwei Sinnesnerven dem Eingeweidenervensystem an, ohne sich mit ihnen weiter nervös zu verbinden.

In dem kurzen, aus der untern Hälfte der Cerebralganglien zu den vorderen Eingeweideganglien tretenden Nervenstränge haben wir nicht die ausschliessliche Commissur, vielmehr zeigt sich bei genauer Betrachtung

¹ Ich sehe natürlich von einigen falschen Angaben der Autoren ab.

² Wie weit sich dieser Satz für die übrigen Gasteropoden oder Mollusken überhaupt Geltung haben wird, möge die Zukunft zeigen, doch ist die Bejahung mir sehr wahrscheinlich, da, wie ich zeigen werde, die Innervierung des Herzens auch bei den Trochiden und Zeugbranchiern sich ähnlich verhält.

des histologischen Verhaltens, dass mit ihr von gleicher Stelle austretend, ein Nerv verläuft, der der Commissur und den Ganglien lateralwärts nur angelagert, mit ihnen aber nur durch bindegewebige Hüllen verbunden ist.¹

Dieser Nerv ist der „Geschmacksnerv“ (*gn*, Taf. I, Fig. 1; Taf. III, Fig. 1), denn er versorgt jene Gegend der Mundschleimhaut, wo wir die Geschmacksbecher antreffen.² Derselbe verläuft, nachdem er das vordere Eingeweideganglion verlassen, mit den zwei Nerven 1 und 2 der Cerebralganglien in einer gemeinsamen, doch sehr lockern Hülle eingeschlossen und zu immerst derselben, bis an die Buccalmasse, wo er über den Endästen der zwei genannten Nerven zu liegen kommt. Er zertällt, nachdem er den Sphincter oris erreicht, (Fig. 1, Taf. III) in zwei Äste, von welchen der untere sich wieder gabelt. Der obere Ast (*o*) durchbricht den Sphincter ohne jedoch an diesen Fasern abzugeben und gelangt an die laterale Wand der Mundhöhle, um sich hier subepithelial zu verästeln. Nachdem der untere Ast auf dem Sphincter gelegen etwas nach unten sich begeben hat, durchbricht er diesen Muskel, den er hier durchbohrt hat, und versorgt am vordern Mundboden eine wallartige Erhabenheit desselben, dem jederseits drei Pupillen aufsitzen (s. Taf. II, Fig. 6 *w*). Von diesem Verhalten des eben besprochenen Nerven konnte ich mich nach mehrmaligen, sorgfältigen Präpariren überzeugen.

Die übrigen, nun wirklich aus den vorderen Eingeweideganglien herantretenden Nerven versorgen die Radularscheide, den Vorderdarm, die Buccaldrüsen und die Leiblein'sche Drüse. Wie wir jedoch sehen werden, wird die Aorta anterior gleichfalls von diesen Nerven innervirt, und zwar von Ästen der Darmnerven.

Wir können diese Nerven eintheilen in solche, welche die Ganglien von vorn verlassen und solche, die vom hintern Rande derselben abtreten. Als innerster unter den vorderen Nerven ist der Nerv der Radularscheide (Taf. III, Fig. 1 *nr* und Taf. II, Fig. 1) zu nennen. Dieser verlässt zu immerst und vorn das Ganglion, ist unter den vordern Nerven der stärkste, liegt jederseits der Aorta cephalica lateral an und verläuft ohne vorher Äste abgegeben zu haben, bis zur Buccalmusculatur. Hier angelangt, bohret er sich von innen und unten in die Musculatur ein (Taf. II, Fig. 6) und zerfällt, noch zwischen den Muskelbündeln gelegen, in vier Äste. Alle vier Äste brechen nach oben und innen zwischen den Muskeln hervor, geben jedoch, wie ich mich viele Male überzeugen konnte, nie Fasern an die Musculatur ab. Die drei hintern Äste treten zur Radularscheide und verästeln sich in ihr. Der erste oder Endast des Nerven spaltet sich, nachdem er weit vorn von den drei hinteren Ästen aus der Musculatur wieder zum Vorschein kam, in mehrere Endzweige, von welchen die hinteren noch die Radularscheide innerviren, während der vorderste derselben hinter der Umbiegungsstelle des Darmes in die Radularscheide in den Boden dieses Darmtheiles sich verzweigt.³

Neben dem Radularnerven und nach aussen von demselben entspringen zwei feine Nerven (*b*, *c*), die sich zur vorderen Erweiterung des Vorderdarmes begeben, um sich auf demselben in das Darmnetz aufzulösen. Der neben diesen entspringende Nerv (*d*) läuft etwas nach vorn, theilt sich hier, gibt Äste an das Gefäss und löst sich mit seinen anderen Ästen in den Darmplexus des Rüssels auf. Von diesem Darmplexus treten dann nach vorn Fasern an das Gefäss, dasselbe förmlich umspinnend.

Aus dem Darmplexus erhält die Buccaldrüse einen Nerven (*dn'*).

Ausser diesen Nerven hilft das Netzwerk um den Darm, noch ein jederseits vom hintern innern Rande hervortretende, äusserst zarte Faser bilden (Taf. II, III, Fig. 1 *p*).

Aus der Mitte der die zwei Ganglien verbindenden Commissur, manchmal etwas dem linken Ganglion genähert, tritt ein unpaarer starker Nerv der Mitteldarmnerv (*mn*) hervor. Er liegt, indem er nach hinten verläuft, anfangs zwischen Darm und Aorta, wobei ersterer nach oben, das Gefäss nach unten zu liegen kommt, verhält sich so bis zu einer kleinen Ausbuchtung des Darmes.

¹ Allerdings wäre es hier angezeigt gewesen, eine Abbildung mitzugeben, doch würde ich der Histologie etwas vorgeifen. Die näheren Details sollen im zweiten Theile der Arbeit angegeben werden.

² Über diese Gebilde mag gleichfalls auf den zweiten Theil verwiesen werden. Übrigens habe ich bereits im Märzhefte 1881 des „Zool. Anzeigers“ derselben bei anderen Prosobranchiern ganz kurz berichtet.

³ Wir werden in einer späteren Publication sehen, dass diese Stelle bei den Zengo- und Scutibranchen Gasteropoden von einem selbständigen Nerven, der aus der Nähe der Anlagerungsstelle der Otoeysten an den Pedalstrang aus letzterem entspringt, versorgt wird. Dies schien bereits Troschel beobachtet zu haben. Das Epithel dieser Stelle ist sehr hoch und flimmert, doch sind Sinneszellen nicht vorhanden.

Hier muss nun auf die Topographie etwas eingegangen werden.

Der auf die eben erwähnte Darmausbuchtung folgende Abschnitt ist sammt das ihn begleitende Gefäss in eine grosse, graubraune, den ganzen vordern Leibesraum ausfüllende Drüse eingehüllt. Diese Drüse ist das als Leiblein'sches Organ¹ in den Handbüchern bezeichnete Gebilde. Es besteht aus drei Hauptlappen und zwar aus einem untern linken und einem untern rechten, die sich mit einander vereint nach hinten allmählig verjüngend in ein spitzes Ende auslaufen, von welchem noch später die Rede sein wird. Ein linker oberer Lappen ist es, welcher nach rechts auf die untern Lappen sich umschlagend, den Darm und das Gefäss bedeckt, letzteres zwischen sich und den untern Lappen fassend. Nach hinten kommen Darm und Gefäss wieder aus der Drüse zum Vorschein, da der obere Lappen nicht von ganzer Drüsenlänge ist, und liegen hier frei auf dem Leibesboden, nach rechts an dem sich verjüngenden Drüsenende. Darm und Gefäss verhalten sich inner- und ausserhalb der Drüse folgender Weise. Hinter der Darmausbuchtung, die von der Drüse nicht überdeckt wird, verlässt das Gefäss seine frühere untere Lage und kommt rechts an den Darm zu liegen, gibt zwei Äste an das Leiblein'sche Organ und nachdem er später den Darm gekreuzt und kurze Strecke über ihn gelegen ist, liegt er auf der linken Seite des Darmes. Letztere Lagerung treffen wir ausserhalb der Drüse an (s. Fig. 1, Taf. III).

Nachdem die Kenntniss der eben geschilderten topographischen Verhältnisse der Klarheit wegen vorauszuschicken war, wollen wir das weitere Verhalten des unpaaren Darmnerven besprechen.

