

## Zur Anatomie und Systematik der Cephalopoden.

Von

Dr. J. Brock,

Privatdoc. a. d. Univ. Göttingen und Assist. am zoologischen Institut daselbst.

Mit Tafel XXXIV—XXXVII.

### 1) Über den Bau und die Verwandtschaftsverhältnisse des Genus *Rossia* Ow.

Das Genus *Rossia*, welches neuerdings meist mit seinem nächsten Verwandten *Sepiola* zu einer besonderen kleinen Familie vereinigt wird, ist anatomisch bis jetzt noch immer sehr mangelhaft bekannt. Was wir darüber wissen, beschränkt sich auf eine kurze und keineswegs erschöpfende Beschreibung OWEN'S<sup>1</sup>, deren Angaben und zum Theil auch Abbildungen später in dem Artikel »Cephalopoda« in der TODD'Schen Cyclopaedia aus der Feder desselben Verfassers unverändert reproducirt sind. Aus diesem Wenigen, was wir wissen, geht nun zwar mit großer Wahrscheinlichkeit hervor<sup>2</sup>, dass *Rossia* und *Sepiola* einen kleinen Seitenzweig des geraden Dekapodenstammes Ommatostrephes - Lologo-Sepia, und zwar mit *Rossia* als Bindeglied bildet, es lässt sich aber kein Aufschluss darüber gewinnen, wo dieser Seitenzweig an die Hauptgruppe anknüpft; oder mit anderen Worten, in welchem Verhältnis die kleine Familie der Sepioladen zu den typischen Myopsiden steht. Der Wunsch, diese Frage lösen zu können, ist Veranlassung zu vorliegender kleiner Arbeit geworden, deren Resultate gerade, weil sie in einigen Punkten von den erwarteten abweichen, für die vergleichende Anatomie oder Phylogenie der dibranchiaten Cephalopoden nicht ganz ohne Interesse sein dürften.

<sup>1</sup> Sir JOHN ROSS, Appendix to the narrative of a second voyage in search of a North-west passage etc. London 1835. Natural history. XCII—XCIX.

<sup>2</sup> Vgl. BROCK, Versuch einer Phylogenie der dibranchiaten Cephalopoden. Morphologisches Jahrbuch. Bd. VI. 1880. p. 206 Anm., p. 268.

Mit Übergangung der hinlänglich genau bekannten äußeren Form und Schale wende ich mich sogleich zur Muskulatur<sup>1</sup>, welche einen engen Anschluss an *Sepiola* nicht verkennen lässt. Wie dort, ist auch hier schon durch Verschmelzung der *Retractoires capitis* und durch stärkere Entwicklung des *Diaphragma musculare* die sonst noch für die *Octopoden* so charakteristische muskulöse Leberkapsel entstanden, welche dicht unter dem Kopfknochen einen allseitig geschlossenen muskulösen Sack bildet, sich aber nach unten zu rasch verdünnt. Dieselbe inserirt, wie gewöhnlich, an dem Kopfknochen in seinem ganzen Umfange, bekommt aber besonders ventralwärts noch bedeutende Verstärkungsbündel von den Basen der Arme, welche schräg nach innen zum *Diaphragmaknochen* ziehen, ferner durch Fasern vom *Retractor capit. lat.*, vom inneren unteren Trichterrande und endlich vom *Collaris*, dessen inneres Blatt, wie gewöhnlich, mit der Leberkapsel verschmilzt. Nur durch das Bestehen einer knorpeligen Nackengelenkverbindung, welche *Sepiola* bekanntlich verloren hat, wird das Verhalten der muskulösen Leberkapsel in einigen Punkten modificirt; und zwar schließt sich das Verhalten des *Collaris* gegenüber der Nackengelenkverbindung genau an das der typischen *Dekapoden* an. Der *Collaris* bildet mit seinen beiden Blättern nicht wie bei *Sepiola* einen geschlossenen, nur ventralwärts durch den Trichter unterbrochenen Ring, sondern er wird auch in der dorsalen Mittellinie, wie bei den typischen *Dekapoden* durch den Nackengelenkknochen unterbrochen (vgl. Brock, l. c. Fig. 5 A, B), dessen Seitenränder in ihrer ganzen Ausdehnung beiden *Collaris*blättern zum Ansatz dienen. Da das innere *Collaris*blatt, wie gewöhnlich, in die muskulöse Leberkapsel umbiegt, so sind an den Seitenrändern des Kopfnackengelenkknochens muskulöse Leberkapsel und beide *Collaris*blätter mit einander verschmolzen; es ist aber sehr bemerkenswerth, dass die muskulöse Leberkapsel sich von diesem Knochen, noch ehe er verloren gegangen ist, was erst bei *Sepiola* der Fall, gleichsam schon emancipirt hat. Das Reguläre sollte ja sein, dass ihre dorsalen Fasern, die doch dem *Retractor capit. med.* der *Oegopsiden* entsprechen, die ventrale Fläche des Knochens in ihrer ganzen Ausdehnung zur Insertion benutzten. Statt dessen ziehen sie an ihm vorüber, um erst am Kopfknochen zu inseriren und schicken nur eine Anzahl von Fasern zu den Seitenrändern, wo sie, wie schon gesagt, zugleich mit beiden *Collaris*blättern zusammenhängen. Die Insertionen der muskulösen Leberkapsel verhalten sich also so, als ob die Nackengelenkverbindung gar nicht mehr vorhanden wäre, eine mit Hinblick auf *Sepiola*,

<sup>1</sup> Die untersuchte Art ist *Rossia macrosoma* d'Orb. von Neapel. OWEN untersuchte *R. palpebrosa*.

wo dieselbe wirklich verschwunden ist, gewiss nicht uninteressante Thatsache.

Einige feine Fasern, welche die Leberkapsel und wahrscheinlich auch das äußere Collarisblatt dicht am unteren Rande des Mantelnackenkorpels mit dem Mantel verbinden, mögen den bei *Sepiola* an ähnlicher Stelle sich findenden feinen Muskelbündeln homolog sein (BROCK, l. c. p. 198); endlich ist noch ein schräg medianwärts nach hinten verlaufendes Muskelbündel zu nennen, welches von der Kopfkorpelinsertion der muskulösen Leberkapsel zu den vorderen Ecken des Kopfnackenkorpels tritt und nach Belieben als besonderer Muskel aufgefasst werden kann oder nicht.

Der zuerst von mir aufgefundene Diaphragmaknorpel fehlt auch *Rossia* nicht; er ist eiförmig und seine Längsachse fällt mit der Querachse des Thieres zusammen. In dem Umstande, dass der *N. pallialis* die muskulöse Leberkapsel in einem einfachen Loch und nicht in einem Schlitz durchbohrt, schließt sich *Rossia* wieder eng an *Sepiola* und die Octopoden an.

Der *M. retract. capit. lat.* entspringt wie bei *Sepiola* neben dem *Depress. infundbl.*, aber ohne gemeinschaftlichen Ursprungskopf; er ist schon sehr schwach und unselbständig, aber noch nicht, wie bei *Sepiola*, an seiner Rückseite mit dem Mantel verwachsen. Der *Depress. infundbl.* hat den gewöhnlichen Verlauf; sein Mantelursprung ist sehr breit und erstreckt sich fast längs des ganzen Anheftungsrandes der Kieme.

Der *M. adduct. pall. med. (Bride antérieure)*, der schon OWEN bekannt war (l. c. p. XCII), ist noch nicht so stark als bei *Sepiola* entwickelt, da sein hinterer Theil noch häutig und nur von vereinzelt Muskelbündeln durchzogen ist. Er entspringt mit zwei starken Längsbündeln von den Basen des ventralen Armpaares, von welchem selbst er auch einzelne Verstärkungsbündel bezieht, zieht dann dorsalwärts von den Trichteradduktoren nach hinten, empfängt noch ein Verstärkungsbündel vom inneren Collarisblatt, welches gerade von der Stelle, wo letzteres mit der muskulösen Leberkapsel verschmilzt, schräg nach innen und hinten zu ihm tritt, endlich noch einige Verstärkungsbündel von der muskulösen Leberkapsel gerade vom unteren Rande des Diaphragmakorpels, umfasst das Rectum sphinkterartig und strahlt fächerförmig in die gegenüber liegende innere Manteloberfläche aus.

Ein gut entwickelter *Adduct. pall. lat.*, der wie bei *Sepiola* und den Octopoden den *N. pallialis* bei seinem Austritt aus der Leberkapsel scheidenartig umhüllt, fehlt hier ebenfalls nicht.

Die Adduktoren des Trichters endlich schließen sich in ihrem

Verhalten genau an das von *Sepiola* und *Ommatostrephes* an; auch ein gut entwickelter *Bulbocollaris* ist vorhanden.

Die dorsale Trichterwand zeigt die für alle Dekapoden charakteristischen bogenförmigen Ausschnitte (Brock, l. c. p. 222); die Trichterklappe ist klein und dem Eingang genähert.

*Rossia* schließt sich also in der Ausbildung der muskulösen Leberkapsel und dem Auftreten eines *Adduct. pall. med.* und *later. eng* an *Sepiola* und die Octopoden an, während im Verhalten des *Collaris* und der Trichtermuskulatur der Dekapodentypus noch rein erhalten geblieben ist.

Der Mantelschließapparat wurde schon von OWEN richtig beschrieben; es ist die typische Dekapodenform (vgl. Brock, l. c. p. 223).

In Bezug auf das Nervensystem ist zu bemerken, dass das Gangl. brachiale wie bei den Oegopsiden verlängert ist. Das Gangl. stellatum gleicht sehr dem von *Sepia*, nur ist der innere Pallialnerv vom äußeren auf eine etwas größere Strecke abgespalten. *Rossia* bildet also in dieser Hinsicht wieder ein Bindeglied zwischen *Sepiola*, wo die Abspaltung ganz unterdrückt ist, und den typischen Dekapoden. Die für die Oegopsiden charakteristische Kommissur zwischen den Gangl. stellata fehlt.

In Bezug auf das Exkretionssystem verweise ich auf die bezüglichen Angaben der VIGELIUS'schen Arbeit<sup>1</sup>, nach welchen sich *Rossia* in diesem Punkt eng an *Sepiola* anschließt.

Das Verdauungssystem bietet wenig Bemerkenswerthes. Die Radula bildet in so fern einen Übergang zwischen den typischen Dekapoden und *Sepiola*, als die Mittelplatte wenigstens noch schwach entwickelte Zähne besitzt, welche bei *Sepiola* dann auch verloren gegangen sind. Die oberen Speicheldrüsen finden sich am Schlundkopf von der oberflächlichen Muskelschicht überdeckt in der gewöhnlichen dorsalen Lagerung; sie sind klein, dreieckig und ähneln am meisten denen von *Ommatostrephes*. Die unteren Speicheldrüsen sind wohl entwickelt, von dreieckiger Gestalt, und, wie bei den Oegopsiden durch eine schmale mediane Substanzbrücke mit einander verbunden<sup>2</sup>, von welcher der einfache unpaare Ausführungsgang abgeht. Die Leber ist, wie schon OWEN wusste (l. c. Pl. C, Fig. 4), nach hinten in zwei Zipfel ausgezogen und wird nicht von Oesophagus und Aorta durchbohrt, welche vielmehr in einer leichten medianen Depression der Dorsalfläche verlaufen. Die Pankreasanhänge, mit welchen die beiden Gallengänge besetzt sind, erreichen

<sup>1</sup> W. J. VIGELIUS, Über das Exkretionssystem der Cephalopoden. Niederl. Arch. f. Zool. 1880. p. 23.

<sup>2</sup> Was OWEN entgangen ist, trotzdem er die unteren Speicheldrüsen gesehen hat und kurz beschreibt. Append., p. XCVI.

hier, wie gleichfalls schon OWEN richtig hervorhebt (Appendix, p. XCVI, Cyclopaedia, Tom. 4. p. 537), die stärkste Entwicklung unter allen Dekapoden und zeigen reich verästelte Zottenbäumchen.

Der Blindsack des Magens ist schwach entwickelt und nicht sehr weit ausgezogen, der erste Magen viel größer und von rundlicher Gestalt. Das spindelförmige sehr große Gangl. splanchnicum findet sich an der gewöhnlichen Stelle. Der Darm ist sehr kurz und macht keinerlei Windungen; die Analanhänge sind symmetrisch gebaut und ähneln in ihrer blattartigen Gestalt am meisten denen von *Loligo*, doch sind sie, wie bei *Sepia* (vgl. BROCK, l. c. Taf. XII, Fig. 44 E) tief in die Rectalwände eingesenkt.

Der Tintenbeutel liegt, wie gewöhnlich, dorsalwärts vom Rectum, ist groß, von birnförmiger Gestalt, und hat einen scharf abgesetzten Ausführungsgang.

Das vollständig querliegende Herz und der Ursprung der großen Gefäße zeigt den myopsiden Typus. Die Ao. anterior ist mir zweifelhaft geblieben, die A. genitalis<sup>1</sup> entspringt aus der vorderen Fläche des Herzens und steigt in weitem Bogen dorsalwärts von der linken Kieme zu der Geschlechtsdrüse hinunter<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> OWEN identificirt irrthümlicherweise die den Mantel versorgende A. posterior mit der A. genitalis. Appendix, p. XCVI.

<sup>2</sup> Anhangsweise möge beim Cirkulationssystem noch der Milz mit einigen Worten gedacht werden. Eine Milz war früher nur bei den Octopoden bekannt; ich fand sie noch bei *Enoplateuthis* und *Chiroteuthis*, aber nicht bei den übrigen Dekapoden auf. Da ich diesem Organ für die Beurtheilung der verwandtschaftlichen Verhältnisse einige Wichtigkeit beigelegt hatte, musste die Entdeckung einer Milz bei *Thysanoteuthis* durch VIGELIUS (W. J. VIGELIUS, Unters. a. *Thysanoteuthis rhombus* Trosch. Mittheilungen der zool. Station zu Neapel. Bd. II. 1880. p. 158) und bei *Sepia* und *Loligo* durch SPENGLER (J. W. SPENGLER, Die Geruchsorgane und das Nervensystem der Mollusken. Diese Zeitschrift. Bd. XXXV. 1884. p. 378. Anm. 4) zu einer erneuten Revision der Sache auffordern, deren Resultate folgende sind. Eine Milz kommt in der That auch allen Dekapoden zu (gefunden, resp. bestätigt wurde sie bei *Sepia*, *Loligo*, *Ommatostrephes*, *Onychoteuthis*, *Rossia*); aber in wesentlich anderer Lage und Größe, was ihr früheres Übersehen hinreichend entschuldigt. Da die Milz bei den Abtheilungen, bei welchen sie bisher bekannt war (Octopoden und *Loligopsiden*) frei neben der Kieme liegt und bei Eröffnung der Kiemenhöhle sofort in die Augen fällt, fühlte ich mich nicht veranlasst, da, wo ich sie nicht an derselben Stelle fand, noch besonders nach ihr zu suchen. Nun ist aber die Milz bei den *Ommatostrephiden* und den *Myopsiden* erstens sehr viel schwächer entwickelt und zweitens ganz unter die Kieme gerückt, welche sie ventralwärts zudeckt. Die Octopoden und *Loligopsiden* unterscheiden sich also von den *Ommatostrephiden* und *Myopsiden* nicht durch den Besitz einer Milz schlechthin, wie ich früher annahm, sondern bei der ersten Gruppe ist die Milz wohl entwickelt und liegt frei neben der

Die männlichen Geschlechtsorgane schließen sich eng an den Dekapodentypus an. Der geschlechtsreife Hoden ist ein mächtiges rundliches Organ, welches den ganzen Fundus des Eingeweidesackes einnimmt und auf seiner Oberfläche die Abdrücke sämtlicher Eingeweide der Umgebung zeigt. Auf seiner ventralen Fläche nahe dem unteren Rande gewahrt man eine sehr deutliche »Mündungsgrube«, der die Drüsenkanälchen von allen Seiten konzentrisch zustreben. Befestigt ist der Hoden, wie gewöhnlich, nur an seinem vorderen Ende durch ein ziemlich breites ganz hyalines Band, in dem die *A. genitalis* zum Hoden hinabsteigt und das sich noch ein Stück nach links hinüber auf den ersten Magen fortsetzt. Am Hoden breitet sich dieses Bindegewebsband fächerförmig aus und inserirt an der vorderen Fläche in ihrer ganzen Ausdehnung. Das Vas deferens, welches in einen kreisrunden Knäuel zusammengewunden ist, liegt wie gewöhnlich medianwärts vom Spermatophorensack, und dorsalwärts von der Vesicula sem. und Prostate, welche beiden letzteren auch hier in einer besonderen Bauchfells tasche, nur mit der dorsalen Seite angeheftet, frei liegen. Der verhältnismäßig sehr kleine Spermatophorensack ist lang und schmal und an Kaliber sich ziemlich gleich bleibend, an dem einen untersuchten Exemplar war er in der Mitte seines Verlaufs einmal schleifenförmig um seine Längsachse gedreht. Sein vorderer Abschnitt ragt als Penis frei über die Haut des Eingeweidesackes vor, sein hinteres Ende nimmt, wie gewöhnlich, das Vas efferens auf. Die Anzahl der in ihm befindlichen Spermatophoren war nur gering.

