

3. Zur Morphologie des Nervensystems von *Helix pomatia* L.

Von Th. Bang.

(Aus dem Zoologischen Institut in Marburg.)

(Mit 7 Figuren.)

Eingeg. 30. September 1916.

Bei den im hiesigen Institut von H. Kunze ausgeführten Untersuchungen über den Aufbau des centralen Nervensystems von *Helix pomatia*, welche erst nach den Untersuchungen von Schmalz »Zur Morphologie des Nervensystems von *Helix pomatia*« und daher ganz unabhängig von ihnen unternommen wurden, ergaben sich einige, zwar nicht erhebliche, aber immerhin solche Abweichungen, die einer Richtigstellung bedurften. Da die Untersuchungen von Schmalz rein morphologischer Natur waren und den feineren Bau des centralen Nervensystems nach Lage der Dinge nicht berücksichtigen konnten, so waren kleinere Fehlgriffe dort, wo zur einwandfreien Feststellung der betreffenden Verhältnisse eine mikroskopische Nachprüfung erforderlich erschien, sehr begreiflich und ergaben sich bei der oben-erwähnten Nachuntersuchung. Da Fräulein Kunze bei ihren an und für sich sehr umfangreichen Untersuchungen nicht in der Lage war, die erforderliche, eingehende Nachprüfung auf makroskopischem Wege vorzunehmen, dies aber unbedingt nötig erschien, so beauftragte mich Herr Geheimrat Korschelt, die in Frage kommenden Punkte am Objekt selbst durch sorgfältige Präparation und soweit als nötig durch mikroskopische Untersuchung an der Hand der von Schmalz und Kunze gewonnenen Ergebnisse auf ihre Übereinstimmung mit jenen Angaben zu prüfen. Dementsprechend schlossen sich meine Untersuchungen ganz an diejenigen der genannten Autoren an, und dies gilt auch für die hier zu gebende Darstellung.

Während die makroskopische Präparation von den durch Schmalz hergestellten Präparaten ganz unabhängig war, überließ mir Fräulein Kunze freundlichst ihre Schnittserien und die Niederschrift ihrer Arbeit. Es war deshalb nicht schwierig, die Befunde nachzuprüfen. Schmalz standen diese Annehmlichkeiten nicht zur Verfügung, weshalb bei der recht mühsamen Präparation die Genauigkeit seiner Darstellung gegenüber den nicht sehr wesentlichen Unrichtigkeiten lobend zu erwähnen ist. Aus verschiedenen Gründen erschien es wünschenswert, außer *H. pomatia* vergleichsweise *Arion empiricorum* und *Limax maximus* heranzuziehen. Die Tiere wurden in abgekochtem Wasser erstickt und nach Ablösung der Schale auf 1—2 Tage in 10—20 % igen Alkohol gelegt, um etwas zu härten. Hierdurch sind nach meinem Dafürhalten klarere Bilder zu erzielen als mit der Behandlung durch Salpetersäure, die Schmalz anwandte.

Es wurden auch einige histologische Untersuchungen vorgenommen. Zu diesem Zweck wurden die Ganglien den Schnecken lebend entnommen und in Flemmings Gemisch konserviert. Die Schnitte wurden mit Safranin und Lichtgrün gefärbt, eine Methode, die sich