Wir verliessen den Nerven an der Stelle, wo er noch zwischen Darm und Gefäss gelegen ist. Diese Lage gibt er bald auf, indem er sich an der rechten Seite der Darmerweiterung nach oben wendet und auf den Darm zu liegen kommt. Bald nachher gibt er zwei Äste ab, von welchen der eine zum obern, der andere weiter nach hinten, den Hauptstamm verlassend, zu den untern Lappen der Leiblein'schen Drüse sich begibt. Der für die untern Lappen bestimmte Ast (Taf. III, Fig. 1 *z*) verläuft mit dem Gefässe des untern Lappen parallel. Beide Nerven theilen sich in mehrere Äste, von welchen ein Theil in das Drüsenparenchym eindringt, während die andern oberflächlich auf der Drüse ein äusserst zartes Netzwerk bilden, das dann mit den feinen Fasern beider Nerven sich verbindet, die aus den Nerven sich hierher begeben.

Wir sehen also, dass Buccaldrüsen jederseits, sowohl als Leiblein'sche Drüse, von zwei verschiedenen Nerven innervirt werden. Der eine Nerve jeder Buccaldrüse stammt aus dem Darmplexus (*r*), der andere ist ein direct aus den vordern Eingeweideganglien tretender Nerv (*dn*). Die Leiblein'sche Drüse erhält zwei Nerven, die Äste des mittleren Darmnerven sind, während zwei andere Nerven aus dem direct aus dem Ganglion zu den Buccaldrüsen tretenden Faser stammen.

In der oben verlassenen Lagerung begleitet der mittlere Darmnerv den Darm bis zur Herzgegend, gibt von seinem Austritte aus den Buccalganglien fortwährend feine Äste sowohl an den Darm, wie spärliche an das Gefäss. Auf dem Darne bilden diese Fasern ein oberflächlich gelegenes Netz, welches mit dem des Rüsseldarmes zusammenhängt.²

Wir verlassen nun die Nerven der vorderen Eingeweideganglien und hätten die Innervirung des übrigen Darmtractes sowohl, wie die der Leber zu berücksichtigen, da jedoch die Ganglien, welche diese Nerven entsenden mit einem Commissurensystem verbunden sind, welches von dem Schlundringe, resp. mit diesem enge verbundenen Ganglien ihren Ursprung nimmt, so mögen zuvor diese Commissuren näher besprochen werden.

Aus dem obern Drittel der rechten vordern Pleuralganglienmasse entspringt ein sehr starker Nervenstrang (Taf. I, *c, sp*; Taf. II, Fig. 1 und 2 *c, sp*) wendet sich, über dem Darm gelegen, nach rechts und verbindet sich mit einem, in kurzer Entfernung vor der zweiten Darmerweiterung nach links, dem Darme

¹ Die Histologie der Drüse, sowie auch nähere Beschreibung, wird im zweiten Theile gegeben werden.

² Gewiss müssen diesem Netzwerke an den Knotenpunkten Ganglienzellen gelagert anzutreffen sein, doch reichen meine Beobachtungen bis zur Zeit nicht so weit.

anliegenden herzförmigen Ganglion. Dieser Strang ist die „Supraintestinalcommissur“ oder rechte Visceralcommissur Jehring's. Diese Commissur ist bei *Murex trunculus* kurz, wie die Abbildung zeigt, bei *Murex brandaris* jedoch von beträchtlicher Länge. Sie erreicht die Zweifache der bei der ersten Art, wodurch dann das Supraintestinalganglion, welches bei kurzer Commissur dem Darne anliegt, an die innere Leibeshöhle zu liegen kommt. Der Nervenstrang ist von ihrem Anfang an aus zwei Strängen zusammengesetzt. Der obere dieser Stränge durchsetzt bloss von unten das Supraintestinalganglion ohne sich mit ihm nervös zu verbinden und nur der Untere, der die wirkliche Commissur ist, tritt in das Ganglion ein. Der obere Strang ist der Nerv für das Hypobranchialorgan (Geruchsorgan, Sp.), (*b*, Taf. II, Fig. 1 und *b*, Taf. I).

Das Supraintestinalganglion nach hinten verlassend, verläuft die Subintestinalcommissur bis zur Leibeshöhle parallel mit dem Geruchsnerve, verlässt ihn hier und nachdem beide die Leibeshöhle durchbrochen haben, kommt erstere nach aussen an die Leibeshöhle zu liegen. Etwa in der Gegend der halben Länge des Subbranchialorganes angelangt, theilt sich die Commissur in zwei ungleich mächtige Äste. Der innere stärkere ist die Fortsetzung der Commissur und setzt sich, am Rande der Leibeshöhle gelagert, nach hinten zu den drei hinteren Eingeweideganglien fort (Taf. I), während der äussere Ast als Kiemenerv (*kn*) erkannt wurde. Dieser theilt sich in vier Äste. Der erste Ast begibt sich nach oben und aussen bis unter die Kieme, verbindet sich hier mit einem Nerven, der aus dem linken Eingeweideganglion kommt (*st*). Der so verstärkte Nerv versorgt das vordere Drittel der Kieme. Der zweite und dritte Ast treten zur hintern Kiemenhälfte, während der dritte an das Kiemenende Äste abgebend, als vorderer Herznerve (*r, hn*) auf der Kiemenarterie verlaufend, das Pericard durchbricht und, wie wiederholte Untersuchungen ergaben, am Vorhofe des Herzens sich verästelt.

Wie wir schon früher gesehen haben, ist die Subintestinalcommissur nur sehr kurz und das Ganglion verbindet sich durch eine, später weiter zu erörternde Verbindung mit dem rechten Pleuralganglion (s. Fig. 1, 2, 3, Taf. II). Die sich aus dem Subintestinalganglion weiter fortsetzende Commissur begibt sich, am Boden der Leibeshöhle gelegen, weit nach hinten und rechts zur Leibeshöhle (*lc*), durchbricht letztere in der Gegend des Afters und liegt hier am Boden der Kiemenhöhle. An dieser Stelle tritt ein Nerv aus ihr zur Samenrinne (*un*) resp. beim weiblichen Thiere zum Uterus. An der Abgangsstelle dieses Nerven konnte oft eine sehr kleine Verdickung des Hauptstammes beobachtet werden. Der Hauptstamm tritt zum rechten hintern Eingeweideganglion.

Wir sehen also, dass bei der Gattung *Murex* eine wirkliche Kreuzung der zwei als „Intestinal- oder Visceralcommissuren“ von den Autoren bezeichneten Nervenstränge, ganz wie bei den Jehring'schen Chiastoneuren vorhanden ist, wobei der rechte auf die linke unter den Darm zu liegen kommt. Die Subintestinalcommissur erleidet eine beträchtlichere, die Supraintestinalcommissur eine mindere Verkürzung, welche Verkürzungen durch das Näherücken der entsprechenden zwei Ganglien an den Schlundring bedingt werden. Bei *Murex brandaris* ist die Supraintestinalcommissur länger. Das Subintestinalganglion verbindet sich mit dem rechten Pleuralganglion. Diese Verbindung soll weiter unten ihre Erklärung finden, da ohne Vergleich eine solche unmöglich wird.

Die Pleuralganglien sondern sich in einen vorderen und hinteren Abschnitt, welche letzteren wir speciell für die Muriciden als Mantelganglion bezeichneten.

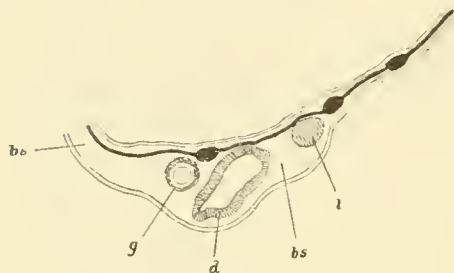
Nun haben wir noch dreier Ganglien zu gedenken, die wir wohl am passendsten mit dem Namen „hintere Eingeweideganglien“ bezeichnen wollen.¹ Bei *Murex* und *Fusus* finden sich ihrer drei, doch dürften bei manchen andern Gattungen die zwei nach rechts gelegenen öfter miteinander verschmelzen, resp.

¹ Von Lacaze-Duthiers als „ganglions genito — cardiaques ou gl. posterieurs“ von v. Jehring (für seine Chiastoneuren) als Abdominalganglion bezeichnet. Das Studium dieser Ganglien, resp. der aus ihnen entspringenden Nerven sind von allen Autoren die über das Nervensystem der Prosobranchier geschrieben haben, vernachlässigt worden, oder sind die gemachten Angaben grundfalsch. Besonders trifft letzter Vorwurf H. v. Jehring. Nur L. Duthier gibt eine genauere und meistens richtige Schilderung für *Hadrotis* und *Vermetus*. Poli bildet in seinem schönen Atlas die Ganglien bei *Dolium* und *Pyrula* richtig ab. v. Jehring scheint dieses wichtige Werk gar nicht gekannt zu haben.

von einander sich noch nicht gesondert haben, wie dies bei *Dolium* der Fall ist, oder haben sich dieselben von einander noch gar nicht gesondert, sondern bilden ein einziges spindelförmiges Ganglion wie bei *Haliotis*. Bei *Cassidaria* sind zwei Ganglien vorhanden.

