

- Leydig, F., Vom Bau des tierischen Körpers. Handbuch der vergleichenden Anatomie. Tübingen 1864.
- , Zelle und Gewebe. Neue Beiträge zur Histologie des Tierkörpers. Bonn 1885.
- Martini, E., Über Subcuticula und Seitenfelder einiger Nematoden. (Mit Bemerkungen über determinierte Entwicklung.) III. Zeitschr. f. wiss. Zool. 91. Bd. 1908.
- , Die Nematodenentwicklung als Mosaikarbeit. Verh. d. Anat. Gesellsch. Rostock 1906.
- , Die Konstanz histologischer Elemente bei Nematoden nach Abschluß der Entwicklungsperiode. Verh. d. Anat. Gesellsch. Berlin 1908.
- , Studien über die Konstanz histologischer Elemente. I. *Oikopleura longicauda*. Zeitschr. f. wiss. Zool. 92. Bd. 1909.
- , Studien über die Konstanz histologischer Elemente. II. *Fritillaria pellucida*. Zeitschr. f. wiss. Zool. 94. Bd. 1910.
- , Studien über die Konstanz histologischer Elemente. III. *Hydatina senta*. Zeitschr. f. wiss. Zool. 102. Bd. 1912.
- Nabias, B. de, Recherches histologiques et organologiques sur les centres nerveux des Gastéropodes. Actes Soc. Linn. Bordeaux XLVII. 1894.
- Rohde, E., Histologische Untersuchungen über das Nervensystem der Polychäten. Schneiders Zool. Beiträge Bd. II. Heft 1. Breslau 1887.
- , Histologische Untersuchungen über das Nervensystem von *Amphioxus lanceolatus*. Schneiders Zool. Beiträge Bd. II. Heft 2. Breslau 1888.
- Spengel, J. W., *Oligognathus bonelliae*, eine schmarotzende Eunicee. Mitt. d. Zool. Stat. Neapel III. 1882.

3. Das Cor frontale bei decapoden Krebsen.

Von H. Baumann.

(Aus dem Zoologischen Institut Marburg.)

(Mit 9 Figuren.)

Eingeg. 18. Dezember 1916.

Bei einer eingehenden Untersuchung des Blutgefäßsystems von *Astacus fluviatilis* (s. Literaturverzeichnis) stellte sich am Cor frontale eine beträchtliche Abweichung von der Darstellung Coutières an den Alphëiden heraus. Da außer in dieser das Cor frontale der Decapoden überhaupt bisher nicht untersucht worden ist, erschien es lohnend, diesen Teil des Gefäßsystems bei einer Anzahl Macruren und Brachyuren zu vergleichen.

Bouvier beschreibt in seiner ausführlichen Arbeit »Recherches anatomiques sur le système artériel des Crustacés décapodes«, daß die Arteria mediana cephalica (Benennung nach Giesbrecht) — die artère ophtalmique der französischen Forscher — über dem vorderen Rand des Magens eine ampullenartige Auftreibung bildet. Diese Erweiterung ist das Cor frontale. Bouvier fand es bei allen von ihm untersuchten Macruren. Ebenso wies Coutière es bei allen Alphëiden nach, außer bei *Synalpheus* sp. Bate. Auch bei den Brachyuren ist es nach Bouvier anzutreffen, außer bei *Inachus scorpio*.

obwohl es bei andern Vertretern der Oxyrhynchen, so bei *Corystes dentatus*, *Pisa gibbsii*, *Maja squinado* ausgebildet ist. Die vorliegende Untersuchung erwies ein Cor frontale unter den Brachyuren ferner für *Maja verrucosa*, *Portunus plicatus* und *Petrolisthes laevigatus*, so daß *Inachus* vorläufig seine Sonderstellung beibehält. Dennoch ist das Cor frontale wohl als eine den Decapoden allgemein zukommende Einrichtung zu betrachten, womit diese Krebse durchaus Übereinstimmung mit andern Malacostrakengruppen zeigen. Nach der Zusammenstellung von Giesbrecht besitzen die Anisopoden (*Tanais*), Isopoden und Dichelopoden (*Euphausia*) ein Cor frontale. Die Schizopoden haben an der Aorta ebenfalls eine Erweiterung, doch findet sie sich hier hinter dem Cardiamagen. Hinzuzufügen sind hier die Stomatopoden, die wie die Decapoden zwischen dem Magen und der Gabelung der Aorta in die Augenarterien ein Cor frontale haben.