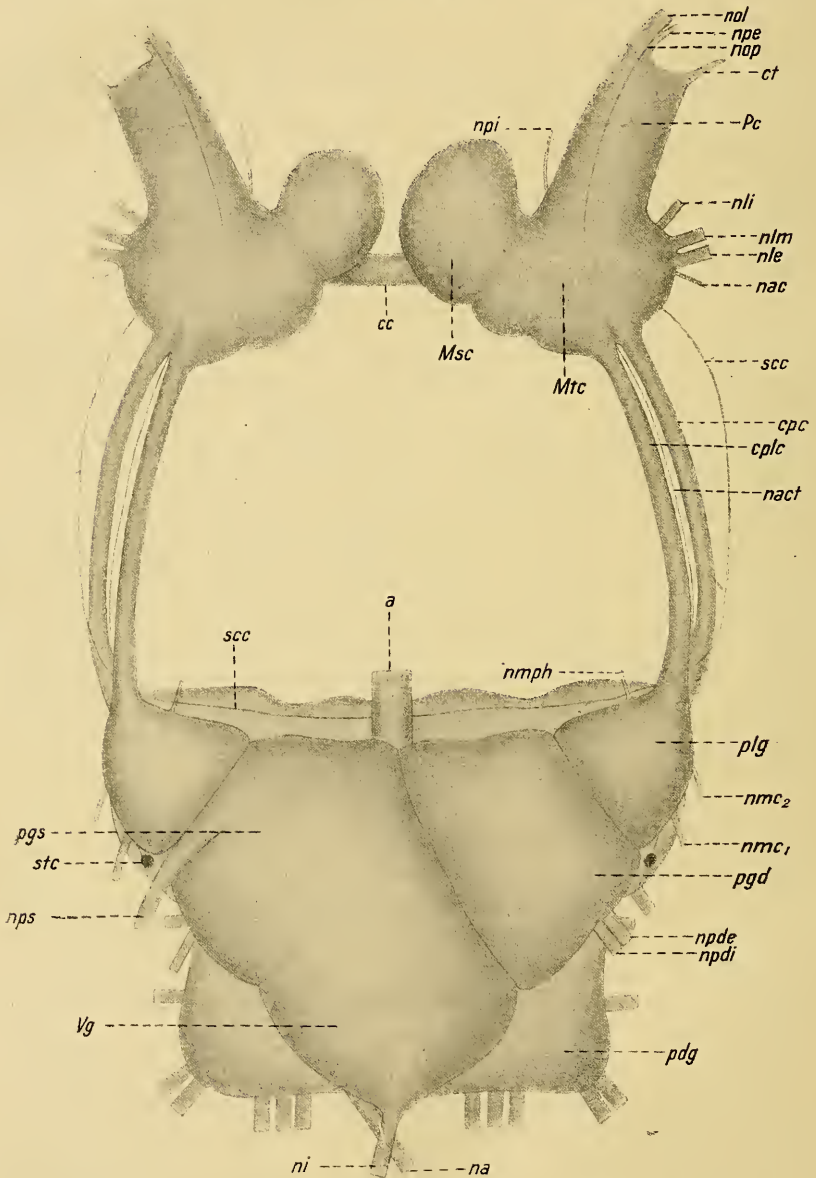


Fig. 1. Schlundring in Dorsalansicht mit Subcerebralcommissur (*sec*). Die Erklärung der Buchstaben in dieser und den übrigen Figuren findet sich im Text.

bei Kunze sehr bewährte. Für die Abbildungen wurde nach Möglichkeit die von Schmalz gewählte Darstellung verwendet, um Übereinstimmung und Abweichung recht hervortreten zu lassen. Auf Fig. 1 sind die Cerebropleural- (*cplc*) und Cerebropedalconnective (*cpc*) aus Raumersparnisgründen zu kurz dargestellt. Sie müßten etwa die doppelte Länge haben.

I. Die Cerebralganglien.

Die Cerebralganglien von *H. pomatia* sind jederseits gekennzeichnet durch 3 Abschnitte, das Pro-, Meso- und Metacerebrum. Sie bestehen nach den Untersuchungen von Schmalz »aus zwei durch eine kräftige Commissur (*cc*) verbundenen Ganglien, die in ihrer Form nie übereinstimmen. Die Commissur ist gegen das Hinterende des Tieres leicht ausgebuchtet und mündet in breitem Ansatz in der Mitte der Unterseite des Ganglions« (s. Fig. 2b bei Schmalz). Die Mitte der Unterseite des Ganglions entspricht dem Metacerebrum (*Mtc*). In diesen Gehirnabschnitt verlegt also Schmalz die Ansatzstelle der Commissur. Fig. 2a bei Schmalz zeigt, daß bei dorsaler Ansicht die Commissur zum großen Teil durch die Mesocerebra (*Msc*) verdeckt ist. Im übrigen scheint aber die Commissur nach der Schmalzschen Darstellung in keinem Zusammenhang mit dem Mesocerebrum (*Msc*) zu stehen. Nun ergaben die mikroskopischen Untersuchungen von Kunze, daß die Commissur reichlich Fasern in das Mesocerebrum entsendet. Nach einigen Präparaten von Kunze liegt sogar die eigentliche Ansatzstelle der Commissur im Mesocerebrum, wenn auch die Fasern der Commissur sich büschelförmig in das Metacerebrum fortsetzen (s. Fig. 1 bei Kunze). Danach mußte sich auch äußerlich eine Verbindung zwischen Commissur und Mesocerebrum feststellen lassen. Die daraufhin angestellten Untersuchungen bestätigen diese Annahme; es besteht stets eine Verbindung der Commissur mit dem Mesocerebrum. Oft ist diese so schwach, daß sie nur bei ganz vorsichtiger Präparation wahrgenommen werden kann. Formen, die dem bei Kunze in Fig. 1 abgebildeten Präparat entsprechen, ließen sich nur einmal finden. Hier mündet also die Commissur im Mesocerebrum. Dieses Präparat erinnert sehr an die Verhältnisse, die man bei *A. empiricorum* und *L. maximus* findet. Die Commissur stellt hier gleichsam einen Fortsatz des Mesocerebrum dar. So wie sich das dicke Ende einer Weinflasche zum Halse verjüngt, so verjüngt sich das Mesocerebrum zur Commissur. — Fig. 2 ist nach einem Präparat gezeichnet, das Verhältnisse aufweist, wie man sie am häufigsten findet und also wohl das gewöhnliche Verhalten darstellt. Hier mündet allerdings »die Commissur in der Mitte der Unterseite des