Etwas von der Stelle, wo die Ausstülpung eines Theiles der secundären Leibeshöhle¹ zum Pericard erfolgte und beim erwachsenen Thiere verwächst bis auf eine Öffnung, die zum Durchtritte der Aorta cephalica s. anterior dient, liegt das linke Ganglion auf dem Darne und der hier eben anstretenden Aorta ant. auf, nach oben bedeckt von der obern Leibeshöhle. Rechts der Darm, links das Gefäss (s. Holzschnitt 1 und Taf. I).

Fig. 1.



Schema für das Verhältniss der Ganglien und Eingeweide zu einander vor dem Pericard.

g Gefäss. *d* Darm. *L* Leiblein'sche Drüse. *bs* Leibeshöhle.

Rechts vom Pericard und unter der äussern Nierenöffnung befindet sich zwischen oberer und unterer Leibeshöhle, die hier wie aneinander gelegt erscheinen, ein venöser Sinus, der mit der Niere in Communication steht und offenbar auch mit der Kiemenvene. Dass sie mit der Niere communicirt, zeigt die von der Niere aus eingeführte Sonde. In diesem Sinus liegt lose das hintere zugespitzte Ende der Leiblein'schen Drüse (*j*), und die ebenfalls im Sinus gelegene Commissur kreuzt, welche zum mittleren Ganglion tritt. Letzteres hat eine etwas dreieckige Gestalt und liegt rechts neben dem Ende der Leiblein'schen Drüse. Das rechte Ganglion liegt nicht mehr im Sinus, sondern rechts der Leibeshöhle an.

Aus dem linken Ganglion tritt der schon oben erwähnte Verstärkungsnerv (*st*) für den ersten Kiemennervenast ab, verläuft anfangs am linken Saume des Pericardes nach hinten, macht unter dem hintern Kiemenende eine Biegung und begibt sich, parallel mit dem Kiemengefäss und unter demselben, bis zum ersten Aste des Kiemennerven mit diesem hier verschmelzend (Taf. I). Ausser diesem treten noch zwei andere Nerven vom Ganglion ab und sollen bei der Besprechung der hintern Darmnerven Erwähnung finden.

Das mittlere Ganglion entsendet fünf Nerven.² Ein von der linken obern Fläche des Ganglions entspringender Nerv ist eine kurze Strecke der Commissur zwischen dem linken und mittleren Ganglion angelagert, verlässt dieselbe und kommt unter das Pericard zu liegen, gibt hier eine feine Faser ab, welche zum Darmplexus tritt und verläuft nachher eine Strecke auf demselben und tritt als hinterer Herznerv (Taf. I mit Blau) vorher einige Fasern an den verdickten bulbösen Theil der vordern Aorta abgebend, das Pericard durchbrechend zum Herzen. Das Herz wird also von einem vordern, aus dem Kiemennerven kommenden, und einem hintern, aus dem mittleren der hinteren Eingeweideganglien stammenden Nerven versorgt. Der vordere innervirt den Vorhof, der hintere Nerv die Kammer.

Ein zweiter, unter dem Herznerven entspringender Nerv, auf der untern Wand des venösen Sinus verlaufend, tritt zum Darmplexus. Dasselbe thut ein aus der obern Fläche entspringender stärkerer Nerv, von unten der obern Wand des Sinus anliegend. Aus der Spitze des Ganglions treten zwei Nerven hervor, ein oberer, der Nierennerv (*nn*, Taf. I; Taf. II, Fig. 1) und ein unterer, sehr starker, der Nerv für die Geschlechtsdrüse (*gn*). Beide liegen anfangs fest aneinander. Der Nierennerv am rechten Rande des Pericardes verlaufend, gibt etwas vor der äusseren Öffnung der Niere einen feinen Ast ab, der zum Darmplexus tritt und begibt sich nachher in die Niere.

Der Nerv der Geschlechtsdrüse wendet sich an der Stelle, wo der Ausführungsgang der Geschlechtsdrüse den Darm kreuzt, zwischen beiden gelegen, beim weiblichen Thiere hinter dem Uterusende nach unten und aussen, verläuft im Eingeweidesack über dem Ausführungsgange. Bald nach seinem Eintritte in den Eingeweide-

¹ Eine secundäre Leibeshöhle, welches im Vorhandensein eines Leibeseithels sich zeigt, kommt sämmtlichen von mir untersuchten Prosobranchiern und den Chitoniden zu, worüber an anderem Orte berichtet werden soll.

² Dass die Zahl jedoch in manchen Fällen selbst bei einer und derselben Species schwanken kann, resp. eine Verwachsung eintritt, das zeigt *Vernetus*, wo Lacaze-Duthiers zwei, manchmal aber nur ein Ganglion antraf. (Mém. sur l'anat. et l'embryolog. des *Vernetus*. Ann. d. sc. nat. Ser. 4, Tom. 13. p. 269).

sack vor der Geschlechtsdrüse theilt er sich in zwei Äste, die mit einander parallel verlaufen. Diese Äste begegnen sich wieder in einem sehr zarten Ganglion, das nach unten und lateral der Geschlechtsdrüse anliegt (Taf. II, Fig. 7). Ob diese vorherige Spaltung des Nerven auch immer der Fall ist, vermag ich jedoch nicht mit ganzer Sicherheit zu sagen, da ich in einem Falle vergebens darnach suchte. Bei dem männlichen Thiere sind diese zwei Äste dem Ausführungsgange angelagert. Aus dem kleinen Ganglion selbst treten drei Nerven hervor. Der stärkste und wie es scheint die Fortsetzung des Hauptstammes oder des obern Astes, verläuft auf der Drüse nach hinten und versorgt den hintern Abschnitt derselben. Ein oberer Ast begibt sich in den obern vordern Abschnitt der Drüse, während der dritte Nerv sich spaltet, eine Faser an den Eingeweidesack abgibt und mit der andern den untern Drüsenabschnitt und bei dem weiblichen Thiere auch den Ausführungsgang innervirt.¹

Wir haben bis jetzt absichtlich vier Nerven, zwei aus dem linken und ebenso viele aus dem mittleren Ganglion, obgleich erwähnt, keiner ausführlichen Betrachtung unterzogen. Es geschah dies aus dem Grunde, weil diese Nerven ausschliesslich den Darmcanal und die Leber versorgen und dabei eine Complication aufweisen, die einer nähern Erörterung bedarf (Fig. 1, Taf. III). Wie schon oben erwähnt wurde, entspringen aus dem linken Ganglion ausser dem Verstärkungsnerven des Kiemenerven noch zwei andere, 1 und 2. Das mittlere Ganglion entsendet den hintern Herznerven, den Nierenerven, 5, und den der Geschlechtsdrüse, ferner die Nerven 4 und 5.

Die Nerven 1, 2, 3, 4 und ein Ast des Nierenerven, 5, gehen unter einander Verbindungen ein, sie verstärken sich und so kommt auf diese Weise ein Netzwerk zu Stande, das unter dem Pericard gelegen ist. Dieses Netz, das wir das Subpericardialnetz bezeichnen (Fig. 1, Taf. III) kommt, wie folgt, zu Stande.

Der Nerv 4 verläuft nach rechts und hinten (s. auch Taf. I) gibt eine Verbindung an den Nerven 3 ab; ferner eine solche an den Nerven 1, und nachdem sein Endast eine Verstärkung vom Nerven 3 aufgenommen, tritt er als erster Lebernerv (*t*) an dieses Organ. Zwischen dem Nerven 3 und 2 existirt wieder eine Verbindung, und bald, nachdem 3 die Verbindung an 4 abgab, spaltet er sich in zwei Äste, wovon die linke (*t'*) als zweiter Lebernerv zur Leber tritt, während der rechte mit einem schon erwähnten Aste des Nierenerven sich verbindet, und als Darmnerv zum Magenende tritt. Die Nerven 1 und 2 treten in den dünnen, vor dem Magen gelegenen Abschnitt des Darmes, wobei der erste Ast des Nerven 2 mit den Endästen des unpaaren vordern Darmnerven verästelnd Anastomosen eingeht. Die Endäste des Darmnerven bilden auch an diesem Darmabschnitt ein periintestinales Netz am Darm und Magen. Aus dem rechten Ganglion (Taf. I, III, Fig. 1; Taf. II, Fig. 7) treten zwei Nerven hervor. Der vordere tritt zum verjüngten Abschnitte der Leiblein'schen Drüse, während der andere, stärkere nach rechts zum Enddarm tritt und eine feine Faser auch dem Uterus, resp. Vas deferens sendet. Das Verhalten der Darmnerven am Darne ist ein ganz Ähnliches wie am vordern Darmabschnitt und das im den ganzen Darmtractus gelegene Nervennetz ist als ein zusammenhängendes Ganzes zu betrachten.