Das Cor frontale oder Stirnherz ist bei den Decapoden im allgemeinen spindelförmig und liegt kurz vor der Gabelung der Aorta (*A.m.*) in die Augen-, Antennen- und Gehirnarterien. Es ist nach vorn ventralwärts gerichtet (Fig. 1 *C.fr.*). Bei den Astaciden ist es etwa doppelt so lang wie breit bei mittlerer Blutfüllung. Ganz quer gezogen erscheint es dagegen bei den Brachyuren, entsprechend dem geringen Raum zwischen vorderer Magen- und Körperwand. Das Cor frontale unterstützt die Pulsation des Herzens, um das Blut in die zum Teil sehr engen und langen Augen-, Gehirn- und Antennengefäße zu treiben. Seine eigne Pulsation wird bei den Decapoden nicht, wie für die Dichelopoden nachgewiesen wurde, durch die eignen muskulösen Wandungen hervorgerufen, sondern durch 2 Muskeln, die meistens das Lumen des Cor frontale durchsetzen (Fig. 1). Dieses Muskelpaar hat seine Insertionsstellen außerhalb des Cor frontale, und zwar einerseits nahe der Mittellinie des Rückenpanzers, etwa dorsal der Anheftungsstelle der Musculi gastrici anteriores am Magen, Die beiden Muskeln (Fig. 1 *o.b.p.*) konvergieren in ihrem Verlauf, so daß sie, nachdem sie das Cor frontale durchsetzt haben, ventral desselben zusammenstoßen und in eine gemeinsame lange Sehne (Fig. 1 *o.b.s.*) auslaufen. Diese Sehne »endigt median an dem vorderen Ende des Epistomas, zwischen den Coxalgliedern der zweiten Antenne« (W. Schmidt). Diese Muskeln sind die Musculi oculi basales posteriores (*o.b.p.*). In ihrer Funktion sind sie von den Musculi oculi basales anteriores (Fig. 1 *o.b.a.*) abhängig, die einerseits ebenfalls in der unpaaren Sehne ventral des Cor frontale endigen, anderseits sich am dorsomedianen proximalen Rand des unpaaren Augenringes befestigen. Die Musculi oculi basales anteriores haben aber sonst keine Beziehung zum Cor frontale.

Die Musculi oculi basales posteriores verlaufen bei den einzelnen Arten verschieden, ja nach dem Platz, der ihnen zur Verfügung steht. Dies hängt wiederum vom Abstand des Magens von der vorderen Körperwand, von dem mehr gerade nach vorn oder nach der Seite gerichteten Verlauf der Musculi gastrici anteriores und schließlich von der Lage des Oberschlundganglions ab. Es ist offenbar, daß seinerseits das Cor frontale durch den Verlauf der Musculi oculi basales posteriores in seiner Form im einzelnen mitbestimmt wird.

Fig. 1.

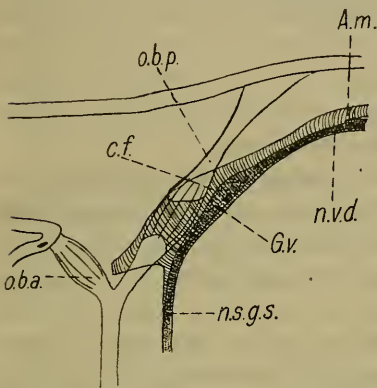


Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 1. Schematische Darstellung des Cor frontale bei *A. fluviatilis*.

Fig. 2. Querschnitt durch die mittlere Region des Cor frontale bei *Palinurus lalandii*.