Bemerkt wurde die Commissur vor der Entdeckung durch Amaudrut bereits von Lacaze-Duthiers bei den Limnaeen. Der Autor spricht hier aber nicht von einer Subcerebralcommissur, sondern von »nerfs satellites des artères labiales«. Diese Begleitnerven der Lippenarterie sind durch Anastomose verbunden. Gleiche Verhältnisse fand Amaudrut bei *Vaginulus*, darum spricht er bei dieser Form auch nicht von einer Subcerebralcommissur.

Von Plate und Stantschinsky ist die Commissur bei den Oncidiiden beschrieben, bei den Opisthobranchiern von Vayssière.



Fig. 3. Die Eingeweideganglien mit austretenden Nerven (Ventralansicht).

Von Ihering beschreibt auch eine Subcerebralcommissur, die er mit einer zweiten Pedalcommissur verwechselt, wie dies bereits Plate nachgewiesen hat.

Die Subcerebralcommissur scheint allgemein unter den Gastropoden verbreitet zu sein. Der gleiche Ursprung und Verlauf legen die Vermutung nahe, daß sie überall gleichwertig ist. Bei den meisten Formen entsendet die Commissur einen Nerv, was Simroth zu der Frage veranlaßt, ob die Nerven das Primäre sind, oder ob die funktionelle Verknüpfung bestimmter Teile beider Ganglien der Ausgangspunkt für die Verbindung war. Weitere vergleichend-morphologische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen werden die Frage lösen. Immerhin legen schon jetzt die Entsendung von Nerven an die Kopfarterie und die so innige Verbindung mit dieser überhaupt die Vermutung nahe, daß die Nerven das Ursprüngliche sind und die Verschmelzung erst eine sekundäre Entstehung ist. Bei *H. pomatia* ließen

sich von der Commissur abgehende Nerven nicht finden. Aber auch hier ist die Verbindung der Commissur mit der Cerebralarterie eine so feste, daß eine Beziehung der Commissur zur Arterie angenommen werden kann. Darum erscheint es fraglich, ob man von einer Commissur reden darf und ob nicht die Bezeichnung von Lacaze-Duthiers »nerfs satellites des artères labiales« die richtige ist. Die so oberflächliche und seitliche Ursprungsstelle spricht auch nicht dafür, daß es sich um eine commissurale Verbindung der beiden Gehirnhälften handelt. Da aber noch keine weiteren Ergebnisse vorliegen,