Die weiblichen Geschlechtsorgane stehen genau zwischen denen von *Loligo* und *Sepiola* in der Mitte. Der Eierstock ist eine etwa viereckige häutige Ausbreitung mit streng ventraler Keimseite, welche nur an ihrer vorderen Spitze durch einen membranösen Strang, den die Genitalgefäße zum Übertritt benutzen, an den Magen geheftet ist, während sonst auch die dorsale Wand vollkommen frei bleibt, wie *VIGELIUS* zuerst für *Rossia* und *Sepiola* richtig erkannt hat (l. c. p. 22, 24). Auch sonst gleicht der Eierstock von *Rossia* völlig dem von *Sepiola*, die Eier bilden keine Bäumchen, sondern entspringen jedes einzeln von der eiertragenden Fläche; ihre verhältnismäßige Größe entpricht ihrer geringen Anzahl.

Über den einzigen linken Eileiter<sup>1</sup> und seine Drüse ist wenig zu

Kieme, während sie bei der zweiten Abtheilung schwach entwickelt und von der Kieme bedeckt ist.

<sup>1</sup> Nach der *OWEN'schen* Zeichnung der ♀ Geschlechtsorgane von *Rossia* in der *Cyclopaedia*. vol. 4. p. 557. Fig. 239 (Kopie in: *Description of some new and rare Cephalopoda* [Transact. zool. soc. London. vol. II. 1844. Pl. XXI, Fig. 48], nicht wie

bemerken. Geschlängelt fand ich ihn bei meinen allerdings nicht geschlechtsreifen Exemplaren nicht. Seine Mündung, ein Längsschlitz, gleicht mehr der von *Loligo*; der letzte Abschnitt des Eileiters ragt frei über die Oberfläche des Eingeweidesackes vor. Die Nidamentaldrüsen sind nach dem *Myopsidentypus* gebaut und lagern, wie schon *VIGELIUS* bemerkt hat (l. c. p. 24) mehr nach hinten, als sonst. Die accessorischen Nidamentaldrüsen sind kleine dreieckige durchscheinende Platten, deren Rand rings um das Mündungsfeld wulstig erhoben ist. Dadurch entsteht eine von vorn nach hinten ziehende längliche Grube, in welcher die Spitze der Nidamentaldrüse ruht — ein Verhältnis, das in der *OWEN'schen* Abbildung schon recht gut wiedergegeben ist. Histologisch bieten die Geschlechtsorgane durchweg nichts Bemerkenswerthes.

Ich wende mich jetzt zu einer näheren Erörterung der Verwandtschaftsverhältnisse des Genus *Rossia* auf Grund der in Obigem erhaltenen Resultate. Ist auch an der nahen Verwandtschaft der beiden Genera *Rossia* und *Sepiola* wohl niemals gezweifelt worden, so lagen doch, wie ich gleich im Eingange erwähnte, ihre Beziehungen zu den typischen *Myopsiden*, insbesondere zu *Sepia* und *Loligo* keineswegs mit derselben Klarheit zu Tage. Auf die historische Seite dieser Frage näher einzugehen, dürfte in einer ausschließlich vergleichend-anatomischen Arbeit um so eher zu unterlassen sein, als wir von berufenerer Seite eine systematische Revision der *Sepioladen* zu erwarten haben, in welcher jedenfalls auch die historische Seite mit der nöthigen Ausführlichkeit erörtert werden wird<sup>1</sup>.

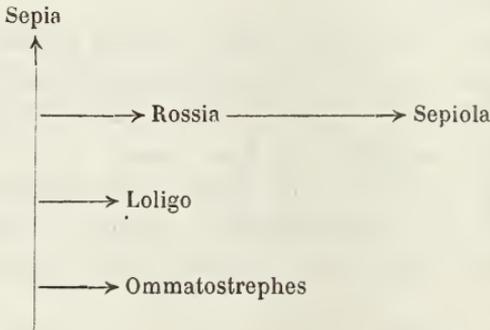
Die Ansichten, welche man sich nach den bisherigen Kenntnissen des Baues von *Rossia* über die Verwandtschaftsverhältnisse dieses Genus bilden konnte, habe ich an einer anderen Stelle (*Phylog.* p. 268) aus einander zu setzen versucht. Ich kam damals zu dem Schluss, dass *Sepiola* trotz ihrer unstreitig sehr nahen Verwandtschaft mit *Loligo* in manchen Punkten sich doch mehr *Sepia* nähere und dass deshalb der Seitenzweig *Rossia-Sepiola* sich wahrscheinlich zwischen *Loligo* und

ich irrthümlich in meiner *Phylog. d. Ceph.* p. 253, Anm. 2 angegeben habe, im Appendix *Sir JOHN ROSS voyage*) war man geradezu zu der Annahme gezwungen, dass der Eileiter, wenn nicht rechts läge, so doch rechts mündete. Ich benutze daher diese Gelegenheit, meine irrthümliche, aber nicht auf eigener Beobachtung, sondern ausschließlich auf der *OWEN'schen* Zeichnung beruhende Angabe in meiner *Phylogen. d. dibranch. Cephalopoden* p. 253 hiermit ausdrücklich zurückzunehmen.

<sup>1</sup> Vgl. *STEENSTRUP: Professor A. S. VERRILL's to nye Cephalopodslægter: Sthenoteuthis og Lestoteuthis, Bemaerkninger og Berigtigelser. Overs. k. dansk. vidensk. Selskab. Forhandl. i. Aaret 1884. p. 23 Anm.*

Sepia vom geraden Myopsidenstamm losgelöst habe. Diese Annahme stützte sich freilich weit mehr auf die Anatomie von Sepiola, als auf die der noch so mangelhaft bekannten *Rossia*; aber es war wenigstens aus der Anatomie des letzteren Genus nichts bekannt, was sich mit obiger Ansicht irgend wie unvereinbar gezeigt hätte. Nachdem wir jetzt aber mit der Form besser bekannt geworden sind, welche schon nach dem Verhalten der Muskulatur und der knorpeligen Schließapparate das unzweifelhafte Bindeglied zwischen *Sepiola* und dem geraden Myopsidenstamm bildet, muss obige früher vollkommen berechtigte Ansicht als unhaltbar bezeichnet werden. Wenn es ohne besondere Gründe so viel als möglich vermieden werden sollte, auf ein Merkmal hin, und wäre es auch noch so charakteristisch, Schlüsse auf Verwandtschaft oder Phylogenie einzelner Genera oder gar Gruppen zu machen, so muss ich doch in einem Merkmal, wie der Verschmelzung der unteren Speicheldrüsen<sup>1</sup>, ein Hindernis erblicken, welches eine Ableitung des Seitenzweiges *Rossia-Sepiola* in dem oben angedeuteten Sinne unmöglich macht.

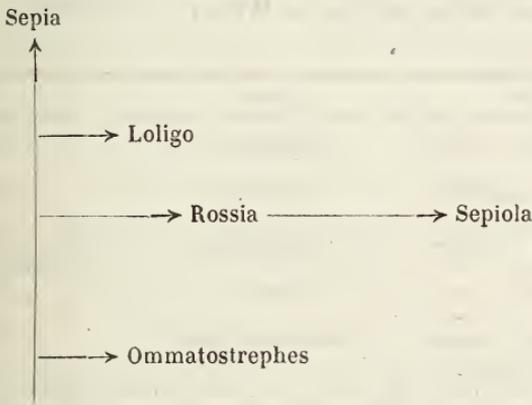
An einer anderen Stelle habe ich darzulegen versucht (Phylog. p. 265), dass die Oegopsiden und Myopsiden mit Hornschalen vielfach unabhängig von einander aus dem geraden Dibranchiatenstamm, in welchem nur des Endgliedes *Sepia* wegen gekammerte Kalkschalen angenommen werden müssten, hervorgegangen sind. Die Richtigkeit dieser Annahme vorausgesetzt, war es bis jetzt also das Natürlichste, den Seitenzweig *Rossia-Sepiola* etwa zwischen *Loligo* und *Sepia* vom geraden Dekapodenstamm abgehen zu lassen, so etwa:



Nun zeigt aber *Rossia* in dem Besitz von verschmolzenen unteren Speicheldrüsen eine ganz unverkennbare Annäherung an die Oegopsiden, die einzigen von denen dies Merkmal bisher bekannt war. Wollte man die obige Ableitung dennoch festhalten, so müssten sich bei *Loligo* die unteren Speicheldrüsen getrennt haben, bei *Rossia* wieder ver-

<sup>1</sup> Neben unwichtigeren, wie der Verlängerung des Gangl. brachiale.

wachsen sein, um sich bei *Sepiola* aufs Neue zu trennen. Niemand wird ohne Noth zu einer so unwahrscheinlichen Annahme greifen. Es ist vielmehr — trotzdem wir es nur mit einem Merkmal zu thun haben — der Schluss geradezu geboten, dass sich *Rossia-Sepiola* nicht zwischen *Loligo* und *Sepia*, sondern zwischen *Ommatostrephes* und *Loligo* abgezweigt hat. Da aber *Rossia* in allen übrigen wichtigen Punkten, wie besonders im Verhalten des weiblichen Geschlechtsapparates ganz mit *Loligo* übereinstimmt, so wird sich *Rossia-Sepiola* da vom Dekapodenstamm abgezweigt haben, wo die meisten Oegopsiden-Eigenthümlichkeiten mit Ausnahme der Verschmelzung der unteren Speicheldrüsen schon gegen die Charaktere der *Myopsiden* aufgegeben worden waren. Graphisch also etwa so:



Erscheint auf diese Weise das Verhältnis von *Rossia* zum geraden Dekapodenstamm sichergestellt, so ist über das Verhältnis von *Sepiola* zu *Rossia* noch viel weniger ein Zweifel erlaubt. Theoretisch wäre die Möglichkeit zulässig, dass sich *Sepiola* eben so wie *Rossia* selbständig vom Dekapodenstamm abgezweigt hätte und dass die große habituelle und anatomische Ähnlichkeit beider Genera allein auf die große Nähe beider Abzweigungspunkte zurückzuführen wäre. Es ist indessen leicht, die Unhaltbarkeit dieser Behauptung zu erweisen: allein die vergleichende Anatomie der Muskulatur und der Schließapparate genügt dazu. Die so eigenthümliche Entwicklung dieses Organsystems bei *Sepiola*, in welchem eine Reihe von spezifischen Octopodenzügen (*Adduct. pall. med.* und *lat.*, muskulöse Leberkapsel etc.) in einen Dekapodengrundplan eingefügt sind, findet sich ganz eben so auch bei *Rossia* vor, und es würde der gewichtigsten Gründe zu der Annahme bedürfen, dass eine ganze Reihe von so charakteristischen Merkmalen sich zweimal unabhängig von einander entwickelt haben sollte. Wenn daher schon diese Übereinstimmung genügt, *Sepiola* und *Rossia* in direkte genetische

Beziehung zu einander zu bringen, so lässt andererseits eine nähere Würdigung der Verschiedenheiten des Baues zwischen beiden Genera keinen Zweifel, welche Richtung der Entwicklungsgang eingeschlagen hat, nämlich von *Rossia* zu *Sepiola* und nicht etwa umgekehrt. Der bei *Rossia* schon angestrebte Octopodentypus im Bau der Muskulatur ist bei *Sepiola* durch Aufgabe des Kopfnackengelenkes bei gleichzeitiger Entwicklung einer Hautnackenverbindung so viel weiter ausgebildet worden, dass wir *Sepiola* mit Sicherheit als geradlinigen Descendenten von *Rossia* betrachten dürfen, mit welcher Annahme auch die Entwicklungsrichtung der übrigen Organsysteme nicht in Widerspruch steht. Beifolgende Tabelle, in welche nur diejenigen Organe aufgenommen sind, welche innerhalb der Reihe eine Weiterentwicklung zeigen, wird die Richtigkeit dieser Behauptung ohne Weiteres erkennen lassen.

Ommatostrephes	Rossia	Sepiola
1) Kein Adductor pall. med.	Vorhanden	Vorhanden
2) Bulbocollaris ausgebildet	Eben so	Eben so
3) Nackengelenk vorhanden	Vorhanden	Fehlt, dafür muskulöse Kopfnackenverbindung
4) Gangl. brachiale verlängert	Eben so	Eben so
5) Gangl. stellata durch Kommissur verbunden	Kommissur fehlt	Eben so
6) N. pallialis mehr oder minder weit vom Gangl. stellatum abgespalten	Nur noch auf eine kurze Strecke medianwärts vom Gangl. abgespalten	Zum Zweig des Gangl. verkümmert
7) Obere Speicheldrüsen vorhanden	Eben so	Fehlen
8) Untere Speicheldrüsen mit einander verschmolzen	Eben so	Untere Speicheldrüsen getrennt
9) Tintenbeutel birnförmig, mit größtem Längsdurchmesser, allmählich in den Ausführungsgang verschmälert	Eben so, aber Ausführungsgang scharf abgesetzt	Mehr oder minder deutlich dreilappig, größter Durchmesser in der Quere, Ausführungsgang scharf abgesetzt
10) Harnsacköffnungen schlitzförmig	Fleischige Papillen	Eben so
11) Eileiter doppelt	Eileiter einfach, links	Eben so
12) Accessorische Nidamentaldrüsen fehlen	Vorhanden, aber getrennt	Verschmolzen

Bei der geringen Anzahl der Formen, mit denen wir es hier zu thun haben und bei dem jetzigen Standpunkt unserer Kenntnisse ihres Baues können die Resultate unserer Untersuchungen über ihre Verwandtschaftsverhältnisse wohl als begründet angesehen werden, und es lässt sich daher mit einiger Sicherheit behaupten, dass *Rossia-Sepiola*

einen Seitenzweig des geraden Dekapodenstammes bildet, welcher sich zwischen Ommatostrephes und Loligo kurz vor letzterer Form von der Hauptlinie abgelöst hat.