Fig. 3. Querschnitt durch die mittlere Region des Cor frontale bei *Bithynis caementarius*.

Bei *Alpheus*, *Palinurus* und den Astaciden sind diese Muskeln kräftig ausgebildet. Dadurch ist das Cor frontale in seinem mittleren Teil, in dem es die Musculi oculi basales posteriores umschließt, aufgetrieben und im ganzen spindelförmig (Fig. 1, 2, 4). Ist es mit Blut stark gefüllt, so wölbt es sich ventral rinnenförmig zwischen den beiden Muskeln vor (Fig. 2). Doch ist diese Form nicht, wie man nach Coutières Beschreibung annehmen könnte, beständig; die Rinne kann bei geringem Blutgehalt auch ganz verstrichen sein.

Bei *Clibanarius sclobetarius* dagegen sind die Musculi oculi basales posteriores verhältnismäßig schwach ausgebildet. Die eigentlichen Muskelbäuche sind schmal und kurz. Doch verhalten sie sich darin ebenso wie die der Astaciden, Alphëiden und des *Palinurus*, daß

sie eine Strecke weit ganz frei das Lumen des Cor frontale durchziehen, also allseitig von Blut umspült werden.

In diesem Punkt weicht *Bithynis caementarius* ab. Hier verlaufen die erwähnten Muskeln nahezu parallel. Der zwischen ihnen befindliche Raum wird vom Cor frontale ausgefüllt; dessen Wandung zieht zwar um die Muskeln herum (Fig. 3), aber sie bleibt in fester Verbindung mit dem Sarcolemm und dadurch den Muskeln selbst, die auf diese Weise nur mit etwa $\frac{1}{4}$ ihrer Oberfläche mit dem Blut in Berührung kommen. Indem sich die beiden Muskeln in ihrem Verlauf nähern, verwachsen sie an ihrem caudalen Rand und drängen das Cor frontale rostral zwischen sich heraus. Bei *Hippolyte gibba* und *Rhynchocinetes typus* sind die Verhältnisse ähnlich; hier findet aber nur noch eine enge Verwachsung der Seitenwandungen des Cor frontale mit dem ihm zugekehrten Teil des Sarcolemms statt, so daß die Muskeln dem Cor frontale zwar eng verbunden, aber nicht mehr von seiner Wandung umschlossen sind.

Die Astaciden schließen sich im Verhalten der Muskeln, wie schon erwähnt, *Palinurus* und den Alphëiden an. Bei *Actacus* liegt das Cor frontale in seinem dorsalen Teil einer dünnen Bindegewebsschicht auf, die es von der Magenwand trennt (Fig. 5). Hier ist seine Caudalwandung gerade gestreckt, im vorderen, ventralen Teil dagegen wölbt sie sich in derselben Weise vor wie die rostrale Wand überhaupt. Ringsum steht die Wandung in Verbindung mit lockerem Bindegewebe, das sich auch zu den Musculi oculi basales posteriores und in das Rostrum hinein erstreckt.

Durch eine Eigentümlichkeit, die zunächst an *A. fluvialis* beschrieben werde, zeichnen sich die Actaciden vor den bisher besprochenen Formen aus. Das Cor frontale umschließt bei dieser Familie nicht nur die erwähnten Muskeln sondern auch einen kleinen Teil des Nervensystems. Vom Ganglion frontale zieht der Nervus stomatogastricus superior (Fig. 1 *n.s.g.s.*) nach Keim caudalwärts zum Ganglion ventriculi (*g.v.*), von dem aus ebenfalls caudalwärts der Nervus ventriculi dorsalis (*n.v.d.*) verläuft. Während Nerven und Ganglion bei den übrigen Arten dicht über dem Magen und ventral der Aorta mediana liegen, tritt bei *Astacus* der Nervus stomatogastricus superior, noch bevor er zum Ganglion ventriculi anschwillt, im ventralen Teil des Cor frontale in dasselbe ein (Fig. 1). Sein Querschnitt ist kreisrund und zeigt rings ein deutliches Neurilemm (Fig. 5). Auf die Art des Eintritts des Nerven in das Gefäßsystem sei später bei Darstellung des Austritts des Nervus ventriculi dorsalis eingegangen. Im Cor frontale liegt der Nerv völlig frei, rings von Blut umspült, ebenso wie die Muskelzüge (Fig. 4). — Im dorsalen Teil, wo die