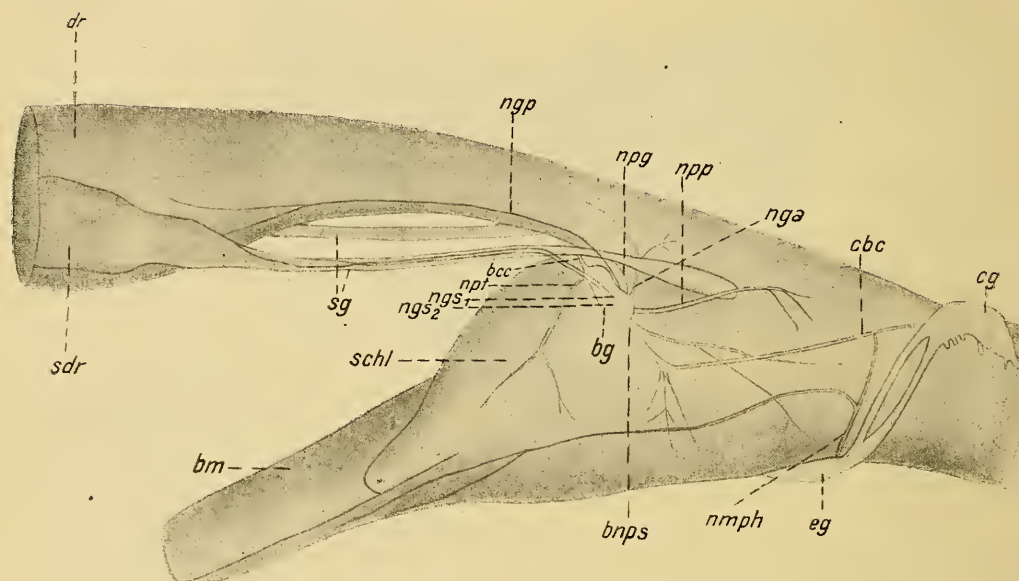


Fig. 4. Radulasack mit Schlundring, Buccalganglien (bg) und Buccalnerven.

besteht kein Grund, den bei *H. pomatia* vorhandenen Strang, der die beiden Gehirnhälften verbindet, nicht als Subcerebralcommissur zu bezeichnen.

Schmalz nennt die Subcerebralcommissur den Nervus arteriae cerebialis (s. bei Schmalz Fig. 2a und b). Ein solcher Nerv ist allerdings vorhanden, nur entspringt er weiter vorn, aber in gleicher Höhe mit der Commissur (s. Fig. 1 nac). Er verläßt das Ganglion dicht hinter dem Nervus labialis externus (nle) und tritt in gleicher Höhe des Schlundrings an die Cerebralarterie heran. An Stärke entspricht er dem Nervus peritentacularis internus (npi).

Der Nervus peritentacularis internus (npi) entspringt nach den Angaben von Schmalz in dem Sattel, den Meso- (*Msc*) und Proto-

cerebrum (*Pc*) bilden. Die Ursprungsstelle ist weiter zur Spitze des Protocerebrum (*Pc*) hin verschoben, wie es Fig. 1 zeigt (*npi*).

Der Nervus opticus (*nop*) entspringt nach den bisherigen Untersuchungen bei *H. pomatia* aus dem Protocerebrum in der Nähe des Nervus olfactorius (*nol*) oder als Seitennerv des letzteren. Jedenfalls soll er sich vom Nervenstamm des Nervus olfactorius abzweigen. Kunze fand nun einen Nerv, der dicht auf dem Protocerebrum verläuft und an der Spitze dieses Gehirnabschnittes an den Olfactorius herantritt. Die daraufhin angestellten makroskopischen Untersuchungen ergaben, daß dieser Nerv der Nervus opticus ist. Seine Austrittsstelle liegt im Metacerebrum (*Mtc*) an der Grenze zum Protocerebrum (Fig. 1 *nop*). Nach dem Austritt aus dem Ganglion verläuft der Sehnerv dicht über das Protocerebrum hin, tritt zwischen Nervus peritentacularis externus (*npe*) und Nervus olfactorius (*nol*) durch, um, am letzteren entlang laufend, in den großen Fühler einzutreten. Die gleichen Verhältnisse finden sich bei *A. empiricorum*.

Der Nervus musculi retractoris tentacularis, von Schmalz nicht benannt, ist ein Seitennerv des Olfactorius, der diesen Nerv im ersten Drittel verläßt und den Fühlermuskel innerviert. Er wurde regelmäßig bei *H. pomatia* und *A. empiricorum* gefunden.