Wir sehen also, dass die einzelnen Abdominalganglien der Antoren nie bloss ein Organ versorgen und so die Namen „Renal-, Genital- und Cardialganglien“ nicht brauchbar sein können; vielmehr versorgen sie die Eingeweide ziemlich gleichbetheiligend und kann so die Benennung „hintere Eingeweideganglien“ besser gebraucht werden.

¹ Der Genitalnerv ist im Poli's Atlas zum „Testacea utriusque Siciliae“ für *Dolium* und *Pyrula* richtig abgebildet. Der Nerv verläuft dort ohne vorher sich getheilt zu haben zur Geschlechtsdrüse. Auch das kleine Ganglion ist nicht abgebildet. Es dürfte vielleicht auch nur bei *Murex* vorkommen, doch habe ich weiter keine Kenntniss darüber.

Für die Gattung *Vermetus* beschreibt Lacaze-Duthiers (l. c. p. 260) zwei Nerven, die an die Geschlechtsdrüse treten, einen rechten mächtigeren und linken schwächeren, die sich im Eingeweidesack durch Anastomosen verbinden. (Vergl. Taf. VI, Fig. 2.) Der rechte würde dem des *Murex* entsprechen, während der linke seinen Ursprung aus dem linken Ganglion nimmt.

Innervierung des Fusses.

Im Gegensatz zu den älteren Formen der Prosobranchier, wie Zeugobranchier, Sclerobranchier und der Paludinen, bei welchen zwei lange Ganglienzellen enthaltene Nervenstränge (schlechtthin), mehr oder weniger tief in der Musculatur des Fusses liegend, beobachtet wird, treffen wir bei Muriciden ein zusammengezogenes Nervencentrum an (s. die Abbildg.). Die Nervencentren des Fusses zeigen sich als zwei mächtige Ganglien, die miteinander innig verbunden sind, ohne äusserlich eine Commissur aufzuweisen, und vermöge der Zusammengezogenheit aus dem Fusse gerückt sind und bereits in der Leibeshöhle liegen. Wie schon früher berichtet, wird unten jedes der zwei Ganglien in eine vordere und hintere Spitze getheilt; aus der vordern treten die stärkern Nerven ab, vier an der Zahl, während die hintere sechs Nerven entsendet. Ausser diesen Nerven treten noch aus der lateralen Fläche jedes Ganglions sechs Nerven ab, drei vordere (α , β , γ und α' , β' , γ' , Taf. II, Fig. 2) und drei hintere.

Es ist eine schwere, fast unanstehbare Aufgabe, die einzelnen Nerven in dem nach dem Tode stark contrahirten Fusse mit der Nadel einzeln zu präpariren. Es war nur eine Möglichkeit geboten, Sicherheit über den Verbreitungsbezirk der einzelnen Nerven zu erhalten und dies nur durch folgendes Verfahren. Der Fuss wurde sammt der Spindelmuskel für 3 bis 4 Tage in schwachen Alkohol von 35 bis 40 Proc. gelegt und nachdem das Gewebe sich so etwas gelockert hatte, wurde der Fuss in mehrere Längsschnitte mit dem Scalpell zerlegt. Die Nerven hatten dabei ihre gelbere Färbung bewahrt und konnten leicht mit der Nadel präparirt werden. Natürlich konnte keine Abbildung gegeben werden, die der Natur ganz entspreche, da die Nerven ja nicht in einer und derselben Ebene liegen; was also unserer Abbildung auf Taf. III (Fig. 2) gebricht, möge so viel wie möglich durch Worte ergänzt werden.

Von den vier vordern untern Nerven des Ganglions (w , Taf. II, Fig. 2) verläuft der erste nach oben und vorn (Taf. III, Fig. 2) und findet seine Verbreitung in dem obern vordern Theile des Fusses. Der zweite Nerv begibt sich nach unten und innen, ist dabei stark median gelegen und indem sich die zwei Nerven der beiden Seiten sich nähern, treten sie an die Fussdrüse (d , r) dieser ausschliesslich angehörend. Der dritte, sehr starke Nerv verläuft jederseits nach aussen und vorn zu einer am vordern Fussrande sich befindenden Furche und deren untere Lippe, welche, da ihr Epithel hell erscheint, vom übrigen Fusse sich scharf abhebt. Die Function dieser Lippe dürfte der eines Tasters gleich sein, da der Nerv seine Hauptverbreitung in ihr findet und nur zwei schwache Äste zur Haut abgibt.

Der vierte Nerv der vordern Gruppe sowohl, wie die sechs der hintern (w') haben den Fuss hinter der Fussdrüse zu versorgen.

Die sechs aus der lateralen Fläche des Ganglions anstretenden Nerven dürften hauptsächlich als Hautnerven der lateralen Fussfläche zu betrachten sein.

Eine dritte Form aus der Familie der *Muriciden*, die ich Gelegenheit hatte, zu untersuchen, war die Gattung *Fusus*, und zwar die bei Priest häufiger zu beobachtende Art *F. sgracusanus*. Es zeigte sich nun, dass, obgleich das Centralnervensystem im Grossen und Ganzen mit dem des *Murex* übereinstimmt, doch ein gedrängteres Verhalten aufweist.

Da das periphere Nervensystem mit dem der Gattung *Murex* ganz übereinstimmt und die Schilderung derselben nur eine Wiederholung wäre, so soll hier nur der Schlundring und einiges vom *Murex* Abweichende besprochen werden.

Die obere Hälfte der Cerebralganglien ist rund, doch ist die untere Hälfte, sowie die Cerebralpedalcommissur kürzer und im Verhältnisse, erstere breiter geworden. Die Commissur selbst ist von den Gangliencmassen derart überwuchert, dass nur noch ein schmaler weisser Streif zu sehen ist. Die vordere Partie der Pleuralganglien verwächst inniger mit dem Cerebralganglion und ist gedrängener. Im ganzen Verhalten des obern Schlundringes prägt sich ein starkes Zusammenwachsen der einzelnen Ganglien aus.

Auch die Intestinalganglien zeigen ein von *Murex* verschiedenes Verhalten, denn während die Verbindung zwischen dem linken Pleuralganglion und dem Mantelganglion einerseits sich verlängert, die, zwischen dem rechten Pleuralganglion und dem rechten Mantelganglion sich jedoch bedeutend verkürzt, kommt das Subintestinalganglion stärker nach rechts zu liegen. Dabei hat die Länge der Subintestinalcommissur keine Veränderung erfahren.

Die Länge der Supraintestinalcommissur hat sich auf ein Neuntel der gleichnamigen Commissur des *M. trunculus* verkürzt und kommt so das Ganglion nicht mehr auf die linke Seite des Darmes zu liegen, sondern lagert auf der rechten Seite an und nur die aus ihm anstretenden zwei Nervenstränge kreuzen den Darm. Die Visceralcommissur und der Gemehsnerv verlassen entfernt von einander das Supraintestinalganglion und lagern so einander nicht an.

Wir sehen also, dass die bei *Murex* bereits auffallende Concentration der Ganglien des Schlundringes bei *Fusus* noch weiter vorgeschritten ist und es werden sich gewiss nächste Verwandte der Muriciden auffinden lassen, wo auch das Supraintestinalganglion mit dem rechten Pleuralganglion verschmilzt.

Mit weitem unwichtigen Detailangaben möge der Leser verschont werden, und gibt die naturgetreu entworfene Abbildung den besten Begriff von den besprochenen Verhältnissen.

Klar werden uns die Verhältnisse des Nervensystems bei der *Cassidaria* (*C. echinophora* Lam.), wenn wir es einem Vergleich mit *Murex* und anderen Formen unterwerfen und auch für letzteren können wir über einen untern zu erörternden Punkt Gewissheit erhalten.

Obgleich der Schlundring der *Cassidaria echinophora* bereits von v. Jehring abgebildet und beschrieben wurde, so erkannte erst Spengel, dass das Ganglion, welches Jehring als Abdominalganglion deuten, in Wirklichkeit dem Subintestinalganglion der Jehring'schen Clastoneuren entspricht.

Spengel's Abbildung ist eine schematisch gehaltene, während die von Jehring der Wahrheit nicht ganz entspricht und so glaube ich, da ich einige Ergänzungen des bereits Bekannten beifügen kam, bei dieser Gelegenheit zum rechten Verständnisse eine Abbildung beizufügen (Taf. II, Fig. 5).