Musculi oculi basales posteriores noch nicht in das Cor frontale eingetreten sind, findet sich in ihm das Ganglion ventriculi (Fig. 5, 6). Es füllt einen großen Teil des Lumens aus. Das Ganglion selbst besteht in seinem der Magenwand zugekehrten Teil aus Fasern und

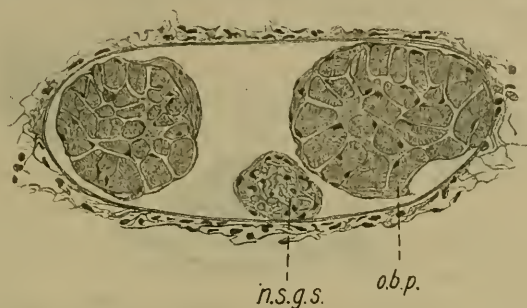


Fig. 4. Querschnitt durch die mittlere Region des Cor frontale von *Astacus fluviatilis*.

Neurogliagewebe, während im andern Teil die Ganglienzellen liegen. Von dem Ganglion gehen auf jeder Seite 3 Nerven ab, der Nervus ventriculi anterior, medius und posterior, die kurz nach ihrem Ursprung die Wand des Cor frontale einfach durchbrechen (Fig. 5).

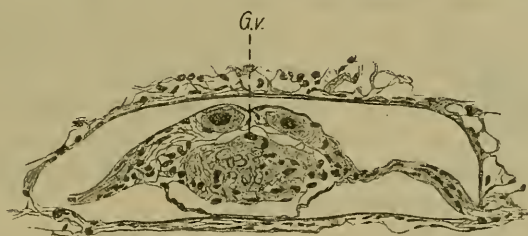


Fig. 5. Querschnitt ein Stück dorsalwärts (*Astacus*).

Auch der caudal aus dem Ganglion ventriculi entspringende Nerv, Nervus ventriculi dorsalis, bleibt zunächst noch im Gefäß auch da, wo die Aorta mediana sich erst in das Cor frontale erweitert (Fig. 1). Auch hier liegt der Nerv vollkommen frei im Lumen, von dem er, wenn das Gefäß mit Blut gefüllt ist, etwa $\frac{1}{5}$ einnimmt. Eine kurze Strecke weiter (Fig. 7) erscheint die Aorta auf Querschnitten beiderseits eingebuchtet, und im weiteren Verlauf teilt sie sich in 2 Gefäße, ein dorsales, die wirkliche zum Herzen ziehende Aorta, und ein ventrales, das nahezu ganz vom Nervus ventriculi dorsalis ausgefüllt wird und diesen wie eine Hülle umgibt (Fig. 8). Die Gefäßwandung legt sich immer dichter an den Nerv an und ist schließlich von dem Neurilemm nicht mehr zu unterscheiden. Das ventrale Gefäß endigt also blind.

Ganz die gleichen Verhältnisse kehren beim Eintritt des Nervus stomato-gastricus superior in das Cor frontale wieder. Auch hier findet nicht eine einfache Durchbrechung der Gefäßwand durch den Nerv statt wie bei den vom Ganglion ventriculi seitlich abgehenden

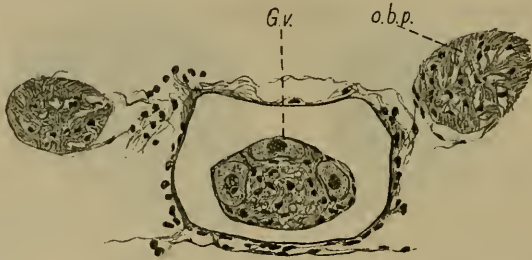


Fig. 6. Querschnitt durch die dorsale Region (*Astacus*).