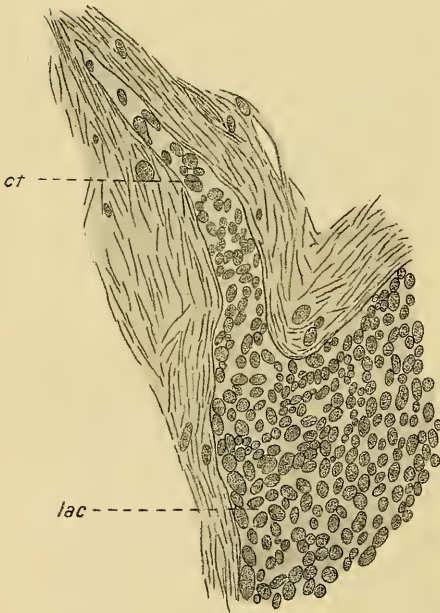
Die eben beschriebenen Nerven verlassen nach den Untersuchungen von Schmalz »das Ganglion alle an dem vorderen Rande, an dem hinteren Rande tritt noch ein Nerv aus, der bis jetzt noch nirgend erwähnt wurde. Deutlich zu sehen ist er nur bei jüngeren Tieren, und hier hat er die Dicke des Nervus peritentacularis internus. An seiner Austrittsstelle ist er deutlicher zu erkennen als in seinem späteren Verlauf. Er führt zur Haut in der Nähe des großen Fühlers, ich möchte ihn deshalb Nervus cutaneus cephalicus nennen (Fig. 2a und b, *ncc*). Bei *A. empiricorum* habe ich ihn genau wie bei *H. pomatia*, nur stärker und gleichmäßiger gefunden«.

Kunze konnte bei *H. pomatia* auf den mikroskopischen Präparaten den von Schmalz beschriebenen Nervus cutaneus cephalicus nicht finden, stellte aber dort, wo nach den Angaben von Schmalz der Nerv entspringen sollte, einen kleinen Fortsatz des Protocerebrum fest, der tütenartig in das umgebende Bindegewebe hineinragte. Die zur Aufklärung angestellten makroskopischen Untersuchungen waren anfänglich ohne Ergebnis, es ließ sich wenigstens der von Schmalz beschriebene Nervus cutaneus cephalicus nicht finden. Vergleichsweise wurde *A. empiricorum* und *L. maximus* herangezogen. Hier ließ sich nunmehr ein Gebilde finden, das ganz und gar das Aussehen eines Nerven hatte und in seinem Verlauf dem von Schmalz für *H. pomatia* beschriebenen Nervus cutaneus cephalicus entsprach.

Schließlich ließ sich auch bei *H. pomatia* ein Gebilde finden, das aber durchaus nicht das Ansehen eines Nerven hatte und vielmehr mit den Präparaten von Kunze in Einklang zu bringen war. Zur Deutung dieses Gebildes wurden durch die Cerebralganglien von *A. empiricum* und *H. pomatia* Schnitte angefertigt. Fig. 5, 6, 7 zeigen solche Schnitte, auf denen jener Fortsatz längs getroffen ist.

Das Protocerebrum besteht aus einer Markmasse (Punktsubstanz), die an ihrer lateralen Seite von einer Ganglienzellschicht bedeckt ist. Die Ganglienzellrinde setzt sich zusammen aus kleinen chromatinreichen Zellen, die von einem feinen Plasmasaum umgeben sind. Nabias bezeichnet diese Stellen als »cellules chromatiques ou cellules du type II« und den ganzen Komplex als »couronne des cellules chromatiques«. Die vordere Spitze dieses Kranzes chromatischer Zellen ist auf den Fig. 5, 6, 7 dargestellt. Man sieht, daß das Protocerebrum in einen kleinen Zapfen (Fig. 5) oder in einen Höcker (Fig. 6) ausgebuchtet ist, der mit den gleichen Zellelementen wie im Protocerebrum angefüllt ist, eben jenen »cellules chromatiques«.

Fig. 5.



Die gleichen histologischen Verhältnisse finden sich bei *A. empiricum* (Fig. 7). Da sich in diesem Gebilde längsverlaufende Fasern nicht finden, kann es sich nicht um einen Nerv handeln. Andererseits zeigen der äußerlich nervenähnliche Bau und

Fig. 6.



Fig. 5 u. 6. Mikrotomschnitte durch das Protocerebrum von *Helix pomatia* mit Cerebraltuben (ct).

der Verlauf, wie wir ihn bei *A. empiricum* finden, daß es sich nicht um einen bloßen Fortsatz des Protocerebrum handeln kann.