Die Cerebralganglien der *Cassidaria* sind miteinander fest verbunden und sind jederseits mit dem Pleuralganglion nur durch eine kurze Verbindung zusammengefügt. Die Cerebropedalcommissur ist lang und dünn, ebenso die nach aussen von dieser gelegenen Pleuropedalcommissur. Beide liegen jederseits an der Stelle, wo sie sich mit dem Pedalganglion verbinden, aneinandergesüßt. Die Pedalganglien sind im Verhältniss zu den andern Ganglien etwas klein.

Die aus dem Cerebralganglion austretenden Nerven sind wie folgt. Ein starker Stamm verlässt die vordere Fläche und verläuft im Rüssel nach vorne zur Buccalmasse; gibt während seines Verlaufes Äste an den Rüssel ab. Doch haben wir in diesem ganzen Stamme, wie aus der Beschreibung klar wird, drei Nerven und die Commissur der vordern Eingeweideganglien (Buccalganglien Ant.) nur in einer gemeinsamen Hülle, das sich allerdings nicht so leicht wie bei *Murex* trennen lässt, eingeschlossen. Vorne, an der Buccalmasse angelangt, tritt zuerst die Commissur ab und begibt sich zu den Ganglien. Die andern drei Endäste sind der Geschmacksnerv, der Nerv der Buccalmusculatur und jener, den wir bei *Murex* als „sensiblen Rüsselnerven“ kannten.

Die vordern Eingeweideganglien zeigen ihrer Lagerung nach das primäre Verhalten, da sie zwischen Radularscheide und Oesophagus gelegen sind; denn da das Nervensystem der Muriciden als stark zusammengerückt erkannt wurde, muss angenommen werden, dass die Lagerung dieser Ganglien bei ihnen auch eine secundäre ist. So hätten wir denn bei den mit Rüssel versehenen Vorderkiemern eine Lagerung der vordern Eingeweideganglien wie bei den ältern Formen derselben und eine, die secundär erworben wurde.¹

Die Otocysten liegen den Pedalganglien an. Hinter dem oben besprochenen gemeinsamen Stamme der Rüsselnerven und ihm lateral etwas angelagert, verlässt das Ganglion cerebrale der Nerv für die Retractoren

¹ Dieses Einrücken der vorderen Eingeweideganglien hat bereits Jehring bei *Buccinum* und auch *Murex* beobachtet, und soll auch Leiblein für *Murex* dies' ausgesagt haben.

des Rüssels, der bei *Murex* mit 4 bezeichnet ward. Dann sehen wir weiter nach hinten und etwas nach oben zwei andere Nerven. Wir sahen bereits bei *Murex*, dass die Nerven der Cerebralganglien sich in eine vordere Gruppe und eine hintere, obere eintheilen liessen, je nachdem wo sie das Ganglion verliessen; der zweiten Gruppe würden bei *Cassidaria* diese zwei Nerven zuzutheilen sein und die Zweizahl derselben ist auch nur eine scheinbare, da in dem vordern stärkern Stamme der Nerv des Fühlers dem Opticus nur angelagert ist und sich bald von ihm trennt. Der zweite Nerv ist der Hautnerv der Kopf- und Nackengegend und entspricht dem mit 7 bezeichneten des *Murex*.

Die Zahl der aus dem Pleuralganglion entspringenden Stämme ist auf den beiden Seiten eine ungleiche, da rechts nur zwei solche zu beachten sind, während links drei abtreten. Doch beruht dieses Verhalten nur auf einer Aneinanderlagerung zweier Nerven auf der rechten Seite. Der obere innere Stamm aus dem rechten Ganglion biegt, über dem Darne gelegen, nach links, verbindet sich dann mit einem am Leibesrande gelegenen Ganglion (*g sp*) und ist, wie dieses Spengel richtig erkannt hat, die Supraintestinalcommissur (*c sp*). Der zweite stärkere Nervenstamm aus dem rechten Pleuralganglion verläuft auf dem Leibesboden nach hinten und tritt hier mit einem noch in der Leibeshöhle gelegenen Ganglion (*g sb*) in Verbindung.

Von dem linken Pleuralganglion trennen drei Stämme ab, unter welchen der innerste und oberste (*c sb*) unter dem Schlunde gelegen, nach rechts verläuft, um sich mit dem Ganglion zu verbinden, zu dem der zweite Stamm aus dem rechten Pleuralganglion sich begab (*g sb*). Dieses Ganglion ist nun das Subintestinalganglion. Der zweite Stamm entspricht nur einem Nerven, er ist der rechte Spindel-muskelnerv.¹ Der dritte Stamm endlich, der den Siphonalnerven und untern Mantelnerven in sich birgt, gelangt bis zum Siphon, lässt hier den untern Mantelnerven sich abtrennen. Der Siphonalnerv selbst nimmt einen Verstärkungsnerven aus dem Supraintestinalganglion auf; ein Siphonalganglion fehlt.

Aus dem Supraintestinalganglion tritt ausser dem Verstärkungsnerven ein Nerv an den Geruchsorgan und der dritte setzt sich als die Fortsetzung der Commissur zu den hintern Eingeweideganglien fort. Der Kiemennerv verhält sich dabei wie bei den Muriciden.

Das Subintestinalganglion verlässt ein Nerv, der sich jedoch gleich beim Austritte theilt, nach rechts. Der vordere dieser Nerven innervirt die obere und untere Mantelhälfte, während der hintere innere zum Spindel-muskel tritt.

Die Fortsetzung der Commissur zu den hinteren zwei Eingeweideganglien gibt bald nach dem Verlassen des Subintestinalganglions den schon bei Muriciden erwähnten Nerven (*n*) zur Samenrinne, resp. Uterus.

Es braucht nur des Vergleiches mit *Murex* und wir sind im Klaren, was die Verbindung zwischen rechtem Pleuralganglion und Subintestinalganglion zu bedeuten hat. Dem, obgleich Spengel die Kreuzung der Intestinalcommissuren erkannt hat, gibt er keine befriedigende Erklärung für diese Verbindung, und was er mit „secundäre Wurzeln der Visceralcommissur“ eigentlich sagen will, ist mir nicht verständlich. Er hat allerdings Recht, wenn er behauptet, dass hier eine secundäre Verbindung vorliege, doch klar war ihm dessen Bedeutung nicht.

Bedenken wir nur, dass aus dem rechten Pleuralganglion weder Nerven an den Mantel, noch ein Spindel-muskelnerv abtritt, ähnlich der linken Seite, aus dem Subintestinalganglion jedoch ein Nerv sowohl an Mantel, wie Spindel-muskel tritt, und dass bei den Muriciden diese Nerven aus dem Pleuralganglion abtreten, so sind wir uns klar, dass in der zwischen rechtem Pleuralganglion und Subintestinalganglion sich findenden Verbindung die einander angelagerten Mantelnerven und Spindel-muskelnerv vorliegt. Sie lagern sich dem Ganglion nur an, ohne eine nervöse Verbindung einzugehen. Wir haben Fälle, wo diese zwei Nerven dem Ganglion gar nicht sich anlegen, sondern, wie ich dieses bei einer bei Miramare gefischten kleinen Art der Gattung *Natica*, wo gleichfalls die Chlastoneurie vorhanden ist, beobachten konnte (s. Holzschnitt, Fig. 2) sich unterhalb des Ganglions an die Visceralcommissur anlegten, kurze

¹ Fälschlich gibt v. Jehring an, dass dieser Nerv in den Mantel trete.

Zeit mit derselben verliefen, um dann ihren Weg einzuschlagen. Ganz ähnlich wird es sich auch bei *Vermetus* verhalten.

Andererseits aber haben wir eine Verbindung bei den Muriciden zwischen rechtem Pleuralganglion und Subintestinalganglion. Es muss dieses natürlich eine Erklärung haben, denn dass eine Commissur in ein bereits gebildetes Ganglion nur hineinwachsen sollte, wird wohl Niemand annehmen wollen. Mir scheint nur eine einzige Erklärung in diesem Falle möglich.

Die ältesten Formen der Prosobranchier besitzen keinen Penis, keine Samenrinne, sondern die Geschlechtsdrüse mündet mit kürzerem oder längerem Ausführungsgange unter dem After. Die Gegend nun, wo in der Kiemenhöhle unter dem After die Samenrinne zum Penis, im Laufe der Phyllogenie entsteht,¹ wurde vom Mantelnerven innervirt (Trochiden). Ähnlich würde es sich mit dem Uterus verhalten.