Nicht ohne Grund habe ich der Konstatirung dieser Thatsache eine verhältnismäßig große Wichtigkeit beigelegt. Nimmt man nämlich die obige Phylogenie von *Rossia* und *Sepiola* in ihren Hauptsachen als bewiesen an, so ergeben sich bei einer Vergleichung der Differenzierungsrichtung dieses kleinen Seitenzweiges mit der der beiden Hauptzweige, der Dekapoden (welche hier nur in ihren Endgliedern, den Myopsiden in Betracht kommen) und der Octopoden, nicht uninteressante Resultate. Es finden sich bei *Rossia-Sepiola* nämlich ganz eigenthümliche »Parallelentwicklungen«, wenn ich es so nennen darf, mit den Myopsiden und den Octopoden; es werden in dieser Seitenlinie, welche mit den anderen, besonders den Octopoden, nur auf entlegene gemeinschaftliche Ausgangspunkte zurückgeführt werden kann, Differenzierungsrichtungen eingeschlagen, welche in einzelnen Organsystemen sich auf das Wunderbarste mit Differenzierungsrichtungen bei den Octopoden, in anderen mit solchen bei den Myopsiden decken. Über die so charakteristische und doch so gleichartige Entwicklung der Muskulatur mit gleichzeitiger Aufgabe der knorpeligen Schließapparate, über die Herausbildung der Octopodenform des Gangl. stellat., welche uns in gleicher Weise bei *Rossia-Sepiola*, wie bei den Octopoden entgegentritt, habe ich mich schon an einem anderen Orte (Phylog. p. 220) ausgesprochen; die Erweiterung des Gesichtskreises, welche wir durch unsere Untersuchungen an *Rossia* gewonnen haben, lässt jetzt aber auch eine Parallelentwicklung mit den Myopsiden, besonders mit der Differenzierungsrichtung von *Loligo* zu *Sepia* deutlich hervortreten. Von *Rossia* zu *Sepiola*, wie von *Loligo* zu *Sepia* gehen in gleicher Weise die oberen Speicheldrüsen verloren, die accessorischen Nidamentaldrüsen verschmelzen, der Ausführungsgang des Tintenbeutels setzt sich scharf ab und die Radula verliert auch in der Mittelplatte die Seitenzähne. Von *Ommatostrephes* zu *Sepia*, eben so wie von *Rossia* zu *Sepiola* trennen sich die verschmolzenen unteren Speicheldrüsen und wird die Anordnung der Eier im Eierstocke die für *Rossia-Sepiola* und *Sepia* (aber auch für den Endpunkt der Octopodenreihe, *Eledone*) gleich charakteristische. Und endlich ist auch die bei *Sepia* und *Rossia* in gleicher Weise vollzogene Verkürzung des inneren Pallialnerven hier anzureihen, welche Differenzierungsreihe bei *Sepiola* und den Octopoden in gänzlicher Unterdrückung des letzteren ihr Ende findet (vgl. Phylog. p. 227). Zur besseren Übersicht gebe ich nachfolgende Stammbaumskizze, bei welcher das genealogische Verhältniß der Octo-

poden zu den Dekapoden seiner Unsicherheit entsprechend (vgl. Phylog. p. 278) unentschieden gelassen worden ist.

Parallelentwicklung mit den Myopsiden

Parallelentwicklung mit den Octopoden

Sepia

Sepiolo

Octopoden

Verlust der oberen Speicheldrüsen und der Seitenzähne in der Mittelplatte der Radula, Verschmelzung der accessorischen Nidamentaldrüsen, Ausführungsgang des Tintenbeutels scharf abgesetzt.

Verlust der oberen Speicheldrüsen und der Seitenzähne in der Mittelplatte der Radula, Verschmelzung der accessorischen Nidamentaldrüsen, Ausführungsgang des Tintenbeutels scharf abgesetzt.

Verlust der Nackengelenkverbindung. Auftreten einer Hautnackenverbindung. Ausbildung eines Gangl. stellat. vom Octopodentypus.

Verlust der Nackengelenkverbindung. Auftreten einer Hautnackenverbindung. Ausbildung eines Gangl. stellat. vom Octopodentypus.

→ Loligo

Trennung der unteren Speicheldrüsen.

Trennung der unteren Speicheldrüsen.

Rossia

Auftreten der muskulösen Leberkapsel, des Adduct. pall. med. und lat.

Auftreten der muskulösen Leberkapsel, des Adduct. pall. med. und lat.

Myopsiden

Verlust des rechten Eileiters. Auftreten der accessorischen Nidamentaldrüsen. Ausbildung der papillösen Harnsacköffnungen. Dorsale Befestigung der Geschlechtsdrüse. Symmetrie der Analanhänge.

Oegopsiden

Dekapoden

Octopoden

Dieser Parallelismus in der Stammesgeschichte eines kleinen Seitenzweiges mit der von zwei verwandten Hauptlinien verdient, als das vornehmste Resultat unserer Untersuchungen, dass wir noch einen Augenblick bei ihm verweilen. Interessant würde ein solches Zusammentreffen, welches nicht leicht lediglich dem Zufall zugeschrieben werden kann, unter allen Umständen bleiben; theoretisch verwerthbar wird es aber für uns erst durch die Stammesgeschichte dieses kleinen Seitenzweiges *Rossia-Sepiola*, welche mit einer Klarheit vor uns liegt, wie sie bei Problemen dieser Art nur selten erreicht wird. Es lässt sich durch diese verhältnismäßig genaue Kenntniss der Verwandtschaftsverhältnisse gleich eine Reihe von Erklärungsversuchen von vorn herein mit Bestimmtheit ausschließen, die sonst jeden Versuch, der Frage auf induktivem Wege näher zu treten, unmöglich gemacht hätten. So vor Allem der Gedanke, dass es sich um direkte Homologie handeln könnte. *Sepiola* etwa für eine direkte Verwandte der Octopoden auszugeben, wäre ein Missgriff, den sich kein Anatom oder Systematiker bis jetzt hat zu Schulden kommen lassen; aber auch an direkte Beziehungen zu *Sepia* kann nicht mehr gedacht werden, seitdem das Bindeglied *Rossia* bekannt geworden ist.

Wo einer direkten Homologie kein Raum gegeben ist, pflegt man zur Erklärung von morphologisch gleichen Bildungen an die Wirkung der Anpassung an gleiche Verhältnisse zu appelliren, also an eine Konvergenzentwicklung im Sinne von O. SCHMIDT. Gewiss hat genannter Autor vollkommen recht, wenn er solche Konvergenzerscheinungen für sehr viel häufiger hält, als gewöhnlich angenommen wird<sup>1</sup>. Hier aber kommen wir auch mit dieser Erklärung nicht aus. Hätten wir nur die morphologische Übereinstimmung der Reihe *Rossia-Sepiola* mit den Octopoden, oder nur die Übereinstimmung mit der *Loligo-Sepia*-Reihe, so müsste bei unserer Unbekanntschaft mit den näheren Lebensverhältnissen der betreffenden Cephalopoden eine solche Erklärung als die am nächsten liegende unweigerlich adoptirt werden. Was sie aber nicht erklärt, ist das Zusammentreffen von zwei verschiedenen Differenzirungsrichtungen, von denen die eine mit den Myopsiden, die andere mit den Octopoden übereinstimmt, in einem kleinen Seitenzweige der Dekapoden; in diesem Zusammentreffen liegt aber der Kern der Frage, da es unmöglich einfach als Zufall gedeutet werden kann.

Wie ich glaube, lässt sich mit der Annahme einer begrenzten Variationsfähigkeit der Organismen, welche ich schon früher zur Erklärung gewisser auffälliger Erscheinungen in der vergleichenden

<sup>1</sup> O. SCHMIDT, Die Schwämme des Meerbusens von Mexico. Jena 1879. Vorrede p. 5.

Anatomie der Cephalopoden herangezogen habe, auch hier bis zu einem gewissen Grade ein Verständnis erzielen. Wir müssen in dem Seitenzweig *Rossia-Sepiola* ähnliche Entwicklungstendenzen annehmen, wie in den beiden Hauptlinien, den Dekapoden und den Octopoden. Das Wort »Tendenz« lässt sich, obgleich Missdeutungen ausgesetzt, in diesem Sinne doch kaum durch ein anderes Wort ersetzen, wie es auch von WEISMANN, dem wir die erste Auseinandersetzung der auch hier entwickelten Anschauungen verdanken<sup>1</sup>, gebraucht worden ist<sup>2</sup>. In so fern als ein Organismus vermöge der hinter ihm liegenden Stammesgeschichte die Fähigkeit zu bestimmten Variationen in erhöhtem Maße besitzt, zu anderen dagegen ganz eingebüßt hat, und in so fern daher jede Veränderung der äußeren Lebensbedingungen nur ganz bestimmte morphologische Anpassungen unter allen physiologisch möglichen bei ihm hervorrufen wird, können wir von einer Tendenz, einer Neigung des Organismus zur Hervorbringung bestimmter Bildungen reden.

So müssen wir bei den Dekapoden beispielsweise für die Speicheldrüsen eine viel größere Variabilität annehmen, als für viele andere Organe, die oberen Speicheldrüsen variieren hauptsächlich in Bezug auf Größe bis zum vollständigen Verlust, die unteren in Bezug auf Verschmelzung und Trennung; und beide Variationen haben, eben weil sie viel häufiger auftreten, weit mehr Gelegenheit unter günstigen Bedingungen fixirt zu werden, als andere seltenerere. In diesem Sinne kann man von einer Tendenz bei den Dekapoden reden, die oberen Speicheldrüsen aufzugeben und die unteren zu trennen, eben so wie es auch eine Tendenz bei ihnen giebt, die beiden accessorischen Nidamentaldrüsen mit einander zu verschmelzen.

Diese Betrachtungen lassen sich nun in folgender Weise auf die Erklärung des vorliegenden Problems anwenden. Es muss bei den Dibranchiaten eine sehr alte schon vor ihrer Trennung in Octo- und Dekapoden bestehende Tendenz angenommen werden, unter geeigneten noch unbekanntem äußeren Bedingungen die beiden knorpeligen Gelenkver-

<sup>1</sup> A. WEISMANN, Studien zur Descendenztheorie. II. Leipzig 1876. p. 148 sqq. Übrigens scheint die Überzeugung von einer begrenzten Variationsfähigkeit der Organismen in Folge der ihnen eigenen Konstitution schon weiter verbreitet zu sein. So äußert sich neuerdings KLEINENBERG: Le variazioni che si presentano all' elezione, non sono indeterminate, ma debbono avere un certo carattere, il quale, se dipende dalle azioni estrinseche, altrettanto dipende dalle condizioni intrinseche fisiologiche e morfologiche d' ogni particolare forma organica. (Sull' origine del sistema nervoso centrale degli Annelidi. Nota del professore N. KLEINENBERG. Mem. R. accad. Lincei Ann. CCLXXVIII. ser. 3. cl. d. sc. fis. e nat. vol. 40. Roma 1884.)

<sup>2</sup> z. B. p. 149.

bindungen des Kopfes mit dem Mantel, das Trichter- und das Nackengelenk zu Gunsten festerer häutiger und muskulöser Kopfnackenverbindungen aufzugeben. Diese Tendenz ist nicht weniger als dreimal, oder wenn man eine direkte Verwandtschaft zwischen Octopoden und Loligopsiden annimmt, zweimal, nämlich bei der Octopoden-Loligopsis- und bei der *Rossia-Sepiola*-Gruppe und zwar in verschiedenen Abstufungen realisiert worden, wie ich das an einem anderen Orte (Phylog. p. 220 und 294) ausführlicher aus einander gesetzt habe. Außerdem aber muss eine zweite, sich nur in der Dekapodenreihe geltend machende Tendenz bestehen, die oberen Speicheldrüsen zu reduciren und ganz aufzugeben, die unteren zu trennen, und umgekehrt die accessorischen Nidamentaldrüsen zu einem unpaaren Drüsenkörper zu verschmelzen. So heterogen eine solche Zusammenstellung auch erscheinen mag, die so mit einander verknüpften Änderungen können wenigstens in morphologischer Beziehung nicht bedeutungslos genannt werden, da sie sich zweimal unabhängig von einander vollzogen haben, nämlich in der Reihe *Rossia-Sepiola* und in der Reihe *Ommatostrephes-Loligo-Sepia*.

Ich erkläre also die Parallelen, welche sich in der Differenzirung des kleinen Seitenzweiges *Rossia-Sepiola* einerseits mit dem in *Sepia* auslaufenden Hauptstamm der Dekapoden, andererseits mit den Octopoden finden, aus dem Zusammentreffen von zwei verschiedenen Entwicklungstendenzen, von denen die eine außerdem noch in der *Loligo-Sepia*-Reihe, die andere noch in dem Octopodenstamm zum Ausdruck gekommen ist. Andere gleichfalls mehrmals unabhängig von einander realisierte Entwicklungstendenzen des Cephalopodenstammes habe ich schon früher in dem Bestreben, die Schale bis zum Verschwinden zu reduciren, und in dem Bestreben, einen Eileiter aufzugeben, gefunden (Phylog. p. 294). Ich will hier nicht länger bei diesen theoretischen Betrachtungen verweilen, weil es vor Allem gilt, die thatsächliche Basis zu erweitern und festzustellen, ob Entwicklungstendenzen in dem hier vertretenen Sinne sich auch anders wo in größerer Häufigkeit nachweisen lassen, mit einem Wort, ob wir es mit einer allgemeinen Erscheinung zu thun haben. Die interessante Thatsache einer Parallelentwicklung in dem kleinen Phylum der Sepioladen mit den Hauptstämmen der Dibranchiaten bleibt aber auf jeden Fall bestehen, mag nun meine Erklärung richtig oder falsch sein, und ich glaube meinen Zweck in vorstehender kleiner Abhandlung vollkommen erreicht zu haben, wenn solche und ähnliche Vorkommnisse in Zukunft allgemeiner bekannt und beachtet werden sollten.