Bei andern Schnecken ist schon ein entsprechendes Gebilde gefunden worden, so von Beutler bei *Paraphyntha hochstetteri* (s. dort Fig. 61) und von Lacaze-Duthiers bei *Testacella* (s. dort Fig. 70). Letzterer, die Bedeutung des Gebildes verkennend, deutet es einfach als Verlängerung der Cerebralganglien, während Beutler es mit der Entwicklungsgeschichte des Nervensystems zusammenbringt. Er hält es für die sogenannten »Cerebraltuben«. Hierunter verstehen wir Einstülpungen des Ectoderms, die einen besonderen Teil der Cerebralganglien, den Lobus accessorius (*lac*) aufbauen. Der von chromatinreichen Zellen, den »cellules chromatiques«, angefüllte Teil des Protocerebrum ist dieser Lobus accessorius (*lac*). Der kleine periphere Fortsatz mit den nämlichen chromatischen Zellen ist ein Rest der Cerebraltuben (*ct*), wie es auch Beutler für *Paraphyntha hochstetteri* ausspricht. Der Vergleich der hier gegebenen Abbildungen mit denen von Henchman, Pelseneer und Schmidt zeigen die Identität dieses Gebildes mit den Cerebraltuben. Nach den Untersuchungen dieser letzteren Autoren sollen sich die Cerebraltuben eine Zeitlang erhalten, um dann zu verschwinden. Dem widerspricht die Tatsache, daß die Tuben verschiedentlich bei den erwachsenen Formen gefunden wurden. Simroth nimmt das Auftreten der Tuben bei den adulten Formen gelegentlich, aber für außergewöhnlich an, während Beutler ihnen allgemeine Verbreitung zuschreibt. Ich konnte feststellen, daß sie bei *H. pomatia* und *A. empiricorum*, und zwar bei der adulten Form, regelmäßig vorhanden sind. Ob eine und welche Funktion den Cerebraltuben zukommt, war nicht Aufgabe dieser Untersuchung. P. und F. Sarasin, die in den Cerebraltuben von *H. waltoni* eigentümliche Sinnesorgane fanden, bringen sie in Beziehung mit den von Kleinenberg bei *Lopadorhynchus* beschriebenen Geruchsorganen der Anneliden.

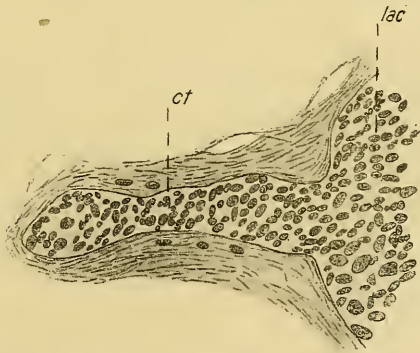


Fig. 7. Mikrotomschnitt durch das Protocerebrum von *Arion empiricorum* mit Cerebraltuben (*ct*).

Meisenheimer, der gleichfalls in den Cerebraltuben die Sarasinschen Sinnesorgane fand, nimmt eine Umwandlung von Sinneszellen in Ganglienzellen an: »als die freischwimmende Larve ihr Schwärmstadium aufgegeben hatte, da verlor das Sinnesorgan seine

Bedeutung, es sank in die Tiefe und nahm an der Bildung des Nervensystems tätigen Anteil.«

Wir sehen also in dem Fortsatz des Protocerebrum bei *H. pomatia* und dem nervenartigen Strang bei *A. empiricorum* Reste der Cerebraltuben. Jene Gebilde hat Schmalz als Nervus cutaneus cephalicus gedeutet. Die Tatsache, daß bei makroskopischer Betrachtung jene Tuben bei *A. empiricorum* einen Nerv vortäuschen, mag Schmalz veranlaßt haben, diese Befunde auch auf *H. pomatia* zu übertragen, zumal sich auch dort ein kleines nervenartiges Gebilde finden läßt. Nur mikroskopische Untersuchungen konnten Aufschluß über die wahren Verhältnisse geben.