Bei der *Cassidaria*, wo sich der Penis bereits findet, sahen wir, dass durch eine Anlagerung der Mantelnerven an das Subintestinalganglion secundäre Verhältnisse eingetreten sind, ein feiner Nerv unterhalb des Ganglions von der Visceralcommissur sich abzweigend, die secundäre Samenrinne zum Penis oder den Endtheil des Uterus innervirt, der sich als ein Theil des Mantelnerven abtrennen musste, um als Nerv der Samenrinne später sich von der Commissur abzuzweigen. Bei *Muriciden*, wo durch ein Zusammenrücken der Ganglienmassen auch das Subintestinalganglion dem Schlundringe näher gezogen wurde und dadurch die Mantelnerven, die secundäre Anlagerung an das Ganglion aufgebend, in die frühere Lage, wie wir das bei ursprünglicheren Formen (*Fissurella*) antreffen, wieder zurückkehren, direct vom Pleuralganglion abtreten, bleiben die Fasern des Mantelnerven die die secundäre Samenrinne oder den Uterus bei *Cassidaria* versorgen, dem Subintestinalganglion angelagert. So war es denn möglich, dass wir in der Verbindung zwischen rechtem Pleuralganglion (Mantelganglion der *Muriciden*) und Subintestinalganglion diese Anlagerung vor uns haben.

Allerdings entgehe ich bei dieser Erklärung dem Einwande nicht, dass ja die Verbindung für den zarten Nerven zu mächtig wäre. Bedenkt man jedoch, dass durch das sehr feste Aneinanderlagern des aus dem Pleuralganglion sich bei *Muriciden* gesonderten Mantelganglions eine Anschichtung von Ganglienzellen an die Verbindung statt haben konnte, dass die Verbindung so äusserlich gestärkt wird, so glaube ich fällt der Einwand weg.

Es möge die histologische Untersuchung darüber die Rechenschaft ablegen, ob diese rein vergleichend-anatomische Erklärung das Rechte getroffen hat!

Anders verhält es sich für die Verbindung zwischen Supraintestinalganglion und Siphonalnerven resp. Ganglion, wofür ich keine Erklärung weiss.

Eine ganz ähnliche Anschichtung des Subintestinalganglion an den Schlundring und Verbindung mit dem rechten Pleuralganglion, wie bei *Muriciden*, treffen wir bei *Capulus* s. *Pileopsis hungaricus*, L. an.

Hätte H. v. Jehring den starken aus dem Ganglion, das er Abdominalganglion nennt und welches in Wahrheit das Subintestinalganglion ist, entspringenden Nerven bei *Pileopsis* weiter verfolgt und andererseits das Verhalten der aus dem Supraintestinalganglion austretende Nerven einem eingehenden Studium gewürdigt, so hätte er sich bald überzeugen können, dass die starken Nerven jederseits sich zu den hintern Eingewideganglien begeben wie bei *Muriciden* und der *Cassidaria*. Denn bis auf diesen wichtigen Punkt kannte Jehring

Fig. 2



¹ Bei *Vermetus* ist die Verbindung zwischen rechtem Mantelnerven und dem linken Pleuralganglion der Art aufzufassen, dass diejenigen Nerven, die aus diesem Ganglion entspringen, mit der Subintestinalcommissur verlaufen und den Enddarm versorgen, hier sich getrennt haben und dem Mantelnerven sich nur anlagern, später sich aber abtrennen und den Enddarm innerviren. Bedingt wird aber dieses Verhalten durch das starke Vorrücken des Enddarmes.

das Nervensystem von *Pileopsis* richtig und gibt eine im Allgemeinen brauchbare Abbildung. Aus diesem Grunde will ich ihn wörtlich anführen:¹ „Das Centralnervensystem von *Pileopsis hungaris* L. liegt hinter der Mundmasse um die Speiseröhre in einem nicht eben engen Kreise. Er besteht aus den Cerebralganglien, die unter einander durch eine kurze Commissur verbunden sind, den Pedalganglien und den Gangliendervisceralen Gruppe. Die Pedalganglien sind unter einander durch eine breite, ziemlich kurze Commissur verbunden. Eine doppelte Commissur, die zur Seite der Speiseröhre liegt, verbindet sie jederseits mit den über dem Schlunde gelegenen Ganglien. Die eine dieser beiden langen, eng aneinander liegenden Commissuren tritt ins Cerebralganglion, die andere ins Commissuralganglion. Das letzte liegt jederseits unmittelbar hinter dem Cerebralganglion, durch eine äusserst kurze Commissur mit ihm verbunden. Nach hinten tritt aus jedem Commissuralganglion eine zur Seite und unter der Speiseröhre verlaufende Commissur, welche mit der der anderen Seite in einem unpaaren Abdominalganglion sich verbindet. Das letztere Ganglion liegt jedoch nicht in der Medianlinie, sondern zur Seite der Speiseröhre, rechts. Durch dieses Ganglion, die Commissuralganglien und die zwischen ihnen ausgespannten Commissuren wird ein dritter, den Schlund umgreifender Ring gebildet. Derselbe ist aber enger als der nach vorne von ihm liegende Doppelring der zu den Pedalganglien laufenden Commissuren. Die Asymmetrie dieses visceralen Schlundringes ist nicht nur in der rechtsseitigen Lage des Abdominalganglion ausgesprochen, sondern auch in dem Verhalten der Commissuren und der abtretenden Nerven. Es ist nämlich von den beiden zwischen dem Abdominalganglion und den Commissuralganglien befindlichen Commissuren die linke sehr viel länger als die rechte, durch die Einlagerung zahlreicher Ganglienzellen sehr dicke.“ Auch gedenkt Jehring der bei *Murex* als rechtes Mantelganglion von uns benannten Verdickung.² Weiter unten sagt er: „aus der rechten, das Commissural- und Abdominalganglion verbindenden Commissur entspringen zwei Nerven, welche den Nerven vier und fünf der andern Seite entsprechen und sich in den Mantel und der Spindelmuskel begeben.“ Bis hierher hatte Jehring das Rechte gesehen; wenn er jedoch behauptet, dass „aus dem Abdominalganglion kommen zwei nach hinten zu den Eingeweiden tretende Nerven, von denen der stärkere der Genitalnerv ist“, so irrt er sich und deutet das Gefundene zu Gunsten seiner vorher gefassten Theorie. Der von ihm als Genitalnerv beschriebene Strang begibt sich zu den hinteren Eingeweideganglien, während der schwache zweite Nerv bei ihm mit neun bezeichnet, demselben entspricht, der bei *Murex* die Samenrinne, resp. Uterus innerviert und das Abweichende in diesem Falle wäre nur, dass letzter Nerv bei *Murex* mit der postganglionär gelegenen Visceralemissur noch eine Strecke verläuft bevor er sich abzweigt, während er bei *Pileopsis* schon das Subintestinalganglion verlässt.

Ähnliches Verhalten wie wir es bei *Muriciden* und *Pileopsis* antreffen, scheint nach v. Jehring's Abbildung³ *Buccinum undulatum* aufzuweisen betreff der Verbindung des Subintestinalganglions mit dem rechten Pleuralganglion. Da mir jedoch *Buccinum* aus eigener Anschauung nicht bekannt ist, kann ich mich darüber weiter nicht äussern. Immerhin glaube ich Jehring's Abbildung ganz im Sinne wie es *Muriciden* aufweisen dürfen zu dürfen und eine Chiasmeneurie auch für *Buccinum* anzunehmen.

Ein Fall von falschen Neurom.

In zwei Fällen hatte ich Gelegenheit bei *Murex trunculus*, einmal an dem Nervenplexus des Rüsseldarmes ein andermal da und an dem rechten vordern Nerven der Leiblein'schen Drüse, kleine rothgelbe kleinen Ganglienkugeln nicht unähnliche Verdickungen und den Nerven aufsitzende Kugeln zu beobachten. Da mir an diesen Stellen Ganglien nicht bekannt waren, diese Verdickungen mit solchen, auch schon der Farbe wegen, auffallende Ähnlichkeit hatten, so unterzog ich sie der mikroskopischen Prüfung und konnte mich alsbald überzeugen, dass diese Gebilde nicht Ganglien, sondern pathologische Bildungen waren, die durch das Verletzen des Neurilemms durch einen Fremdkörper verursacht wurden.

¹ L. c. S. 112--113. Taf. VII. Fig. 29.

² Vergl. *Murex*.

³ Taf. VIII, Fig. 33.

Ich hob vorsichtig mit der Scheere diese Gebilde sammt den Nerven ab, und untersuchte sie bei schwacher Vergrösserung in der Leibessflüssigkeit des Thieres sowohl, wie später in Glycerin. Die Glycerinpräparate erwiesen sich dabei als dauerhaft.