## 2) Über die Geschlechtsorgane der Cephalopoden.

### Zweiter Beitrag.

Die Untersuchungen, welche ich in Folgendem der Öffentlichkeit übergebe, sind bestimmt, eine Ergänzung zu einer meiner früheren Arbeiten<sup>1</sup> zu bilden. Als ich anfang, die noch so unvollkommen bekannten Geschlechtsorgane der Cephalopoden einem genaueren Studium zu unterwerfen, hielt ich mich zunächst an die leichter erreichbaren Arten und suchte hier die anatomischen und histologischen Verhältnisse ohne Rücksicht auf Bedeutung der Resultate möglichst gründlich kennen zu lernen; diese Untersuchungen fanden in meiner ersten Publikation einen vorläufigen Abschluss. Bald darauf erhielt ich Gelegenheit, auch Vertreter anderer Abtheilungen, nämlich der Oegopsiden und Philonexiden zu untersuchen und an ihnen stellte sich bald heraus, dass die bei den bisher untersuchten Arten der Myopsiden und Octopoden vorliegenden Verhältnisse keineswegs als typisch angesehen werden konnten. So weit die neu gewonnenen Resultate eine auch über die engen Grenzen des einen Organsystemes reichende Bedeutung zu haben schienen, sind sie schon an einem anderen Ort<sup>2</sup> mitgetheilt worden; ich glaube indessen nicht, dass eine zusammenhängende genauere und von Abbildungen begleitete Darstellung meiner Befunde dadurch überflüssig wird. So geringes Interesse auch rein deskriptiven anatomischen und histologischen Arbeiten heut zu Tage entgegengebracht zu werden pflegt, fühle ich mich darum doch nicht der Verpflichtung überhoben, für Behauptungen, welche an anderen Orten zu Schlüssen von oft sehr großer Tragweite verwendet worden sind, nachträglich noch die genaueren Nachweise zu liefern. Dass meine Untersuchungen stellenweise große Lücken darbieten, war bei einem beschränkten Material und einer oft ungenügenden Erhaltung desselben nicht zu vermeiden, und ist es wohl kaum nöthig, deshalb besonders um Nachsicht zu ersuchen. Übrigens ist mit Rücksicht darauf die Darstellung der histologischen Verhältnisse streng auf diejenigen Befunde beschränkt worden, für welche ich unter allen Umständen eintreten zu können glaube; die dadurch entstandenen Lücken sind principiell von geringer Bedeutung, weil histologisch alle Cephalopoden eine weitgehende Übereinstimmung zu zeigen scheinen.

<sup>1</sup> BROCK, Über die Geschlechtsorgane der Cephalopoden. Erster Beitrag. Diese Zeitschr. Bd. XXXII. 1879. p. 1.

<sup>2</sup> BROCK, Versuch einer Phylogenie der dibranchiaten Cephalopoden. Morphol. Jahrb. Bd. VI. 1880. p. 185.

## I. Oegopsiden.

### A. Männliche Geschlechtsorgane<sup>1</sup>.

Die männlichen Geschlechtsorgane aller von mir untersuchten Oegopsiden wiederholten morphologisch und histologisch so treu die von Loligo her bekannten Verhältnisse, dass ich mir eine nähere Schilderung unter diesen Umständen wohl ersparen kann. Selbst die geringen, hier und da gefundenen Abweichungen ausdrücklich namhaft zu machen, dürfte bei der geringen Zahl und der nicht immer guten Beschaffenheit der untersuchten Exemplare besser unterbleiben, da mir weder für die unbedingte Zuverlässigkeit solcher Resultate, noch für die Konstanz der scheinbar abweichenden Charaktere genügende Bürgschaft vorhanden zu sein scheint.

Bei allen untersuchten Arten findet man den Hoden an der gewöhnlichen Stelle in der Mittellinie des Thieres in der Visceropericardialhöhle liegen und medianwärts von ihm und dorsalwärts<sup>2</sup> von den Kiemengefäßen das Packet der ausführenden Geschlechtsorgane. Letztere bestehen, wie gewöhnlich, aus einem in der linken Wand der Visceropericardialhöhle liegenden Vas deferens, welches dorsalwärts von der Vesicula seminalis in quer ziehenden Windungen nach vorn läuft, um ventralwärts in die Vesicula seminalis umzubiegen. Die Vesicula seminalis, welche zusammen mit der Prostata mit Ausnahme einer dorsalen Anheftung ganz frei in einer Bauchfelltasche liegt, besteht, wie bei den Myopsiden aus zwei Theilen, einem dickeren drüsigen Abschnitt, der eine nach links offene Dreiviertelswindung macht und dann in den röhrenförmig gestalteten dünneren zweiten Abschnitt übergeht, welcher den ersten in einem großen nach links offenen Bogen umkreist, bei der Ventralansicht dabei die Prostata zudeckt und nach vorn und dorsalwärts zu in das Vas efferens übergeht. Das Letztere, von sich gleich bleibendem Kaliber, nimmt nahe dem distalen Ende der Vesicula seminalis die meist bohnenförmige Prostata und ihr gegenüber den ähnlich gestalteten Prostatablindsack auf, welcher eigenthümlicherweise dorsalwärts von

<sup>1</sup> Untersucht wurden Exemplare von *Ommatostrephes sagittatus* d'Orb. *Omm. todarus* d'Orb., *Onychoteuthis Lichtensteinii* Fér., *Enoploteuthis Owenii* Vér.

<sup>2</sup> Für die Orientirung des Cephalopodenkörpers dürfte es sich empfehlen, sich einzig und allein an die Stellung des schwimmenden Thieres zu halten und die noch immer zweifelhaften Homologien der einzelnen Organe mit denen der übrigen Mollusken nicht zu berücksichtigen. Ich habe ausnahmslos die ganze Seite, welche von der Kiemenhöhle eingenommen wird, als Ventral-, die entgegengesetzte als Dorsalfläche bezeichnet, die Richtung nach dem Kopfe zu heißt die vordere, nach dem entgegengesetzten Körperende zu die hintere Richtung.

den Kiemengefäßen über die Körperoberfläche frei hervorragt. Während seines weiteren, nach hinten gerichteten Verlaufes ist das Vas efferens wie bei *Loligo* der Wand des Spermatophorensackes dicht angeheftet und mündet etwas vor dessen hinterer Spitze. Die im Einzelnen je nach dem Grad der Geschlechtsreife sehr wechselnde Gestalt des Spermatophorensackes lässt sich immer auf die auch für *Loligo* typische Spindelform zurückführen, an der man in der Geschlechtsreife auch dieselben Theile unterscheiden kann, nämlich ein weiteres trompetenförmiges Mündungsstück, und einen davon nicht scharf geschiedenen weiteren Fundus; letzterer läuft immer in eine schmale fast drehrunde Spitze aus, welche wie bei *Loligo* immer frei in das Cavum der Visceropericardialhöhle hineinragt. Ein Wulst scheint im Spermatophorensack immer vorhanden zu sein, bei einem geschlechtsreifen Exemplar von *Ommatostrephes sagittatus*, bei dem auch die bei *Sepia* konstante Drehung des Spermatophorensackes um den Wulst als Spindel nach rechts ausgeprägt war, verdiente er eigentlich diesen nur auf *Sepia* passenden Namen nicht, sondern wurde nur durch eine hohe schmale Hautfalte gebildet, welche wieder mit kleinen sekundären Längsfältchen besetzt war. Die Spermatophoren waren auch hier in größeren Partien schichtweise angeordnet und ihre Abdrücke hatten auf der sehr verdünnten Wand des Sackes eine zierliche unregelmäßige Längsstreifung erzeugt; neben den Spermatophoren befand sich auch hier noch überall sehr viel freies Sperma<sup>1</sup>.

Die einzige konstante Abweichung, welche auch vergleichend-anatomisch nicht ohne Interesse ist, betrifft die Befestigungsweise der Geschlechtsdrüse. Es lässt sich der Unterschied, welchen wir gegen die *Myopsiden* finden, dahin zusammenfassen, dass bei letzteren die Geschlechtsdrüse ihrer ganzen Länge nach durch ein sagittales Bindegewebsseptum an die Medianlinie der dorsalen Wand der Visceropericardialhöhle geheftet ist (Fig. 13 CD), während bei den *Oegopsiden* (inclusive *Thysanoteuthis*<sup>2</sup>) die Geschlechtsdrüse nur an zwei Punkten, ihrem vorderen und hinteren Ende, befestigt ist (Fig. 13 AB) und an diesen beiden Aufhängebändern frei in der Visceropericardialhöhle schwebt. Für eine Schilderung der feineren Verhältnisse empfiehlt es sich jedoch, die beiden Geschlechter gesondert zu betrachten.

Die Genitalarterie, über deren Verlauf ich an einem anderen Orte berichtet habe<sup>3</sup>, läuft in der ventralen Furche zwischen beiden Magen-

<sup>1</sup> Vgl. BROCK, Geschlechtsorg. Ceph. I. c. p. 33—34.

<sup>2</sup> W. J. VIGELIUS, Untersuchungen an *Thysanoteuthis rhombus* Trosch. Mittheil. zool. Station Neapel. Bd. II. 1880. p. 158.

<sup>3</sup> Phylog. dibr. Ceph. p. 248.

abtheilungen abwärts und tritt in einem die Richtung dieser Furche fortsetzenden Bindegewebsstrang in die obere Spitze des Hodens ein. Nach oben bildet dieser Bindegewebsstrang (Fig. 13 A, L. s. a) die einzige Befestigung des Hodens, an der unteren Spitze findet sich ein schmales, sagittal gestelltes Septum (Fig. 13 A, L. s. p), welches die Dorsalfläche des Hodens, an die es in der Mittellinie inserirt, mit der Hinterwand der Visceropericardialhöhle und zwar bei *Ommatostrephes* und *Onychoteuthis* im Niveau der stärksten Verschmälerung der Schale verbindet. Der Vorder- rand dieses sehr kurzen Septums ist stark halbmondförmig ausgerandet; der Hinterrand fällt, wenigstens beim reifen Hoden nicht mit seinem Hinterende zusammen, sondern wird vielmehr von demselben noch ein Stück überragt (Fig. 13 A), trotzdem auch der geschlechtsreife Hoden das Hinterende der Visceropericardialhöhle, die sich bis zum Phragmoco- nus erstreckt, nie erreicht. Bei *Ommatostrephes* vergrößert sich der Hoden, welcher sonst, wie bei allen übrigen Oegopsiden eine gedrungene spindelförmige Gestalt zeigt, gegen die Geschlechtsreife zu so stark und drängt sich so in jeden nur irgend verfügbaren Raum hinein, dass er zu einem ganz unregelmäßig geformten gelappten Gebilde wird, welches auf seiner Oberfläche Abdrücke sämtlicher benachbarter Organe zeigt. So machen sich unregelmäßige Einschnürungen bemerkbar, welche ihn der Quere nach in mehrere unvollkommen getrennte Lappen zerlegen, und das ursprünglich in der ventralen Mittellinie gelegene Mündungsfeld kann durch unregelmäßiges Wachsthum ganz seitlich verschoben werden; am bemerkenswerthesten sind aber doch die Veränderungen an seinem oberen Ende, weil sie in der Größenzunahme des Eierstockes zur Zeit der Geschlechtsreife ein Analogon finden.

Bei *Ommatostrephes* wenigstens und *Onychoteuthis* schiebt nämlich der Hoden bei seiner Vergrößerung dorsalwärts und ventralwärts von dem ersten Magen einen Zipfel nach oben. Der erste Magen wird dadurch vom Hoden gleichsam umfasst und kommt so in eine trichterförmige, in der vorderen Fläche des Hodens ausgehöhlten Grube zu liegen, in deren Grund sich die *A. genitalis* einsenkt. Bei weiterer Vergrößerung kann dann jeder Zipfel noch einmal der Länge nach in zwei Lappen zerfallen und die beiden rechten Lappen können den Spiral- magen in ähnlicher Weise umfassen, wie die beiden Hauptlappen die erste Magenabtheilung. Es ist diese Aushöhlung einer trichter- oder muldenförmigen Vertiefung auf der oberen Fläche der Geschlechtsdrüse, welche zur Aufnahme der ersten oder auch beider Magenabtheilungen bestimmt ist, für die Oegopsiden in hohem Grade charakteristisch und von den Myopsiden bisher in keinem einzigen Falle bekannt geworden.

In Bezug auf den histologischen Bau verdient wenigstens ein Fund

nähere Erwähnung, nämlich der Bau des Wulstes in der Vesicula seminalis von *Enoplateuthis*. Derselbe besteht ganz aus zellig-blasi-gem Bindegewebe, welches bei Mollusken eine weite Verbreitung zu besitzen scheint. So weit der Erhaltungszustand ein Urtheil gestattete, schien es hier ganz mit jenem »Schwellgewebe« der Acephalen übereinzustimmen, welches einst die bekannte Kontroverse zwischen KOLLMANN und FLEMMING veranlasst hat<sup>1</sup>. Der erste Eindruck war der eines weitmaschigen dünnen Balkenwerkes mit weiten leeren Lücken; bei näherem Zusehen waren aber in diesen vermeintlichen Lücken vielfach wandständige runde Kerne zu erkennen und an günstigen Stellen stimmten die Bilder so genau mit FLEMMING'schen, z. B. l. c. Taf. XLVIII, Fig. 6, Taf. XLIX, Fig. 5 überein, dass ich keinen Anstand nehme, die vermeintlichen Lücken ebenfalls auf großblasige Schleimzellen zu beziehen. Im Übrigen ist dieses Gewebe, wenn auch weniger typisch entwickelt, auch bei den anderen Oegopsiden an gleicher Stelle zu treffen, und dürfte überhaupt nach einer meiner früheren Beobachtungen (Geschlechtsorg. d. Cephalop. 4. Beitrag p. 33) eine weitere Verbreitung bei Cephalopoden besitzen, da die »Bindegewebslücken«, welche ich an dem angezogenen Ort beschrieben und abgebildet habe, wohl sicher nichts Anderes, als solche Schleimzellen sind.

### B. Weibliche Geschlechtsorgane.

Die weiblichen Geschlechtsorgane der von mir untersuchten Oegopsiden sind ausnahmslos durch den Besitz paariger symmetrischer Eileiter ausgezeichnet. Nach der Lage derselben, so wie nach dem Vorhandensein oder der Abwesenheit von Nidamentaldrüsen zerfallen sie, wie ich das schon an einem anderen Ort (Phylog. dibranch. Ceph. p. 253) angedeutet habe, in drei Gruppen, nämlich:

- I. Nidamentaldrüsen fehlend. *Enoplateuthis*.
- II. Nidamentaldrüsen vorhanden.
  - 1) Eileiter ventralwärts von den Kiemen liegend. *Ommatostrephes sagittatus*.
  - 2) Eileiter in eine dorsalwärts von den Kiemen liegende blind-sackförmige Einstülpung der Körperhaut mündend.  
*Ommatostrephes Todarus*, *Onychoteuthis*, *Thysanoteuthis*<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> KOLLMANN, Die Bidesubstanz der Acephalen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XIII. 1877. p. 558. — FLEMMING, Über Bidesubstanz und Gefäßwandung im Schwellgewebe der Muscheln. Ibid. p. 848.

<sup>2</sup> Wenigstens nach meiner Deutung der von VIGELIUS (l. c. p. 459) ermittelten Thatsachen. Vgl. p. 568.

Über die phylogenetische Bedeutung dieser verschiedenen Typen habe ich mich schon an einem anderen Orte ausgesprochen (Phylog. etc. p. 255); wenn hier mit *Enoplateuthis* der Anfang gemacht wird, so geschieht es nicht, weil der durch diese Gattung repräsentierte Typus nach unserer Auffassung der älteste wäre, sondern weil er durch den Verlust der Nidamentaldrüsen uns den ♀ Geschlechtsapparat in einer Einfachheit zeigt, wie wir es ähnlich nur wieder bei *Argonauta* antreffen werden.