II. Die Eingeweideganglien.

Die Untersuchungen von Kunze ergaben, daß außer dem von Schmalz beschriebenen Nervus musculi retractoris pharyngealis (*nmp*) und dem Nervus musculi columellaris (*nmc 1*) noch ein zarter Nerv lateralwärts des letzteren und etwa in gleicher Höhe das Pleuralganglion verläßt (*nmc 2*, Fig. 1). Schmalz erwähnt einen Seitennerv des Nervus musculi columellaris, der sich manchmal so früh von diesem abzweigt, daß man ihn als gesonderten Nerv betrachten kann. Deshalb bezeichnet er ihn als Nervus musculi columellaris 1. Vermutlich ist dieser Nerv mit dem von Kunze gefundenen identisch. Makroskopisch ließ sich feststellen, daß dieser Nerv meist selbständig aus dem Pleuralganglion austritt und als solcher ebenso wie der Nervus musculi columellaris 1 den Columellarmuskel innerviert. Trotz des gesonderten Austrittes aus dem Ganglion handelt es sich um einen Seitennerv des Nervus musculi columellaris primus, denn nach den Untersuchungen von Kunze haben die Fasern dieses Nerven den gleichen Ursprung wie die des Nervus musculi columellaris 1. Wie aus dem Gesagten hervorgeht, wurden die Nerven als Nervus musculi columellaris primus und secundus (*nmc₁* und *nmc₂*) bezeichnet.

Schmalz verlegt auf den Fig. 6a und b die Ursprungsstelle des Nervus intestinalis auf die Unterseite des Ganglions. Der Nerv entspringt dagegen dorsal aus dem Visceralganglion (Fig. 1, *ni*).

Der Nervus analis (*na*) und die Mantelnerven (*npde* und *npdi*) verlassen mehr lateral die Ganglien (Fig. 3).

Die Mantelnerven gehen nach den Untersuchungen von Schmalz in ein connectivartiges Band über (vgl. die Fig. 6b), das eine Verbindung des rechten Parietalganglion mit dem Parietalvisceralkomplex auf der linken Seite herstellen soll. Eine Verbindung der einzelnen besteht innerhalb der Ganglienmassen durch sogenannte Punktsub-

stanzbrücken, aber das von Schmalz erwähnte connectivartige Band, das der Unterseite der Eingeweideganglien aufliegen soll, ist nicht vorhanden. Äußerlich zeigen die Ganglien eine Vorwölbung, die gerade zwischen den Austrittsstellen der Mantelnerven und des Nervus analis (*na*) und Nervus intestinalis (*ni*) liegt (Fig. 3). Was Schmalz zu der Feststellung des Bandes veranlaßte, haben die Untersuchungen von Kunze geklärt. Durch die Punktsubstanzbrücken wird ein Faseraustausch der einzelnen Ganglien vermittelt. So liegen denn auch an der Unterseite des Visceralganglion sogenannte Connectivfaserstränge, die von keiner Zellrinde bedeckt sind und an der Peripherie der Ganglien hervorragen (vgl. Fig. 20 bei Kunze). Diese Stränge sind äußerlich sichtbar, und so mag Schmalz zu der Annahme des »connectivartigen Bandes« gekommen sein.

III. Die Pedalganglien.

Zu den von Schmalz beschriebenen 10 Fußnerven kommt noch einer hinzu, der sich dadurch auszeichnet, daß er nicht in gleicher Ebene mit den andern liegt, sondern mehr dorsal entspringt in der Nähe des Nervus cutaneus pedalis tertius. Er innerviert gleichfalls die Fußmuskulatur. Kunze nennt ihn Nervus musculi pedalis superior im Gegensatz zu den übrigen Nervi musculi pedalis inferiores.

IV. Die Buccalganglien.

Die Darstellung der Lage der Buccalganglien auf Fig. 15 bei Schmalz ist nicht ganz richtig. Sie müssen etwa um 45° nach hinten gedreht werden, so daß sie die Lage bekommen, wie es auf Fig. 4 angegeben ist. Zu den von Schmalz beschriebenen 6 Buccalnerven kommen noch 2 Nerven hinzu, und zwar ein weiterer Pharyngealnerv und ein weiterer Speicheldrüsenerv. Das Ursprungsgebiet des Nervus pharyngealis quartus (*npg*, Fig. 4) liegt dicht neben dem Nervus gastricus anterior. Da er etwas oberhalb der Commissur den Schlundkopf innerviert, ist er Nervus pharyngealis quartus genannt worden.