Die Form dieser Gebilde war eine sehr verschiedene. An dem Plexus des Rüsseldarmes war eine stärkere Erhebung zu sehen von 0.1957^{mm} Höhe und 0.0957^{mm} Breite. Die Gestalt war etwas bisquittförmig, und das Gebilde sass einer Nervenfasern fest an (Taf. III, Fig. 3*a*). Mehr nach vorne konnte ich ein gleiches Gebilde, jedoch von geringerer Grösse beobachten, das eine Kugelform hatte (*b*). Beide waren ähnlich den Ganglien ziegelroth gefärbt, wobei bei den grössern eine äussere hellere Zone und eine innere dunklere Kernzone zu beobachten war. Von unten nach oben wurde die grössere Geschwulst von einer Borste durchsetzt, wobei sie die Längsaxe der Geschwulst unter spitzem Winkel kreuzte (Fig. 3*a*). Drückte ich etwas mit dem Deckgläschen, so konnte ich genau beobachten, dass die Kernzone flüssig ist und sich bewegt, während die Corticalzone sich nicht veränderte. In der kleinen vordern Geschwulst war kein Fremdkörper zu sehen. Eine Kernzone war auch hier zu sehen, doch auch die Corticalschicht war von concentrisch angeordneten dunkleren Fleckchen besprengt. Während hier dem sonst normal gewebigen Nervenetze einzelne, von einander entfernte Geschwülste aufsassen, war es mit dem Nerven zwischen Buccaldrüse und Leiblein'scher Drüse complicirter.

Hier sehen wir (Fig. 4, Taf. III), dass der Nerv in seiner ganzen Länge verdickt erscheint, wobei an denjenigen Stellen, wo vom Hauptstamme für die Buccaldrüse und weiter nach hinten Äste abtreten, an der Abgangsstelle die Verdickung an Mächtigkeit zunahm. Ja noch mehr, den Ästen sassen wieder kleinere Geschwülste auf. Hinten, wo der Nerv auf der Leiblein'schen Drüse seine Endverzweigung erfährt, und hier noch eine kleine Geschwulst an der Theilungsstelle aufsass, war eine Borste eines Borstenwurmes zu beobachten, die mit dem gegabelten Ende in der Geschwulst drinnen steckte. Sie war der Fremdkörper, durch dessen Reiz die Neubildung bedingt wurde.

Nachdem ich Querschnitte untersuchen konnte, gelang es mir zu sehen, dass in diesen Gebilden ein sogenanntes falsches Neurom vorlag, denn die Nervenfasern beteiligten sich an der Neubildung nicht, vielmehr war nur das Neurilem gewuchert, wobei freilich Nervenfasern durch den Druck zu leiden hatten.

Ein Querschnitt durch zwei, seitlich einem Nervenstamme aufsitzenden Geschwülsten, stellt die Fig. 5 auf Tafel III dar. Wir sehen, dass die Geschwulst gebildet wird von concentrisch angeordneten spindelförmigen Zellen, die von einem körnigen, braunen Pigmente gefüllt sind und einen langen, hellen Kern besitzen, dem ein Kernkörperchen fehlt. Von innen nach aussen nehmen die Zellen an Dicke ab, sie sind abgeplatteter und die äussersten drei Zellenreihen sind der Art abgeplattet (*a*), dass die Zellgrenzen nicht mehr sichtbar sind und es macht den Eindruck, als wenn diese Schichten lamellös zerfielen.

Diese Randzone kann sich dann in noch späterem Stadium zu einzelnen Fibrillen spalten, denn bei der grossen Geschwulst konnte ich wirklich solche fibrillöse Structur, wenn auch nur am Wurzeltheile, beobachten (s. Taf. III, Fig. 3).

Inmitten der Geschwulst befindet sich eine Höhlung, ganz ähnlich wie dies bei den falschen Neuromen des Menschen beobachtet wird.¹ Diese Höhlung entsteht dadurch, dass die innersten, im Centrum gelegenen Zellen zerfallen, welcher Process immer weiter greifend die Höhlung vergrössert. Wir sehen an grossen, bereits reifen Geschwülsten, wie sich Zellen nächst der Höhlung allmählig von den andern ablösen, ihre frühere Spindelform einbüssen, um schliesslich zu zerfallen (s. Fig.).

Ich hatte dabei Gelegenheit, auch zu beobachten, wie dieser Process von Statten geht. Zuerst nach dem Ablösen der Zelle gruppirt sich das in ihr befindliche Pigment auf eine bestimmte Stelle des Protoplasmas, wodurch ein Theil des letztern pigmentfrei wird und so die Zelle halb braun, halb hell erscheint (Fig. 6*b*). Indessen ist auch das Protoplasma verfallen, was das Loswerden des Pigmentes bedingt und wir sehen nun lose Kerne in der Höhlung der Geschwulst.

¹ A. Förster „Lehrbuch der pathologischen Anatomie“, nach dem Tode des Verf. herausgegeben von F. Siebert. Neunte Aufl., Jena 1873, S. 457.

Wie bereits schon vorher erwähnt wurde, konnte bei Quetschung mit dem Deckgläschen an frischen, unverletzten Geschwülsten beobachtet werden, dass die innere, stark braune Kernzone sich bewegt. Es ist in der Höhlung eine Flüssigkeit vorhanden in der das zu amorphen Massen gruppirte Pigment der Zellen schwimmt. Durch das angesammelte Pigment wird die dunklere Färbung der Kernzone bedingt, und die Flüssigkeit, in der die Pigmentmassen schwimmen, ist offenbar nichts anderes als das Endproduct des zerfallenen Protoplasmas.

Es können aber auch mehrere Cysten im Fibrom auftreten, die später bei weiterem Zerfalle der zwischen gelegenen Zellen zu einer Höhlung sich vereinen. Dies, glaube ich, dürfte als Norm bei der Höhlenbildung betrachtet werden.

Wie sich die Nervenfasern in dem Falle verhalten, wenn das Neurilem zu Neubildung gereizt wurde, konnte ich bei *Murex* nicht beobachten. An dem Schnitte jedoch sehen wir die Fasern von den angelagerten zwei Fibromen der Art zusammengezwängt, dass ein Leiden derselben wohl kaum zu vermeiden ist. Doch ein pathologisches Verhalten der Fasern konnte mit Sicherheit, vermöge der Zartheit der Objecte nicht beobachtet werden. An Objecten, wie dies Figur 4 darstellt, und wo der ganze Nervenstamm in das entzündete Neum eingeschlossen ward, wäre das Verhalten der Nerven leichter zu beobachten gewesen, doch war das Object früher in Glycerin gelegen und konnte so nicht mehr gehärtet werden. So viel steht fest, dass bei diesen Geschwülsten das nervöse Element keinen activen Antheil hatte und wir vielmehr in diesen Gebilden Fibrome der schönsten Art erkannten.

Wir sahen, dass der Fremdkörper stets im Fibrome liegt und es ist wohl keine Frage, wie sich derselbe beim Verletzen des Neurilems verhält, denn es ist nicht denkbar, dass eine so dicke Borste des zufällig in die Kiemenhöhle der Schnecke gerathenen Borstenwurmes unter die Scheide eines so dünnen Nervens hätte eindringen können. Der Fremdkörper verletzt eben bloss die Scheide und wird von dem wuchernden Gewebe umwachsen. Dabei zeigen unsere Abbildungen, dass der Reiz sich auf grössere Strecken verbreitet, am Nervenetz konnte zwischen zwei Fibromen, von welchen nur eines durch directen Reiz entstand, normales Gewebe liegen. Bei einem einzigen längern Nervenstamme konnte das Neurilem gänzlich zur Neubildung angeregt werden.

Das Pigment der Fibrome unterscheidet sich chemisch von dem der Ganglienzellen, denn während letzteres nach längerem Liegen in Alkohol extrahirt wird, ist das bei ersterem nicht möglich.

Es wäre interessant gewesen, etwas über die Entwicklung dieser Gebilde zu erfahren; doch konnte eine solche nur im Beginne der Zellvermehrung beobachtet werden.

Auf Figur 5 sehen wir, dass in der nächsten Umgebung bereits gereifter Fibrome im übrigen Neurilem pigmentirte, ganz gleiche Zellen sich finden wie im Fibrom selbst. Es ist mir nun einmal, mehr zufällig, gelungen, von einer stärkeren Faser ein Stück bereits angegriffenes Neurilem frei zu bekommen und so ein Flächenpräparat zu erhalten, wie Figur 6 zeigt.

Im normalen Neurilem der Schnecken sehen wir allerdings Kerne eingelagert, doch ist die Zahl derselben eine geringe und die Grösse derselben gering. Es gelingt nun manchmal bei sehr starker Vergrösserung etwas wie geringes Protoplasma um die Kerne gruppirt, wahrzunehmen. Bei *a* in Fig. 6 sehen wir solche Kerne. An diesem veränderten Gewebe sehen wir, dass auf eine kleinere Fläche Neurilems eine grössere Zahl von Kernen zu liegen kommt.