Die ♀ Geschlechtsorgane von *Enoplateuthis* bestehen nämlich aus einem unpaaren in der Mittellinie gelegenen Eierstock, welcher in Lage und Form von denen der übrigen Oegopsiden nicht abzuweichen scheint und zwei dorsalwärts von den Kiemengefäßen liegenden Eileitern, welche an ihrer Spitze eine verhältnismäßig große herzförmige Drüse durchsetzen. Auch der Bau dieser Drüse ist ein so einfacher, wie er bei den Dekapoden nicht wieder angetroffen wird und nähert sich weit mehr dem Typus der Nidamental-, als demjenigen der Eileiterdrüsen. Wie ich früher gezeigt (Geschlechtsorg. d. Cephal. 1. Beitrag p. 76) besteht die Eileiterdrüse der Myopsiden — und, wie ich jetzt hinzusetzen kann, auch der übrigen Oegopsiden — aus einem geschlossenen elliptischen Ring von Drüsenblättchen (vgl. Geschlechtsorg. d. Cephal. 1. Beitrag etc. Taf. III, Fig. 23), welcher mit dem Eileiter einen dorsalwärts offenen stumpfen Winkel bildet und von ihm etwa im oberen Brennpunkt der Ellipse durchsetzt wird. An diesen Ring schließt sich im distalen Theil des Eileiters eine Doppelreihe von Drüsenblättchen, welche dorsalwärts von der eigentlichen Drüse in einem nach hinten konvexen Halbkreis in einander übergehen.

Die Eileiterdrüse von *Enoplateuthis* (Fig. 17) zeigt nun von alle dem nichts, sondern ist nur aus zwei Reihen ovaler mächtig entwickelter Drüsenblättchen zusammengesetzt, welche auf dem Eileiter ungefähr senkrecht stehen und zu seinen beiden Seiten bilateral symmetrisch angeordnet sind. Dabei durchsetzt der Eileiter die Drüse aber nicht in ihrem Centrum, sondern läuft an der dorsalen Mittellinie entlang, während sonst beide Drüsenhälften durch eine sagittal stehende Bindegewebsscheidewand von einander getrennt sind. Nur eine wichtige Eigenthümlichkeit hat die Eileiterdrüse mit der aller übrigen Dibranchiaten gemein, das Verhältniß der Drüsenwandung zum Eileiter. Der Eileiter läuft nämlich noch ein Stück neben der Drüse her, wobei er räumlich streng von ihr getrennt ist (Fig. 17A), und nimmt das Drüsensekret nicht etwa durch besondere Ausführungsgänge auf, sondern mündet unter Aufgabe seiner Wandungen in ein großes allgemeines Drüsencavum, in welches die Drüsenblättchen mit ihren dorsalen Rändern beiderseits nackt hin-

einragen. Der Bau der letzteren scheint ganz mit dem der Drüsenblätchen von *Loligo* übereinzustimmen; der proximalwärts von der Drüse befindliche Theil des Eileiters war bei dem einzigen mir zu Gebote stehenden ♀ Exemplare sehr dünnhäutig, durch eine große Menge Eier stark ausgedehnt und in eine Anzahl von unregelmäßigen Windungen zusammengelegt<sup>1</sup>, welche der Längsachse des Körpers parallel zogen. Die Eier im Eileiter hatten sich durch gegenseitigen Druck zu scharf polygonalen Gebilden abgeplattet; die innere Eileitermündung (in die Visceropericardialhöhle) bot die gewöhnlichen Verhältnisse. Ein näheres Eingehen auf histologische Details dürfte bei der schlechten Beschaffenheit meines Materials nicht rathsam erscheinen.

An *Enoploteuthis* reihe ich *Ommatostrephes sagittatus*<sup>2</sup>, dessen Geschlechtsapparat sich durch das Hinzutreten von Nidamentaldrüsen complicirt hat. Da aber nach meinem Dafürhalten die Nidamentaldrüsen hier nicht erworben, sondern umgekehrt von *Enoploteuthis* erst sekundär verloren worden sind, so würde *Ommatostrephes sagittatus* auf jeden Fall einen älteren Typus des ♀ Geschlechtsapparates, als ihn die *Loligopsiden* und *Octopoden* zeigen, repräsentiren; diese Art vereinigt aber auch sonst noch alle Eigenthümlichkeiten in sich, welche wir für den ♀ Geschlechtsapparat als die ursprünglichen ansehen müssen, nämlich Duplicität der Eileiter und ventrale Lage derselben in Bezug auf die Kiemengefäße; *Ommatostrephes sagittatus* ist daher als derjenige *Dibranchiate* anzusehen, welcher uns das ursprüngliche Verhalten des ♀ Geschlechtsapparates am reinsten bewahrt hat. Dies im Allgemeinen; in Bezug auf Einzelheiten wäre Folgendes zu bemerken.

<sup>1</sup> Eine gute Abbildung eines ♀ ebenfalls geschlechtsreifen *Enoploteuthis* hat neuerdings STEENSTRUP gegeben (*De Ommatostrephartige Blaeksprutters indbyrdes Forhold*. Overs. kongl. dansk. Vidensk. Selsk. Forhandl. 1880. Tab. III, Fig. 4); doch vgl. wegen der mehrfach irrthümlichen Figurenbezeichnung gerade im Geschlechtsapparat meine Bemerkungen dazu im *Zoolog. Anzeiger*. Nr. 94. 1884. p. 455.

<sup>2</sup> Die Gattung *Ommatostrephes* ist unlängst von STEENSTRUP (*De Ommatostrephartige Blaeksprutters indbyrdes Forhold*. Kongl. dansk. Vidensk. Selsk. Forhandl. 1880) nach dem Verhalten der Trichtergrube und dem Auftreten von kleinen Saugscheiben (»Haeftepuder«, »pulvilli«) an den Keulen der Fangarme in drei Gattungen zertheilt worden, nämlich *Ommatostrephes s. str.*, *Todarodes*, zu welchem *Omm. Todarus* und *Illex*, zu welchem *Omm. sagittatus* gerechnet wird. Ohne mich hier in eine Diskussion über die Berechtigung dieser Eintheilung, welche den systematischen Takt ihres Autors aufs Neue bewährt, einzulassen, möchte ich doch hervorheben, dass die anatomischen Unterschiede, insbesondere das verschiedene Verhalten der Eileiter eine generische Trennung von *Omm. Todarus* und *sagittatus* wenigstens unabweisbar machen. Da vorliegende Arbeit rein anatomisch ist, sind die gewohnten Namen in ihr vorläufig noch beibehalten worden.

Der Eierstock nimmt, wie gewöhnlich, die größere untere Hälfte der Visceropericardialhöhle ein. Er erstreckt sich als länglich spindelförmiges Gebilde in der Medianlinie des Thieres ventralwärts von der Schale von der unteren Grenze des Magens bis nahe an das Hinterende des Thieres. Wie schon bei der Besprechung des Hodens erwähnt wurde, zeichnet sich auch der Eierstock der Oegopsiden vor dem der Myopsiden durch seine eigenthümliche Befestigungsweise aus. Es existirt kein dorsales Ligamentum suspensorium, welches den Eierstock, wie dort, seiner ganzen Länge nach an die Wand der Visceropericardialhöhle heftete, sondern der Eierstock ist nur an seinem vorderen und hinteren Ende befestigt und schwebt sonst allseitig frei in der Visceropericardialhöhle. Indem er dadurch seine gesammte Oberfläche dem Ansatz von Eiern darbietet, nimmt er die Gestalt eines hohen schmalen Kegels an, dessen Spitze nach dem Hinterende des Thieres gerichtet ist (Fig. 13 B). Die Achse dieses Kegels wird durch einen Bindegewebsstrang gebildet, in welchem die Eierstocksgefäße verlaufen, und welchem die einzelnen Eierbäumchen radiär und rechtwinklig, wie die Borsten einer Flaschenbürste, aufgesetzt sind. Nur an dem oberen Ende des Eierstocks findet sich eine membranöse Ausbreitung des eiertragenden Parenchyms, die auch bei jungen und unreifen Organen nicht fehlt und es vorzüglich bewirkt, dass der Eierstock keine Cylinder-, sondern Kegelform besitzt. Durch diese eiertragende Lamelle wird ein zarter membranöser Trichter geschaffen, der mit seiner nach hinten gerichteten Spitze der Eierstockachse aufgesetzt erscheint und in seiner Höhlung die erste Magenabtheilung aufnimmt. Dadurch, dass diese Membran dorsal weit besser als ventral entwickelt ist, erscheint dieser Trichter von der Bauchfläche wie ausgeschnitten; er ist übrigens allseitig frei und nur längs der Genitalarterie, welche, wie gewöhnlich zwischen beiden Magenabtheilungen zum Grunde des Trichters hinabzieht, durch einen Bindegewebsstrang an den ersten Magen geheftet. Nur die dem Eierstock zugekehrte äußere Fläche der Trichterwand ist mit Eiern besetzt, während die dem Magen zugekehrte innere stets frei bleibt. Die Membran des Trichters ist selbst bei geschlechtsreifen Eierstöcken sehr zart und vollkommen durchsichtig; gegen den freien Rand zu verlieren sich die Eierbäumchen auf der Ovarialfläche und machen einzelnen sehr zerstreut stehenden Eiern Platz.

Das hintere Ende des Eierstockes bleibt selbst bei geschlechtsreifen Thieren beträchtlich weit (bei großen Exemplaren 4—2 cm) vom hinteren Ende der Visceropericardialhöhle entfernt, während in der Involutionsperiode der Abstand verhältnismäßig noch größer ist. Der Eierstock endigt nicht plötzlich, sondern durch allmähliche Verkleinerung

der Eierbäumchen kegelförmig zugespitzt. Das Hinterende des Eierstocks ist auf doppelte Weise befestigt. Erstens nämlich durch einen Strang (Fig. 13 B), welcher die Fortsetzung seiner Achse bildet und am hinteren blinden Ende der Visceropericardialhöhle inserirt; derselbe enthält keine Fortsetzung der Ovarialgefäße mehr, sondern nur ganz unbedeutende Ästchen, und ist im Übrigen, wie die mikroskopische Untersuchung lehrt, rein muskulös. Zweitens aber findet sich noch ein sagittal gestelltes medianes unpaares Ligament, welches dieselben Verhältnisse, wie beim Hoden darbietet (Fig. 13 B).

Die langen dünnhäutigen Eileiter, deren äußere Mündung etwa in gleichem Niveau mit der Kiemenwurzel liegt, sind eben so oberflächlich, wie die Nidamentaldrüsen der ventralen Wand der Visceropericardialhöhle, wo dieselbe sich vom Magen gegen das Herz heraufzieht, angeheftet. Ihr distales Ende — etwa von der Eileiterdrüse an gerechnet — springt ein Stückchen weit über die Körperoberfläche frei vor<sup>1</sup>. Gegen die innere Mündung erweitern sich die Eileiter ampullenförmig; die innere Mündung selbst ist ein etwa dreieckiger Ausschnitt der inneren Wand, während die äußere eine Reihe von Längsfalten in die Wand der Visceropericardialhöhle ausstrahlen lässt. Bei einem geschlechtsreifen Weibchen hatten sich die stark ausgedehnten mit vielen Tausenden von Eiern gefüllten Eileiter in eine Reihe von Windungen gelegt, welche der Querachse des Thieres parallel zogen. Die Eileiterdrüse stimmt in ihrem größeren Bau vollkommen mit der der Myopsiden überein, ist aber selbst an geschlechtsreifen Thieren verhältnismäßig viel kleiner. Einen abweichenden und zwar einfacheren Bau zeigen dagegen die Nidamentaldrüsen (vgl. Fig. 2 von *Onychoteuthis*, wo die Verhältnisse, wie auch bei den übrigen Oegopsiden, ganz die nämlichen sind). Lage und äußere Form ist wie bei *Loligo*, nur ragen sie hier mit einem weit größeren Stück (oft mit dem ganzen vorderen Drittel) frei über die Körperoberfläche vor und sind dem entsprechend in der dorsalen Mittellinie auch weit tiefer gespalten. Ihre Haupteigenthümlichkeit besteht aber in dem Besitz von zwei Drüsenblättchenreihen, welche rechts und links von der Längsachse stehen und in ein verhältnismäßig weites Drüsencaelum nackt hineinragen. Vor allen Dingen gehen aber diese Drüsenblättchenreihen nicht, wie bei den Myopsiden am Hinterende der Drüse bogenförmig in einander über, sondern bleiben vollständig von einander getrennt. Ich muss daher diese Vereinigung beider Drüsenblättchenreihen durch einen Bogen radiär gestellter Blättchen am Hinterende der Drüse bei den Myop-

<sup>1</sup> Vgl. die für diese Verhältnisse recht instructive Abbildung bei STEENSTRUP, l. c. Taf. III, Fig. 4.

siden für eine höhere Differenzirung ansehen, der gegenüber die Oegopsiden, wenn nicht das primäre, so doch ein einfacheres Verhalten bewahrt haben.

Der Bau des Eierstocks und der Nidamentaldrüsen von *Ommatostrephes todarus* und *Onychoteuthis* stimmt so genau mit dem der entsprechenden Organe von *Ommatostrephes sagittatus* überein, dass wir uns ein näheres Eingehen darauf wohl ersparen können. Nur die ganz abweichend gestalteten Eileiter verdienen eine besondere Berücksichtigung, weil sie in einigen Punkten die bleibenden Verhältnisse der Myopsiden anzubahnen scheinen. Die Lagerung ventralwärts von den Kiemen ist nämlich verlassen worden, der Eileiter ist aber noch nicht dorsalwärts hinter die Kiemengefäße gerückt, wie bei den Myopsiden, sondern mündet in eine dorsal- und lateralwärts von den Kiemenherzen (Fig. 4 c. br.) befindliche Einstülpung der Körperhaut (Fig. 4 x), eine Art von Blindsack, welcher sich dorsalwärts von der Kiemenwurzel nach außen öffnet. Da der Eileiter an und für sich noch nicht dorsal liegt, durch Dazwischenkunft dieses Blindsackes aber eine dorsale Ausmündung gewinnt, so lässt sich der Sachverhalt, wie er hier vorliegt, ganz ungezwungen als eine noch nicht vollzogene Überwanderung des Eileiters von der ventralen nach der dorsalen Seite der Kieme auffassen, welche bei Myopsiden, Lologopsiden und Octopoden schon vollzogen ist und also wahrscheinlich mehrmals unabhängig von einander stattgefunden hat. Auch hier ragt das jenseits der Eileiterdrüse befindliche Stück des Eileiters, das, wie gewöhnlich, mit zwei Reihen Drüsenblättchen besetzt ist (Fig. 4 od. s'), frei in den hinter den Kiemengefäßen gelegenen Blindsack hinein.

Die Eileiterdrüse (Fig. 4 gl. s) zeigt in ihrem gröberen Bau den Myopsidentypus und leitet mit ihrer relativ viel beträchtlicheren Größe ebenfalls zu den Myopsiden, zunächst zu *Loligo* über. Der proximalwärts von der Eileiterdrüse liegende Abschnitt ist dagegen ganz eigenartig entwickelt (Fig. 4 od. s): die ampullenförmige Erweiterung, welche wir am proximalen Ende bei *Ommatostrephes sagittatus* antrafen, ist hier zu einem geräumigen spindelförmigen Sack geworden, welcher sich erst kurz vor der Eileiterdrüse auf das gewöhnliche Kaliber des Eileiters verschmälert. Die innere Mündung des Eileiters in die Visceropericardialhöhle befindet sich eigenthümlicherweise nicht am proximalen Ende des Eileiters, sondern ist ein weiter, schräg von oben dorsalwärts nach unten ventralwärts ziehender Schlitz an der Grenze des mittleren und unteren Drittels. Der Eileiter hat also nach hinten einen großen Blindsack entwickelt.