Nerven. Sondern um den dorsalwärts aufsteigenden Nerv ist zuerst nur eine Hülle, wie etwa ein abgehobenes Neurilemm, sichtbar. Immer mehr Raum bleibt zwischen Hülle und Nerv, und erstere geht schließlich glatt in die Wandung des Cor frontale über. Auch sie stellt also ein blind endigendes Gefäß dar. Diese zwei blind endigenden Gefäße sind auch durch Injektionen darstellbar. Bei dem Nervus ventriculi dorsalis gelingt es etwas schwerer, weil bei Injektionen vom Herz in die Aorta die rückläufige Richtung jenes Gefäßes das Einfließen der Masse erschwert. Bei sehr kräftiger Injektion reißt die Gefäßwandung da, wo sie mit dem Nerv verwächst, durch; die Injektionsflüssigkeit tritt aus, ein Zeichen für die Innigkeit der Verwachsung der Wandung mit dem Nerv.

Fig. 7.



Fig. 8.

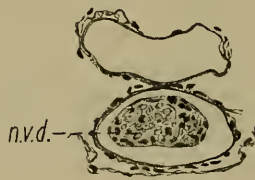


Fig. 7. Querschnitt durch die Aorta von *Astacus* vor dem Austritt des Nervus ventriculi dorsalis.

Fig. 8. Querschnitt durch die Aorta nach Austritt des Nerven.

Die Art des Ein- bzw. Austritts der Nerven macht den Eindruck, als seien beide, Nervus stomato-gastricus superior wie Nervus ventriculi dorsalis, aus dem Ganglion ventriculi hervorgewachsen und

als hätten sie bei ihrem Wachstum aus dem Gefäß heraus die Gefäßwand ausgeweitet und ein Stück weit mitgenommen, wodurch dann die eigentümliche, blinde Endigung der übrigens gänzlich unverzweigten beiden Gefäße zustande kam.

Bei *Nephrops norvegicus* und *Homarus vulgaris* liegen die Verhältnisse etwas anders. Der Nervus stomato-gastricus superior verläuft dicht caudal an dem Teil der Musculi oculi basales posteriores, an dem sie miteinander verwachsen sind, während rostral von diesem der ventrale Teil das Cor frontale liegt. Der Raum, der zwischen den dorsal divergierenden Muskeln entsteht, wird sogleich durch das den Nerv umgebende Gefäß ausgefüllt, welches dann wie bei *Astacus* in das Cor frontale übergeht. Das Ganglion ventriculi ist schmal und langgestreckt. Seine Lage und der Verlauf des Nervus ventriculi dorsalis ist dieselbe wie bei *Astacus*.

Aber bei *Nephrops* und *Homarus* hat der Nerv und das Ganglion nicht die Unabhängigkeit gegenüber der Gefäßwandung wie bei *Astacus*. Bei *Nephrops* und *Homarus* liegt das Ganglion (Fig. 9 g.v.) nicht frei im Lumen des Cor frontale, sondern ist durch ein dichtes Bindegewebe fest mit der unteren Wandung des Cor frontale verbunden, die ihrerseits wiederum wie bei *Astacus* von Bindegewebe umhüllt ist (Fig. 9). Auf Querschnitten liegt das Ganglion auf dem Bindegewebe wie auf einem

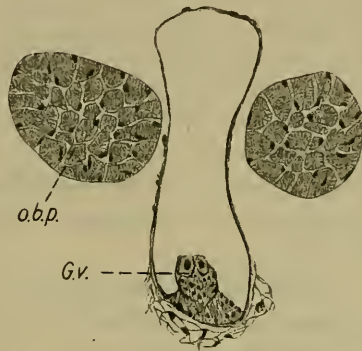


Fig. 9. Querschnitt durch die dorsale Region des Cor frontale von *Nephrops norvegicus*.