Das Protoplasma der Zellen mehrt sich (*b*) und es tritt ein gelbes Pigment in demselben auf (*c*). Dabei konnte allerdings eine Zelltheilung nirgends gesehen werden, doch liegt der Gedanke nahe, dass die zwei Zellen bei *b* sich durch eine Längstheilung aus der Mutterzelle gebildet hätten.

Wien, am 10. December 1881.

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

TAFEL I.

Murex trunculus.

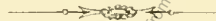
Der Mantel ist von oben geöffnet, Rüssel und Leibeshöhle geöffnet und der vordere Darmtractus mit der Leiblein'schen Drüse entfernt. Penis (*P*) am Grunde von oben aufgeschnitten. *Sp* Sphincter des Mundes. 1. Nerv der Buccalmuskeln *a* und *b* seine Endäste. 2. Rüsselhautnerv. 3. Anastomose, 4. der Rüsselmuskelnerv. 7. Nerv der Kopfhaut. 10. Rechter äusserer Mantelnerv. 12. Rechter innerer Mantelnerv. 12'. Siphonalnerv. 11. Rechter Spindelmuskelnerv. 11'. Linker Spindelmuskelnerv. *a* Enddarm. *ad* Afterdrüse. *un* Nerv der Samenrinne. *j* Ende der Leiblein'schen Drüse. *anm* Äussere Nierenmündung; die Niere *N* geöffnet und eine Sonde bis in den venösen Sinus eingeführt. *L* Leber, wobei der Eingeweidesack geöffnet ist. *Pe* Geöffnetes Pericard. *H* Herz, nach hinten und rechts gelegt. *vn* Vorderer Herznerv. *vc* Viceraleommissur. *bn* Branchialnerv. *st* Verbindungsnerv zwischen dem Branchialnerven und dem linken hinteren Eingeweideganglion. Der blaue, auf dem Pericarddach gelegene Nerv ist der hintere Herznerv. *go* Geruchsorgan. *r* Verbindung zwischen Geruchsnerve und Siphonalganglion. *Sp* Siphon. *Sig* Siphonalganglion. *spg* Supraintestinalganglion. *lr* Linker Retractor des Rüssels.

TAFEL II.

- Fig. 1. Schlundring von *Murex trunculus* von oben und hinten. *V* Obere, *V'* untere Hälfte des Cerebralganglions. *II* Pleuralganglion. *r mg* Rechtes, *l mg* linkes Mantelganglion. *c sb* Subintestinalcommissur. *g sb* Subintestinalganglion. *g sp* Supraintestinalcommissur. *g sp* Supraintestinalganglion. *pg* Pedalganglion. 1. Nerv der Buccalmuskulatur. 2. Hautrüsselnerv. 3. Hörnerv. *oc* Oocyste. 4. Rüsselmuskelnerv. 5. Fühlernerv. 6. Augennerv. 7. Nerv der Kopfhaut. *cb* Commissur zu den vorderen Eingeweideganglien. 8. und 9. Penisnerven. *c* Commissur. 10. Rechter äusserer Mantelnerv. 11. Rechter Spindelmuskelnerv. 12. Rechter innerer Mantelnerv. *nl* Linke Viceraleommissur. 11'. Linker Spindelmuskelnerv. *vr* Rechte Viceraleommissur. *b*. Geruchsnerv. 12'. Siphonalnerv. 10'. Linker unterer Mantelnerv. 8'. und 9'. Nerven der linken Nackenhälfte. *bg* Vorderes Eingeweideganglion. *mn* Unpaarer hinterer Mitteldarmnerv. *p* Nerv der Buccaldrüse. *e* Geschmacksnerv. *a* Nerv der Radlarscheide. *b*, *c*, *d* Darmnerven.
- " 2. Dasselbe von rechts. *cpc* Cerebropedalcommissur. *x* Einschnitt zwischen den Pedalnerven. *w* Vordere, *w* hintere Pedalnerven. *z*, *β*, *γ* Vordere, *α'*, *β'*, *γ'* hintere Lateralnerven. Das Übrige wie auf Fig. 1. Die meisten Nerven sind weggelassen.
- " 3. Dasselbe von links. Die Nerven sind weggelassen.
- " 4. Schlundring von *Fusus hyraccusarius*. Wie auf Fig. 1.
- " 5. Nervensystem von *Cassidaria echinophora*. *g sb* Subintestinalganglion. *bsp* Subintestinalganglion. *mr* Linker Spindelmuskelnerv. *m* Rechter Spindelmuskelnerv. Die hinteren Eingeweideganglien sind nicht mitgezeichnet. † bezeichnet die Fortsetzung der Viceraleommissuren. (Sonst siehe Beschreibung.)
- " 6. *Murex trunculus*. Buccalmasse. Das Mundloch von rechts geöffnet und der Darm nach links umgeschlagen. *nr* Nerv der Radlarscheide. *Bm* Buccalmuskeln. *S* Hinterer Muskel, vom Buccalknorpel entspringend, *u* an der Rüsselwurzel inserirt. *R* Radula. *L* Lippe. *w* Geschmackswulst. *rk* Rechtes Kiefer. *nr* Mündung des Ausführungsganges der Buccaldrüsen. *Rs* Radlarscheide.
- " 7. Der Eingeweidesack von *Murex trunculus* von unten und rechts geöffnet, um den Verlauf der Genitalnerven zu zeigen. *U* Uterus. *Ed* Enddarm. *N* Niere. *L* Leber. *O* Ovarium. *el* Eileiter. *gg* Hinterer Gallengang. *Sm* Spindelmuskel.

TAFEL III.

- Fig. 1. Eingeweide ohne dem Herzen. *Murex trunculus*.; die Nerven sind nur vom rechten Ganglion gezeichnet. *L* Lippe. *sp* Splinter oris. *ag* Ausführungsgang der rechten Buccaldrüse. *Ld* Leiblein'sche Drüse. Von der Leber *L* ist nur die vordere Hälfte gezeichnet. *g* Die zwei Gallengänge. *gn* Geschmacksnerv. *nr* Rechter Nerv der Radularscheide. *a, b, c* Darmnerven. *dn* Vorderer Nerv der Buccaldrüse. (Buccaldrüse der rechten Seite nur theilweise.) *w, w'* Nerv zur Leiblein'schen Drüse. *mn* Unpaarer Darmnerv. Hinten sind die drei hinteren Eingeweideganglien mit dem Subpericardialplexus. *ve, ve'* Visceralcommissuren. *6*. Genitalnerv. *9*. Vorderer Herznerv. *10*. Verbindungsnerv zum Kiemennerven. *5*. Nierennerv. (Sonst siehe Beschreibung.)
- „ 2. Fussnerven von *Murex trunculus*. *pg* Pedalganglion. *fdr* Fussdrüse. *p* Vorderer Fussrand. *d* Deckel. *sm* Spindel-muskel. *um* Unterer Mantelrand. *h* Quere Muskelzüge. *fg* Fussgefäss.
- „ 3. Zwei falsche Neurome aus dem Rüsseldarmplexus (*M. trunculus*) *n* Fremdkörper.
- „ 4. Falsches Neurom, einen Nervenstamm unwuchernd. *n* Fremdkörper. (*M. trunculus*).
- „ 5. Querschnitt durch zwei falsche Neurome. *d* Nerv. *a* Äusserste Zellenlagen im Neurom. *b* Pigmentmassen. *c* Halb-zerfallene Zelle. (*M. trunculus*.)
- „ 6. Flächenpräparat aus einem gereizten Neurilemm. (*M. trunculus*.)





Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA). Original Download from The Biodiversity Heritage Library <http://www.biodiversitylibrary.org/> www.biologiezentrum.at

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library <http://www.biodiversitylibrary.org/>; www.biologiezentrum.at



Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library <http://www.biodiversitylibrary.org/>; www.biologiezentrum.at



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Denkschriften der Akademie der Wissenschaften.Math.Natw.Kl. Frueher: Denkschr.der Kaiserlichen Akad. der Wissenschaften. Fortgesetzt: Denkschr.oest.Akad.Wiss.Mathem.Naturw.Klasse.](#)

Jahr/Year: 1882

Band/Volume: [45_2](#)

Autor(en)/Author(s): Haller Bela [Béla]

Artikel/Article: [Zur Kenntniss der Muriciden. Eine Vergleichend-anatomische Studie. I. Theil. Anatomie des Nervensystems. \(Mit 3 Tafeln und 2 Holzschnitten\). 87-106](#)