Der feinere Bau der ♀ Geschlechtsorgane der Oegopsiden giebt nur zu wenig Bemerkungen Anlass. Der Eierstock zeigte bei den brünstigen Individuen, welche die Eileiter mit Eiern erfüllt hatten, nur ganz junge Eier, an denen noch keine Spur von Faltung wahrzunehmen war. Die secernirenden Eileiter- und Nidamentaldrüsen stimmten in ihrem Bau vollkommen mit *Sepiola* überein (vgl. Geschlechtsorg. der Cephalop. 4. Beitrag p. 95. Taf. III, Fig. 34): ein einschichtiges Drüsenepithel von hohen secernirenden cylindrischen Becherzellen mit basalem Kerne.

Während meines Aufenthaltes in Neapel im Winter 1879—1880 erhielt die zoologische Station ein ♀ Exemplar des schönen und seltenen *Thysanoteuthis rhombus* Trosch., welches Herrn VIGELIUS zur Untersuchung überlassen wurde. Nach Beendigung seiner Untersuchungen war Herr VIGELIUS so freundlich, mir die herausgeschnittenen Geschlechtsorgane zu weiteren Studien zu überlassen. Auf sie beziehen sich folgende Mittheilungen, welche deshalb begreiflicher Weise von der Topographie ganz absehen müssen. Indem ich in Bezug auf letztere auf die VIGELIUS'sche Arbeit<sup>1</sup> verweise, will ich hier nur noch auf einige für die verwandtschaftlichen Verhältnisse nicht unwichtige Punkte aufmerksam machen, welche von VIGELIUS nicht scharf genug hervorgehoben worden sind.

Während nämlich *Thysanoteuthis* in allen Hauptpunkten (Duplicität der Eileiter, Mangel der accessorischen Nidamentaldrüsen, Bau und Befestigungsweise des Eierstocks) den Oegopsidentypus der ♀ Geschlechtsorgane repräsentirt, findet doch in einer Hinsicht ein interessanter Übergang zu den Myopsiden statt. Der Eierstock ist nämlich, wie bei allen Oegopsiden nur an seinem vorderen und hinteren Pol befestigt, schwebt im Übrigen aber frei in der Visceropericardialhöhle; dagegen fehlt ihm wieder, wie allen Myopsiden, jene membranöse tutenförmige Ausbreitung am vorderen Pol, welche die erste Magenabtheilung in sich aufnimmt und für *Ommatostrephes* und *Onychoteuthis* so charakteristisch ist. In Bezug auf die Mündung der Eileiter dürfte sich *Thysanoteuthis* noch am ersten an *Ommatostrephes todarus* und *Onychoteuthis* anschließen, denn ich stehe nicht an, besonders mit Hinblick auf den beigegebenen Holzschnitt (VIGELIUS, l. c. Fig. 3, p. 159), die »sackförmige blinde Einstülpung« von VIGELIUS, »welche sich bis zur Mitte des verengerten Theiles des Ausführungsganges ausdehnt«, für das Homologon jener Tasche zu halten, in welche bei *Ommatostrephes todarus* und *Onychoteuthis* die Eileiter münden (vgl. Fig. 3).

<sup>1</sup> Mittheil. aus der Zool. Station zu Neapel. Bd. II.

Indem ich jetzt zu meinen eigenen Beobachtungen übergehe, mache ich zunächst auf einige Besonderheiten des Eierstockes aufmerksam. Die überaus zahlreichen, reich verzweigten Eierbäumchen, welche ihn bildeten, zeigten in der ganzen hinteren Hälfte und den Seitentheilen der oberen ein eigenthümliches zartes transparentes flaumfederartiges Aussehen. Die mikroskopische Untersuchung löste das Räthsel: sämtliche Eikapseln waren geborsten und hatten ihren Inhalt entleert, nur sparsam fanden sich zwischen ihnen ganz junge Eier. Auch in dem intakten Theile des Eierstockes waren die — übrigens auffallend lang gestielten — Eier noch so jung, dass die eigenthümliche Faltenbildung noch vollkommen fehlte, selbst die Umwachsung des Follikelepithels vom stumpfen zum spitzen Pol war bei den meisten noch nicht vollendet.

Die Eileiter (Fig. 3) beginnen, wie bei *Ommatostrepes todarus* und *Onychoteuthis* mit einer Ampulle (Fig. 5 *od. pr*), welche indessen länger und schmaler, als bei den genannten Arten ist und auch keinen Blindsack zeigt, sondern die Mündung in die Visceropericardialhöhle (Fig. 3 *od. pr'*) an ihrem proximalen Ende hat. Die Ampulle verschmälert sich zu einem eben so langen drehrunden engen Kanal, welcher unvermittelt in die Eileiterdrüse eintritt. Letztere (Fig. 3 *gl*) zeigt den gewöhnlichen Dekapodenbau, ist aber sehr ausgezeichnet durch die verhältnismäßig außerordentliche Länge des distalwärts von der Drüse liegenden Theiles (Fig. 3 *gl'*); derselbe, welcher, wie gewöhnlich, mit zwei sich gegenüber stehenden Drüsenblättchenreihen ausgestattet ist, besitzt eine größere Länge, als der ganze proximale Theil des Eileiters. Die Wand des Eileiters ist rein bindegewebig und in der Ampulle an ihrer inneren Oberfläche mit spärlichen niedrigen Längsfalten ausgestattet; das Epithel des nicht drüsigen Theiles ist ein geschichtetes (flimmern-des?) Cylinderepithel.

Die Nidamentaldrüsen sind vollkommen nach dem Oegopsidentypus gebaut; ihre histologische Untersuchung (vgl. Fig. 4) ergab entsprechend dem Zustande des Eierstockes eine solche Involution, wie sie mir überhaupt bei Cephalopoden noch nicht vorgekommen ist. Das ganze Drüsenepithel war auf eine Schicht von kleinen kubischen großkernigen Zellen reducirt, welche in streng einschichtiger Anordnung die Drüsenblättchen überzogen.

## II. Philonexiden.

### A. Männliche Geschlechtsorgane.

#### Philonexis (Tremoctopus) Carenae VÉR.<sup>1</sup>

Unter den im vorliegenden Aufsatz behandelten Arten ist *Tremoctopus Carenae*<sup>2</sup> die einzige, deren Geschlechtsorgane schon früher und sogar mehrfach Gegenstand der Untersuchung gewesen sind. Anlass dazu bot zunächst die Feststellung der wahren Natur des *Hectocotylus*, welche bekanntlich Anfangs der funfziger Jahre durch H. MÜLLER und durch VÉRANY und VOGT erfolgte; denn außer durch den Nachweis einer Übereinstimmung im Bau zwischen den *Hectocotylen* und den übrigen Armen konnte die irrthümliche Deutung der *Hectocotylen* als Zwergmännchen der betreffenden Species nicht besser widerlegt werden, als durch den Nachweis von männlichen Geschlechtsorganen bei den Individuen, welche *Hectocotyli* erzeugten. Während aber H. MÜLLER bei der ♂ *Argonauta* — hauptsächlich wohl ihrer relativen Seltenheit und großen Kleinheit wegen, die einer Zergliederung kaum zu bewältigende Schwierigkeiten entgegengesetzt haben würde — sich auf den Nachweis eines Hodens und reifer Spermatozoen beschränkte<sup>3</sup>, lieferte VOGT an dem größeren *Tremoctopus Carenae* zum ersten Mal eine genauere Beschreibung der männlichen Geschlechtsorgane<sup>4</sup>, freilich ohne auf einen näheren Vergleich mit denen anderer Cephalopoden, welchen seine theilweise sehr abweichenden Befunde doch nahe genug gelegt hätten, näher einzugehen. Bei dem Interesse, das die *Hectocotylen* noch immer für sich in Anspruch nahmen, ließ eine Nachuntersuchung nicht lange auf sich warten. Bereits nach zwei Jahren wies LEUCKART das

<sup>1</sup> Ich erinnere an dieser Stelle daran, dass von *Tremoctopus Carenae* nur das Männchen bekannt ist.

<sup>2</sup> Gegenüber der jetzt allgemein üblichen sinnlosen Schreibweise *Philonexis Carena* muss daran erinnert werden, dass VÉRANY diese Art als *Octopus Carenae* einem seiner Freunde, einem Cavaliere *Carena* widmete (J. B. VÉRANY, Mémoire sur six nouvelles espèces de Cephalopodes trouvés dans la Méditerranée. Mem. acad. Torino. 2 ser. tom. 1. 1839. p. 94). In allen späteren Publikationen (z. B. in den *Mollusques méditerranés*, der gleich zu erwähnenden gemeinschaftlichen Arbeit mit VOGT) schreibt aber VÉRANY selbst konsequent »*Carena*« und hat dadurch wohl zur Verbreitung dieser falschen Schreibweise nicht wenig beigetragen. STEENSTRUP schreibt in allen seinen mir bekannten Publikationen richtig »*Carenae*«.

<sup>3</sup> H. MÜLLER, Über das Männchen von *Argonauta Argo* und die *Hectocotylen* Diese Zeitschr. Bd. IV. 1853. p. 1.

<sup>4</sup> J. B. VÉRANY et C. VOGT, Mémoire sur les *Hectocotylen* et les mâles de quelques *Céphalopodes*. Ann. sc. nat. (3.) zool. XVII. 1852.

Irrthümliche in mehreren Angaben Vogt's nach<sup>1</sup>, und zwar besonders in denjenigen, welche im Fall ihrer Richtigkeit einen unversöhnbaren Gegensatz zwischen unserer Species und den übrigen Cephalopoden gebildet hätten<sup>2</sup>; aber der wirklich bestehende Gegensatz, die Anwesenheit zweier verschieden gebauter Vasa deff. blieb auch ihm eigenthümlicherweise verborgen. Eine nähere Besprechung beider Arbeiten wird am besten in die nachfolgende Beschreibung verflochten werden: sehen wir jetzt zu, wie sich die ♂ Geschlechtsorgane von *Tremoctopus Carenae*, eines der größten Räthsel, welches die gesammte Cephalopodenmorphologie bietet, eigentlich verhalten.

Wie gewöhnlich, nehmen die Geschlechtsorgane den ganzen Fundus und fast die ganze linke Seite des Eingeweidesackes ein, wobei ihre Ausdehnung im Einzelnen je nach dem Grad der Geschlechtsreife in außerordentlich weiten Grenzen wechselt. Schon die oberflächlichste Beobachtung lehrt drei Theile unterscheiden, welche sofort nach Abtragung der chromatophorenhaltigen Haut des Eingeweidesackes ins Auge fallen, nämlich in der rechten Hälfte des Fundus der Hoden in eigener Kapsel, in der linken das Packet der ausführenden Geschlechtsorgane, in engerem Sinne ebenfalls in eigener Kapsel (»cornue« Vogt, l. c. p. 465 sqq.) und in der linken Hälfte des Körpers vor dem Fundus den Spermatophorensack (»bouteille« Vogt, l. c. p. 464).

Die Gestalt des geschlechtsreifen Hodens, welcher sich hier mehr oder minder weit dorsalwärts vom rechten Harnsack nach vorn ausdehnt, ist bei allen Cephalopoden nach meinen Erfahrungen keine konstante, und so auch hier nicht (vgl. LEUCKART, l. c. p. 96). Die eichelförmige Gestalt, welche ihm VOGT (l. c. Pl. VIII, Fig. 22) und LEUCKART (l. c. Taf. II, Fig. 22) geben, wurde von mir nur in der Minderzahl der Fälle angetroffen. Auch hier liegt der Hoden mit Ausnahme einer vorderen dorsalen Anheftungsstelle, welche von den Gefäßen zum Übertritt benutzt wird, vollkommen frei in seiner Kapsel. Am entgegengesetzten Ende (bei der Eichelform am spitzen Pol) findet sich eine mehr oder minder ausgeprägte »Mündungsgrube«, nach welcher zu die Hodenkanälchen alle strahlenförmig konvergiren; der Bau des Hodens weicht also in nichts von dem der übrigen Cephalopoden ab. Von den beiden Vasa deff., welche die Hodenkapsel durch Vermittelung einer Vesicula seminalis mit dem Spermatophorensack in Verbindung setzen (Fig. 5 *Vd I, II*), ist das eine nach Bau und Lage dem einzigen der übrigen Cephalopoden

<sup>1</sup> Die Hectocotylie von *Octopus Carenae*. Zool. Untersuchungen. Heft 3. Gießen 1854. p. 95.

<sup>2</sup> Wie z. B. der angebliche Mangel eines jeden Zusammenhanges zwischen dem Vas deferens und den übrigen ausführenden Geschlechtsorganen.

ganz unzweifelhaft homolog, während das andere nicht nur als solches, sondern auch seinem Bau nach bis jetzt allein dasteht. Wir werden diese beiden Vasa deff., da sich über die Unterschiede in ihren Funktionen auch nicht die geringste Vermuthung äußern lässt, einfach als erstes (Fig. 5 *Vd I*) und zweites (Fig. 5 *Vd II*) bezeichnen.

Wie schon gesagt, liegen die ausführenden Geschlechtsorgane, nämlich die beiden Vasa eff., die Vesicula seminalis und die Prostata in einer (von Vogt als »cornue« bezeichneten) Bauchfellstasche, welche die linke Hälfte des Fundus einnimmt und bei der Ventralansicht mehr oder minder weit vom linken Harnsack verdeckt wird, bei starker Entwicklung der in ihr enthaltenen Organe sich aber auch unter ihm hervordrängen kann. In dieser Bauchfellstasche liegen die ausführenden Geschlechtsorgane größtentheils frei, nur rechts seitlich und vorn, wo sie an die Hodenkapsel grenzen, ihrer Bauchfellstasche dorsal angeheftet. Es sind das Vesicula seminalis und erstes Vas deferens, welche während ihres ganzen Verlaufes mit der Wand der Bauchfellstasche (— und zwar das Vas deferens in seinem proximalen Abschnitte mit der ventralen Wand —) verbunden bleiben, während sonst alle übrigen Organe, welche ihren Inhalt bilden, vollkommen frei liegen und nur durch Bindegewebe lose mit einander vereinigt sind (LEUCKART, l. c. p. 95, VOGT, l. c. p. 469). Das zweite Vas deferens ist mit der Prostata (Fig. 5 *Pr*) innig verflochten und letztere, wie schon VOGT richtig bemerkt hat (l. c. p. 469), am blinden Ende spiralig aufgerollt. Nach VOGT (l. c. p. 467) ist der aus der Verflechtung der Prostata mit dem zweiten Vas deferens gebildete Strang während des Lebens in beständiger Bewegung und die ganze Bauchfellstasche selbst von einem »liquide visqueux« erfüllt. Doch gehen wir jetzt auf die Einzelheiten ein.