Sockel. Deutlich setzt es sich von ihm ab. Dasselbe gilt für den Nervus ventriculi dorsalis während seines ganzen Verlaufes in der Aorta.

Beim Versuch, dieses abweichende Verhalten der Astaciden zu erklären, liegt der Gedanke nahe, es möchte sich um einen Einfluß der langen, innerhalb der Eihülle sich vollziehenden Entwicklung handeln, die die Astaciden von den auf früheren Larvenstadien aus schlüpfenden übrigen Decapoden unterscheidet. Es wäre denkbar, daß die beträchtliche Dottermasse auf dem Rücken des Embryos das Ganglion in das noch nicht geschlossene Cor frontale hineindrückt. Doch kann der Dotter nach dem Befund bei den relativ dotterarmen, als Zoöa das Ei verlassenden Brachyuren nicht diese Rolle spielen. Die Brachyuren schließen sich nämlich nach der Untersuchung an *Petrolisthes laevigatus*, *Maja squinado* und *verrucosa* und *Portunus plicatus* durchaus den Astaciden, und zwar besonders *Astacus* an.

Das Cor frontale selbst weicht bei den Brachyuren in seiner Form, wie eingangs erwähnt, zwar beträchtlich ab. Entsprechend dem geringen ihm zur Verfügung stehenden Raum ist es in der Längsrichtung kurz, sehr stark nach vorn ventral geneigt und außerordentlich in die Breite gezogen. Die Musculi oculi basales posteriores verlaufen frei durch das Lumen; sie nehmen dessen beide seitlichen Drittel ein. Im mittleren Drittel liegt der Nerv bzw. das Ganglion ventriculi, das im Verhältnis zum Gefäß ebenso groß ist wie das von *Astacus*. Der Nerv und das Ganglion liegen vollkommen frei, sind also nicht wie bei *Nephrops* und *Homarus* mit der Gefäßwandung verwachsen.

Für die vorstehende Untersuchung, die nur die Morphologie des Cor frontale besonders der Astaciden zum Gegenstand hat, standen außer frischem Material an *A. fluviatilis* nur konservierte Tiere zur Verfügung. Durch das freundliche Entgegenkommen von Herrn Prof. Dr. Lohmann, Direktor des Naturhistorischen Museums in Hamburg, dem ich an dieser Stelle vielmals danken möchte, war es mir möglich, zahlreiche Arten zu untersuchen. Dieses Material war aber wegen der durch die Konservierung hervorgerufenen kompakten Beschaffenheit des Bindegewebes zu makroskopischer Untersuchung nicht geeignet. Es wurde deshalb hier nur die Schnittmethode angewendet.

Zum Schluß danke ich auch Herrn Geheimrat Prof. Dr. Korschelt für sein stetes Interesse an der Arbeit und für seine Bemühung zur Beschaffung des Materials herzlich.

Literatur.

- Baumann, H., Das Blutgefäßsystem von *Astacus fluviatilis*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CXVIII. 1917.
 Bouvier, E. L., Recherches anatomiques sur le système artériel des Crustacés décapodes. Ann. d. sc. 7. sér. Taf. XI. 1891.
 Contière, H., Les Alphéidae. Ann. d. sc. 8. sér. Taf. IX. 1899.
 Giesbrecht, W., Crustacea. Langs Handbuch der Morphologie. Jena 1913.
 Keim, W., Das Nervensystem von *A. fluviatilis*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CXIII. 1915.
 Schmidt, W., Die Muskulatur von *A. fluviatilis*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. CXIII. 1915.

II. Personal-Nachrichten.

Zum Direktor des königl. Ungarischen Ornithologischen Institutes in Budapest (II. Debrői-út 15) wurde als Nachfolger von Otto Herman der bekannte Ornithologe Stephan Chernel von Chernelháza ernannt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: [49](#)

Autor(en)/Author(s): Baumann Hermann

Artikel/Article: [Das Cor frontale bei decapoden Krebsen. 137-144](#)