Ferner wurde ein weiterer Speicheldrüsenerv gefunden, der mehr lateral auf der Oberseite des Ganglions entspringt wie der andre. Dieser — der von Schmalz beschriebene — ist stärker und soll darum Nervus glandulae salivalis primus (*ngs*₁) im Gegensatz zu dem feineren Nervus glandulae salivalis secundus (Fig. 15, *ngs*₂) genannt werden. Der Verlauf der beiden Nerven ist derselbe, sie lassen sich bis zur Speicheldrüse verfolgen.

Literaturverzeichnis.

- Amaudrut, Le système nerveux de quelques Mollusques pulmonés. Bull. de la soc. philom. de Paris. 7 Sér. T. 9. Paris 1884—1885.
- Beutler, B., Ergebnisse einer Reise nach dem Pacifik (Schauinsland 1896—1897). Die Anatomie von *Paraphyntha hochstetteri*. Zool. Jahrb. Anat. Abt. 14. Bd. 1901.
- Haller, B., Die Intelligenzsphären des Molluskengehirns. Arch. f. mikrosk. Anat. 81. Bd. 1913.
- Henchman, A. P., The origin and development of the central Nervous System in *Limax maximus*. Bull. of the Mus. of comp. Zoology Vol. XX. Cambridge 1890—1891.
- v. Ihering, H., Vergleichende Anatomie des Nervensystems und Phylogenie der Mollusken. Leipzig 1877.
- Kleinenberg, N., Die Entstehung des Annelids aus der Larve von *Lopadorhynchus*. Zeitschr. f. wiss. Zoologie Bd. 44.
- Kunze, H., Zur Topographie und Histologie des centralen Nervensystems von *Helix pomatia*. Zool. Anz. 48. Bd. und Zeitschr. f. wiss. Zool. 118. Bd. 1917.
- Lacaze-Duthiers, H., Du système nerveux des Mollusques Gastéropodes Pulmonés aquatiques et d'un nouvel organe d'innervation. Arch. de Zool. expérimentale. Paris 1872.
- Meisenheimer, J., Entwicklungsgeschichte von *Limax maximus*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 63.
- Die Weinbergsschnecke. Leipzig 1912.
- de Nabias, B., Recherches histologiques et organologiques sur les centres nerveux des Gastéropodes. Actes de la soc. Linnéenne de Bordeaux. 5. Sér. T. 7. Bordeaux 1894.
- Pelseneer P., Etudes sur des Gastéropodes Pulmonés. Mémoires de l'académie Royale de Belgique. T. 54. Brüssel 1900—1904.
- Plate, L., Studien über opisthopneumone Lungenschnecken. II. Die Oncidiiden. Zool. Jahrb. Bd. 7. 1894.
- Sarasin, P. und F., Aus der Entwicklungsgeschichte der ceylonischen *Helix waltoni* R. Zool. Anz. X. Jahrg. 1887.
- Schmalz, E., Zur Morphologie des Nervensystems von *Helix pomatia* L. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 111.
- Schmidt, F., Studien zur Entwicklungsgeschichte der Pulmonaten. Die Entwicklung des Nervensystems. Diss. Dorpat 1891.
- Simroth, H., Nervensystem der Mollusken. in: Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Leipzig 1910.
- Stantschinsky, W., Zur Anatomie und Systematik der Gattung *Oncidium*. Zool. Jahrb. System. Abt. Bd. 25. 1907.
- Vayssière, A., Recherches anatomiques sur les Mollusques de la Famille des Bullidés. Annales des Sciences Naturelles. 6ième Sér. Paris 1879—1880.

4. Zur Farben- und Bändervariabilität von *Tachea nemoralis* L.

Von Dr. V. Franz, Leipzig-Marienhöhe.

(Mit 1 Figur.)

Eingeg. 28. September 1916.

Auf dem westlichen Kriegsschauplatz fand ich an der Aisne unter zahlreichen Stücken von *Tachea (Helix) nemoralis* L. manche, die in bemerkenswerter Richtung aus dem gewöhnlichen Farben- und

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1916

Band/Volume: [48](#)

Autor(en)/Author(s): Bang Th.

Artikel/Article: [Zur Morphologie des Nervensystems von Helix pomatia L. 281-292](#)