Das erste Vas deferens (Fig. 5 *Vd I*) entspringt (Fig. 5 *Vd I'*) von der Scheidewand zwischen Hodenkapsel und Kapsel der ausführenden Geschlechtsorgane ziemlich weit nach rechts und ventralwärts, tritt dann auf die ventrale Wand der Kapsel der ausführenden Geschlechtsorgane über und umkreist am Grunde derselben mit ihrer Wand immer fest verwachsen die übrigen ausführenden Geschlechtsorgane in einem großen dorsalwärts offenen Bogen, wendet sich dann dorsalwärts und nach rechts und geht an der dorsalen Kapselwand links von der Ampulle des zweiten Vas deferens (Fig. 5 *A v d*) plötzlich in die Vesicula seminalis über. Dieses erste Vas deferens, ein verhältnismäßig weiter dünnhäutiger Gang, lässt sich wohl zweifellos mit dem von LEUCKART (l. c. p. 95) beschriebenen flimmernden Gang identificiren, der sich in den rechten Harnsack öffnen sollte; der wahre Zusammenhang mit der Vesicula

seminalis ist LEUCKART entgangen<sup>1</sup>. VOGT kennt dieses erste Vas deferens gar nicht, doch halte ich es mit LEUCKART für sehr wahrscheinlich, dass sein flimmerndes »Vas efferens« (VOGT, l. c. p. 167), welches nach längerem Verlaufe frei in die Kapsel der ausführenden Geschlechtsorgane münden soll, nichts weiter als das proximale abgerissene Stück des ersten Vas deferens ist.

Die Vesicula seminalis (Fig. 5 *Vs*), welche, wie gewöhnlich bei den Cephalopoden nicht die gerade Fortsetzung des Vas deferens bildet, sondern an dessen Eintrittsstelle proximalwärts einen kleinen Blindsack (Fig. 5 *Vs'*) entwickelt, zieht an der dorsalen Wand der Genitalkapsel hinter dem Herzen und dem linken Harnsack nach vorn und links, nimmt erst das zweite Vas deferens und dann die Prostata auf (Fig. 5 *Pr*) und trifft gerade dorsalwärts von den linken Kiemengefäßen auf die vordere Spitze des Spermatophorensackes. Ihre Verbindung mit dem letzteren soll uns später beschäftigen; hier habe ich zunächst mit Bezug auf meine Vorgänger zu bemerken, dass bei VOGT die Vesicula seminalis als die »espèce de réservoir commun, qui se trouve à l'entrée de la cornue« sich wiederfindet, dass aber ihre sonstigen Verhältnisse durchaus verkannt sind (l. c. p. 169, Pl. VIII, Fig. 22*b*). LEUCKART beschreibt die Vesicula seminalis richtig und bildet sie auch sehr kenntlich ab (Taf. II, Fig. 22); der feine Faden, in welchen er ihr hinteres Ende sich ausziehen lässt, dürfte wohl ohne Zweifel ein Stück des ersten Vas deferens sein, das an seiner Verbindungsstelle mit der Hodenkapsel abgerissen wurde.

Das zweite Vas deferens (Fig. 5 *Vd II*) entspringt aus der Hodenkapsel ebenfalls an der Scheidewand zwischen Hoden- und Genitalkapsel etwas mehr nach oben und dorsalwärts, als das erste. Die merkwürdige ampullenförmige Erweiterung, mit der es beginnt (Fig. 5 *A. v. d*) und die der Scheidewand von vorn nach hinten mit ihrer Längsachse fest anliegt, konnte weder VOGT (»orifice en trompette«, »renflement en poire«, l. c. p. 168), noch LEUCKART verborgen bleiben. Doch erkannte nur der letztere den Zusammenhang mit der Hodenkapsel richtig, während VOGT irrthümlicherweise sein Vas deferens mit der Ampulle frei in die Genitalkapsel münden lässt. Auch von dem gestielten kugelförmigen Anhang

<sup>1</sup> Hauptsächlich durch diese Angabe verführt, glaubte ich, bevor ich *Philonexis Carenae* selbst untersucht hatte, diesen flimmernden Gang als Wasserkanal deuten zu müssen (BROCK, Geschlechtsorg. d. Cephalop. p. 54). Von wirklichen Wasserkanälen habe ich trotz eifrigsten Suchens nie etwas finden können (BROCK, Phylog. d. dibranch. Cephalop. p. 223) und da ihre Abwesenheit bei dem nächstverwandten Genus *Argonauta* jetzt auch von VIGELIUS (W. J. VIGELIUS, Über das Exkretions-system der Cephalopoden. Niederl. Archiv für Zool. 1880. p. 47) bestätigt worden ist, so darf man wohl annehmen, dass die Wasserkanäle *Philonexis* und *Argonauta* wirklich fehlen.

(»boule vésiculaire parfaitement arrondie«, *ibid.* p. 168), welchen VOGT an der Ampulle beschreibt und zeichnet, haben weder LEUCKART (*l. c.* p. 96, Anm. 2) noch ich etwas finden können. Die Ampulle verschmälert sich plötzlich in einen Anfangs engen, später allmählich sich erweiternden, sehr langen Kanal, welcher in die Vesicula seminalis kurz vor ihrem distalen Ende und unmittelbar proximalwärts von der Prostata mündet. Letztere (*Fig. 5 Pr*), VOGT's »glande accessoire«, *l. c.* p. 169) ist sehr lang, aber sonst vollkommen nach dem Octopodentypus gebaut; sie verbreitert sich an ihrem blinden Ende beträchtlich und ist spiralg eingerollt.

An der Stelle, wo die Vesicula seminalis auf die vordere Spitze des Spermatophorensackes trifft, verschmälert sie sich plötzlich zu dem Vas efferens (*Fig. 5 Ve*), welches VOGT gänzlich entgangen ist, während es LEUCKART als »Ductus ejaculatorius« gut beschreibt und abbildet (*l. c.* p. 97). Dadurch, dass das Vas efferens sofort an die dorsale Seite des Spermatophorensackes tritt, erhält es eine schon von LEUCKART bemerkte knieförmige Biegung; sein weiterer Verlauf wird erst nach einer Schilderung des Spermatophorensackes (*Fig. 5 Sp*) recht verständlich werden können.

Lage und Bau dieses Organs bieten nämlich nächst dem Vorhandensein eines zweiten Vas deferens die größte Abweichung vom normalen Verhalten. Denn erstens liegt der länglich ovale, bisweilen mehr birnförmige Spermatophorensack größtentheils ventralwärts von den linken Kiemengefäßen und biegt sich nur mit einem kleinen vordersten Abschnitt dorsalwärts über dieselben hinweg, so dass der Spermatophorensack an den Kiemengefäßen aufgehängt ist, wie ein Stück Wäsche an einer Leine.

Befindet sich die einzige enorm lange Spermatophore<sup>1</sup> im Spermatophorensack aufgerollt, so ist derselbe stark ausgedehnt und die Wände so dünn und leicht zerreiblich, dass sich die feineren morphologischen Verhältnisse nicht leicht eruiren lassen. Besser gelingt das an einem noch leeren Spermatophorensack, dessen Wände dick, undurchsichtig und stark muskulös sind. Hier bemerkt man zunächst mit Leichtigkeit etwas unter dem oberen Rande die Mündung (*Fig. 5 Sp'*) in Gestalt eines halbmondförmigen oder länglichen, von wulstigen Rändern umgebenen Spaltes. Dann aber findet man ferner an der rechten Seite des Fundus und mehr ventralwärts gelegen eine eigenthümliche ampullenförmige Erweiterung (*Fig. 5 A*), welche sich nach vorn in ein Röhrchen auszieht. Leider war ich bei der Beschränktheit meines Materials und der Schwierigkeit der Untersuchung nicht im Stande, die näheren Ver-

<sup>1</sup> Vgl. LEUCKART, *l. c.* p. 98, Anm. 2. Ich fand die Spermatophore an einem Spiritusexemplar über 4 Meter lang.

hältnisse dieser eigenthümlichen Ampulle, welche sowohl LEUCKART als auch VOGT übersehen haben, mit wünschenswerther Sicherheit festzustellen. Doch ist — wie Schnittreihen ergeben — so viel gewiss, dass das Vas efferens, nachdem es, immer fest durch Bindegewebe an die dorsale Seite des Spermatophorensackes geheftet, an demselben herabgelaufen und mit ihm auf die ventrale Seite der Kiemengefäße übergetreten ist, nicht in den Spermatophorensack unmittelbar, sondern zunächst in den Fundus der Ampulle mündet<sup>1</sup>. Ferner glaube ich — ebenfalls auf Schnittreihen gestützt — dafür eintreten zu können, dass das Röhrchen, in welches die Ampulle sich auszieht, nicht blind geschlossen ist, sondern mit einer feinen Öffnung nach außen mündet (Fig. 5 A'); aber ich vermag nichts darüber auszusagen, mit welcher Körperhöhle dann das Röhrchen in Verbindung steht.

In Bezug auf den histologischen Bau werde ich mich, da ich ausschließlich an Spiritusmaterial und nicht immer gut erhaltenem arbeitete, auf das Nöthigste beschränken. An allen von mir untersuchten Thieren war der Hoden geschlechtsreif und stimmte auch in seinem feineren Bau mit dem aller übrigen Octopoden überein; höchstens, dass mir das sonst auf ein Minimum reducirte interstitielle Bindegewebe zwischen den Drüsenkanälchen etwas stärker entwickelt schien. Die ausführenden Geschlechtsorgane besitzen durchweg stark muskulöse Wände, stimmen also darin mit allen übrigen Octopoden überein, und auch darin erweist sich *Philonexis* als ein echter Octopode, dass sich an der *Vesicula seminalis* nicht zwei verschiedene drüsige Abschnitte, wie bei den Octopoden unterscheiden lassen.

Die Wand des ersten Vas deferens wird von einer dünnen Ringmuskellage gebildet, von welcher spärliche Längsfalten in das Lumen hineinragen. Das Epithel ist ein einschichtiges hohes, nach LEUCKART flimmerndes Cylinderepithel mit basalen Kernen. Die mit stark muskulösen Wänden versehene *Vesicula seminalis* zeigt nur in dem kleinen Blindsack, der proximalwärts über die Einmündung des Vas deferens hinausragt, schwache Andeutungen des drüsigen Baues, welches den ersten Abschnitt der *Vesicula seminalis* der Dekapoden charakterisirt. Bald geht dieses »drüsige Maschenwerk« in ein System dicht gedrängter unregelmäßig stehender steiler Längsfalten über, von denen die größeren auch baumförmig verzweigt sind. Diese Längsfalten charakterisiren den ganzen übrigen Abschnitt der *Vesicula seminalis*; von dem schneckenförmig eingerollten Wulst, welcher sonst ausnahmslos hier angetroffen

<sup>1</sup> An der Figur 5 ist das letzte Stück des Vas efferens und seine Mündung in die Ampulle nicht zu sehen, weil bei der Ventralansicht, welche Fig. 5 darstellt, die Ampulle das dorsal von ihr gelegene Vas efferens verdeckt.

wird und für die Bildung der Spermatothoren Wichtigkeit zu besitzen scheint, ist hier keine Spur zu entdecken. Das Epithel der Vesicula seminalis ist durchaus einschichtig; es scheinen aber secernirende cylindrische Becherzellen, ähnlich wie in den Nidamentaldrüsen von Sepiola zu sein. Wenigstens zeigten sie neben einem ovalen grundständigen Kerne die dafür charakteristischen Vacuolen und die sich in Karmin etc. lebhaft färbenden Körnchen, welche auch, in einer Art von geronnenem Zellsekret verbacken, in ungeheurer Menge das ganze Lumen des Kanals erfüllten.

Während ich in dem eigentlichen Vas deferens und der Vesicula seminalis trotz ihrer Kommunikation mit der Hodenkapsel niemals etwas von Sperma oder einer in Bildung begriffenen Spermatothore habe finden können, sind in der Ampulle des zweiten Vas deferens regelmäßig größere oder geringere Spermamassen anzutreffen. LEUCKART glaubte im Hinblick auf die mächtig entwickelte Muskulatur ihrer Wände in der Ampulle eine Art Saugwerk erblicken zu müssen: eine interessante Beobachtung, die ich einmal anzustellen Gelegenheit hatte, scheint für die Richtigkeit dieser Vermuthung zu sprechen. Bei einem meiner Exemplare nämlich setzte die mächtige Samenmasse im Inneren der Ampulle sich in einen starken Strang fort, der nur aus verklebten Spermatozoen bestand und in das Mündungsfeld des Hodens eindrang. Die Festigkeit dieses Stranges war so groß, dass er sammt den angrenzenden Theilen des Hodens und der Ampulle bequem in Querschnitte zerlegt werden konnte. Ich halte die Entstehung eines solchen Stranges nur für möglich, wenn man annimmt, dass die Ampulle an das Mündungsfeld des Hodens angedrückt und auf das in ihm angehäuften Sperma eine Saugbewegung ausgeübt werden kann. Diese Annahme wird auch noch durch den Umstand unterstützt, dass ich in einem Falle von sehr starker Samenanhäufung in der Ampulle die Samenmassen so stark spiralig zusammengedreht fand, wie dies nur durch sehr energische peristaltische Bewegungen möglich erscheint.

Die innere Oberfläche der Ampulle ist in dichte, sehr hohe und schmale, radiär gestellte Längsfalten erhoben, welche wieder mit Nebenfältchen besetzt sein können und so in einander eingreifen, dass das Lumen des Kanals dadurch fast verlegt wird. Es entsteht so auf Querschnitten ein ganz ähnliches Bild, wie ich es (Geschlechtsorg. d. Ceph. Taf. I, Fig. 7) von dem Vas deferens von Eledone gezeichnet habe. Ist die Ampulle stark mit Sperma gefüllt, so erscheinen die Falten in einer dem Verhalten der übrigen Cephalopoden analogen Weise an die Wand angedrückt und bedeutend verkürzt; die Nebenfältchen sind dann ganz verstrichen. Das Epithel ist ein einschichtiges hohes Cylinderepithel mit

basalen Kernen, in dem — wie ich gegen Vogt (l. c. p. 168) hervorheben muss — selbst an meinen Präparaten die Flimmern stellenweise noch ausgezeichnet deutlich erhalten waren.

Wo die Ampulle sich zu einem ziemlich engen Kanal verschmälert, verschwinden die Falten der inneren Wand; dieselbe erscheint Anfangs ganz glatt. Bald aber tritt eine schmale Längsfalte auf, welche sich zu einem starken, auf Querschnitten keulenförmigen Wulst ausbreitet. Im weiteren Verlauf wird dieser Wulst wieder schmaler und zuletzt zu einer sehr hohen dünnen Falte, welche das ganze zweite Vas deferens bis kurz vor seiner Mündung durchzieht. Kurz vor derselben wird sie wieder breiter und erscheint zuletzt als ein ganz niedriger auf schmalen Stiele sitzender fächerförmig ausgebreiteter Vorsprung, welcher auf seiner breiten Fläche mit sekundären Längsfältchen besetzt ist.

Der feinere Bau der Prostata deckt sich so mit dem der übrigen Octopoden, dass ich ganz auf die von mir für Eledone (Geschlechtsorg. d. Cephal. p. 60) gegebene Beschreibung verweisen kann. Derselbe ist übrigens auch schon von Vogt in seinen Grundzügen richtig erkannt worden (l. c. p. 169), nur dass die Unterscheidung eines besonderen Ausführungsganges von einer besonderen Drüse meiner Meinung nach thatsächlich nicht durchgeführt werden kann; Vogt giebt ja auch selbst zu, dass beide wenigstens »pour la structure intime« keinen wesentlichen Unterschied zeigen. Dagegen hat Vogt die sogar sehr stark entwickelte Längsfalte — hier eher als Wulst zu bezeichnen — übersehen, welche die äußerste distale Strecke der Drüse, wie bei Eledone, charakterisirt. Übrigens mündet das zweite Vas deferens und die Prostata nicht getrennt in die Vesicula seminalis, sondern beide fließen zu einem kurzen gemeinschaftlichen Gang zusammen, welcher mit dem distalen Endstück der Vesicula seminalis innig verbunden, demselben auf Querschnitten als schmale halbmondförmige Spalte anliegt, bevor er in die Vesicula mündet.

Das Vas efferens betrachten wir am besten gemeinschaftlich mit dem Spermatophorensack. Von letzterem ließen nur diejenigen Exemplare eine genauere Untersuchung mittels Schnitreihen zu, bei welchen die Spermatophore noch nicht in den Spermatophorensack eingetreten war (vgl. p. 574). In diesen Fällen war die Wand außerordentlich stark muskulös, und bestand aus einer starken Schicht von Längsmuskeln, welche durch Bindegewebe, wie gewöhnlich, in Bündel abgetheilt waren; auf diese Längsmuskelschicht folgte nach innen noch eine dünne Ringmuskellage. Die innere Oberfläche des Spermatophorensackes zeigte sich in zahlreiche feine niedrige, hier und da auch sekundär verzweigte Längsfältchen erhoben; von einem Gebilde, welches dem so charakteristi-

schen Wulst der Dekapoden an die Seite gestellt werden könnte, war keine Spur zu finden. Das Epithel war nur noch in Resten erhalten und scheint danach zu urtheilen, ein einschichtiges Cylinderepithel zu sein.

Das Vas efferens hat in seiner Wand ebenfalls eine starke Längsmuskelschicht entwickelt; eine Reihe von Längsfalten seiner inneren Oberfläche, welche von einem einschichtigen (flimmernden?) Cylinderepithel ausgekleidet wird, lassen sein Lumen auf Querschnitten sternförmig erscheinen. Das Vas efferens tritt sehr bald an den Spermatophorensack heran und nähert sich ihm bis zur Verschmelzung der Muskelwände beider Organe. Auf diese Weise kommt das Vas efferens, das so eigentlich schon einen Theil der Wand des Spermatophorensackes bildet, zwischen letzteren und die Ampulle zu liegen, so dass auf Querschnitten im Niveau der Ampulle dann drei Lumina erscheinen, zu äußerst das des Spermatophorensackes, dann das des Vas efferens und endlich das der Ampulle. Der Hals der Ampulle, welcher durch Längsfalten seiner inneren Oberfläche im Querschnitt ebenfalls sternförmig erscheint, ist vollkommen frei, während weiter nach unten ihre Wände mit der des Spermatophorensackes verschmelzen. Das Vas efferens öffnet sich in den Fundus der Ampulle und die Ampulle selbst communicirt an ihrem Grunde wieder mit dem Spermatophorensack.

Aus dieser Darstellung geht wohl zur Genüge hervor, dass die männlichen Geschlechtsorgane des *Philonexis Carenae* Vér. einen durchaus abweichenden, ja in vieler Beziehung überaus räthselhaften Bau besitzen. Außer vielen Abweichungen von geringerem Interesse sind es zwei Punkte von wirklich fundamentaler Bedeutung, durch welche *Philonexis Carenae* bis jetzt ganz isolirt dasteht, nämlich die doppelten Vasa deferentia und die doppelte Mündung des Spermatophorensackes. Die durchaus asymmetrische Lage der ausführenden Geschlechtsorgane und der völlig verschiedene Bau der beiden Vasa deferentia lässt auch nicht entfernt die Möglichkeit zu, dass uns in *Philonexis Carenae* das ursprüngliche Verhalten bewahrt geblieben sei und dass für den männlichen Geschlechtsapparat der Cephalopoden ursprünglich Duplicität der Leitungswege angenommen werden müsse, wie ich es für den weiblichen nachzuweisen versucht habe<sup>1</sup>. So viel ist wohl sicher, dass diese hochgradigen Abweichungen im Bau der Geschlechtsorgane in irgend einem causalen Zusammenhang mit der Bildung einer einzigen enorm langen Spermatophore und der Erzeugung eines sich ablösenden Hektocotylus stehen; das ist aber auch Alles, was wir darüber wissen und es wäre daher vollkommen zwecklos, über die morphologische Bedeutung der ersten beiden Eigenthümlichkeiten noch irgend welche Betrachtungen

<sup>1</sup> Vers. Phylog. Ceph. p. 254.

anzustellen, so lange nicht das Dunkel gelichtet sein wird, in welches das größte Räthsel der Cephalopodenbiologie, die Hektocotylistation, für uns noch immer gehüllt ist.

## B. Weibliche Geschlechtsorgane.

### 1) Argonauta Argo L.

Abgesehen von einigen vielfach irrthümlichen Angaben von OWEN<sup>1</sup> ist die einzige in der Litteratur vorhandene Beschreibung der Geschlechtsorgane der ♀ Argonauta die von P. v. BENEDEN<sup>2</sup>. Dieselbe ist sehr knapp gehalten, aber bis auf das vollkommene Übersehen der Eileiterdrüse korrekt; die beigegebenen Abbildungen zeichnen sich durch große Treue aus. Eigenthümlich ist, dass nach VAN BENEDEN'S, VIGELIUS'<sup>3</sup> und meinen Erfahrungen zu urtheilen, ein nicht brünstiges Argonautaweibchen bis jetzt überhaupt noch nicht zur Beobachtung gelangt zu sein scheint. In allen bisher bekannten Fällen und auch bei meinen Exemplaren nahm der mächtig entwickelte Eierstock den ganzen Fundus des Eingeweidesackes ein und waren die langen geschlängelten Eileiter (was allerdings VIGELIUS nicht ausdrücklich angiebt) fast in ihrem ganzen Verlauf mit Eiern vollgepfropft.

Der Typus der ♀ Geschlechtsorgane von Argonauta ist der einfachste und niedrigste unter den Octopoden und nächst Enoploteuthis auch unter den Dibranchiaten überhaupt: ein Eierstock und zwei Eileiter, welche eine einfache Drüse durchsetzen. Der Eierstock ist ein mächtiger geschlossener dünnhäutiger Sack mit querer Längsachse, welcher, ursprünglich wohl im Fundus gelegen, bei der Ventralansicht den größten Theil des Eingeweidesackes einnimmt und die übrigen Eingeweide gegen den Kopf zurückdrängt.

Die Eileiter entspringen in der Mittellinie der ventralen Wand etwas nach hinten zu mit einem kurzen gemeinschaftlichen Endstück (Fig. 6 *od*), theilen sich dann und durchsetzen jeder eine flaschenförmige Drüse (Fig. 6 *gl*), welche aber nicht in der geraden Verlängerung des Eileiters liegt, sondern auf denselben zurückgekrümmt erscheint. In ihrem weiteren Verlauf bilden dann die Eileiter eine beträchtliche Anzahl von regelmäßigen schräg von vorn nach hinten ziehenden Windungen, die die ganze Ventralfläche des Eierstocks zudecken können (v. BENEDEN, l. c. Pl. V, Fig. 1), treten dann sehr weit seitlich nach außen von den

<sup>1</sup> In Todd's Cyclopaedia of anatomy and physiology. Vol. 1. London 1836 und Description of some new and rare Cephalopoda Transact. zool. soc. London 1844. II.

<sup>2</sup> P. VAN BENEDEN, Mémoire sur l'Argonauta. Nouv. mém. de l'acad. roy. de Bruxelles. vol. XI. 1883.

<sup>3</sup> l. c. p. 47.

Kiemenherzen unter den Kiemengefäßen durch, nähern sich im geraden Verlauf wieder mehr der Mittellinie und münden weit nach vorn etwa in halber Höhe der Kiemen zu beiden Seiten der Mittellinie am inneren Rande des Depressor infundibuli (vgl. v. BENEDEN, l. c. Pl. V, Fig. 2). Die sonst auch durch nichts ausgezeichneten Endstücke der Eileiter springen nicht über die Körperoberfläche vor, vielmehr liegt ihre Mündung eher in einer leichten Vertiefung.

Bei der Eröffnung des Eierstockes findet man die ganze dorsale, obere, untere und seitlichen Wände mit Eiern besetzt, so dass nur die ventrale Fläche, von welcher auch das unpaare Anfangsstück der Eileiter entspringt, frei bleibt. Die Anordnung der Eier macht uns mit einem Typus bekannt, der nur von den Philonexiden vertreten wird: es finden sich nämlich ungefähr 50 überaus reich verzweigte Eierbäumchen, von denen jedes im Bau den einzigen großen Eierbaum von *Octopus* wiederholt (vgl. Fig. 10 von *Tremoctop. violaceus*, wo die gleichen Verhältnisse vorliegen). Die Eierstockswand ist, wie bei den Octopoden, muskulös, aber immer von sehr geringer Stärke; ihre Innenfläche ist, so weit sie nicht Eier trägt, in zahlreiche feine parallele Falten erhoben und von einem einschichtigen hohen Cylinderepithel bekleidet.

In Bezug auf den Bau der Eier selbst und die Entwicklung ihrer eigenthümlichen Falten habe ich keine neuen Beobachtungen beizubringen; dagegen treten einige Verhältnisse der Eikapseln und des Follikelepithels hier klarer, als bei den übrigen Cephalopoden zu Tage. Erstens nämlich ließ sich hier mit ausgezeichneter Deutlichkeit an jüngeren Eiern beobachten, wie das Follikelepithel das Ei vom stumpfen zum spitzen Pol allmählich umwächst; ich habe diesen bereits früher von mir angegebenen Modus der Follikelbildung (Geschlechtsorg. d. Cephalop. 4. Beitrag p. 80) darum auch jetzt durch einige Abbildungen (Fig. 9 und 7) veranschaulicht. Bei den jüngsten Zellen (Fig. 9  $o^1$ ,  $o^2$ ,  $o^3$ ) finden wir nur wenige Zellen am stumpfen (dem Stiel zugekehrten) Eipol, meist als Doppelreihe angeordnet; von hier aus wird dann allmählich eine Zellschicht nach dem spitzen Pol vorgeschoben und während dieses Vorganges erleiden auch die Zellen am stumpfen Pol eine derartige Verschiebung, dass bei vollendeter Umwachsung die Doppelschicht am stumpfen Pol verschwunden ist und das ganze Follikelepithel einschichtig erscheint. Am stumpfen Pol finden sich dann die Zellen cylindrisch, dicht gedrängt und radiär gestellt (Fig. 7 a), während sie nach dem spitzen Pol zu allmählich weiter aus einander rücken und eine tangentiale Stellung einnehmen, und es scheint lange zu dauern, bis das Follikelepithel an der ganzen Eiperipherie gleichmäßiges Ansehen und gleichmäßige radiäre Stellung erlangt hat.

Zweitens war aber hier auch das Außenepithel der Eikapsel (Fig. 7 b) mit großer Deutlichkeit zu demonstrieren. Hinreichend feine Längs- und Querschnitte von jungen Eiern machen es fast unzweifelhaft, doch will ich, bevor nicht die Zellgrenzen an frischem Material mittels Silber dargestellt sind, seine Existenz nicht mit unumstößlicher Sicherheit hinstellen. Jedenfalls sieht man regelmäßig gestellte oblonge Kerne der Eikapsel aufliegen und sich auch auf den Stiel fortsetzen, welche durch ihre Lage auf der Eikapsel und ihre regelmäßige Stellung sich von den Bindegewebszellen der Eikapsel deutlich unterscheiden.

Ein überaus schwieriges Problem, welches noch immer seiner Lösung harret, ist die Genese der Eier, der Eikapsel und des Follikel-epithels. Gleich allen meinen Vorgängern konnte ich mich früher von der Annahme eines bindegewebigen Ursprunges der Eier in der Tiefe des Stromas nicht losmachen (Geschlechtsorg. der Cephalop. 4. Beitrag p. 78); es war das eine Vorstellung, welche die Verhältnisse der erwachsenen Gebilde und besonders der Eikapsel außerordentlich nahe legten, die Eikapsel wäre in diesem Fall als Ausstülpung der freien Eierstocksoberfläche durch die aus der Tiefe des Stromas andrängenden Eier entstanden zu denken.

Nach meinen an *Argonauta* und *Tremoctopus viol.* gewonnenen Erfahrungen glaube ich eine solche Annahme, welche auch nach Analogie zu schließen, wenig Wahrscheinlichkeit für sich hätte, vollständig von der Hand weisen zu dürfen. Viel schwieriger aber sind positive Angaben. Die feineren und feinsten Verzweigungen des baumförmigen Eierstockstromas zeigen sich nämlich allseitig so dicht mit älteren und jüngeren Eiern besetzt, dass von einem Epithel, welches dem Keim-epithel anderer Thierklassen vergleichbar wäre, hier nicht die Rede sein kann (vgl. Fig. 9). In diesem Mangel einer deutlich als solchen erkennbaren Matrix liegt eben die Schwierigkeit, über die Herkunft der jungen Eier zu irgend einer sicheren Entscheidung zu gelangen; die Eier in allen möglichen Größenverhältnissen bilden eben selbst das Keim-epithel. Wenn ich jetzt wenigstens für einen epithelialen Ursprung der Eier mit Bestimmtheit eintrete, so stütze ich mich erstens auf den gänzlichen Mangel von zelligen Elementen im Bindegewebe des Stromas, welche mit der Oogenese in Verbindung zu bringen wären und zweitens auf die feineren Verhältnisse des die Stromaverzweigungen überziehenden Epithels.

Das letztere zeigt sich nämlich folgendermaßen zusammengesetzt. Zunächst in die Augen fallen die größeren deutlich gestielten Eier, welche mittels ihrer Stiele über das Niveau der übrigen zelligen Elemente vorspringen (Fig. 9 o<sup>3</sup>). Zweitens finden sich jüngere nicht gestielte Eier, meist in größeren oder kleineren Gruppen bei einander liegend

(Fig. 9 o<sup>1</sup> o<sup>2</sup>). Drittens endlich sind zwischen den jüngeren Eiern Zellhaufen oder, da die Zellgrenzen nicht deutlich sind, vielleicht vielkernige Zellen, deren Kerne durch ihre Kleinheit auch von denen der jüngsten deutlich unterschieden werden können und deren Kerne durchweg das schöne Kerngerüst zeigen, welches dem »ruhenden« Kern eigenthümlich und gerade in den jungen Geschlechtszellen, Eiern, sowohl wie Spermatogonien, jetzt bei den verschiedensten Thierklassen nachgewiesen ist (Fig. 9 b)<sup>1</sup>. Ich stehe nicht an, diese vielkernigen Zellen<sup>2</sup>, welche vollkommen den Spermatogemmen im Hoden der Wirbelthiere (bis auf die geringere Anzahl der Kerne) gleichen, für Abkömmlinge des ursprünglichen Keimepithels zu erklären und sie mit der Oogenese in Verbindung zu bringen; ob indessen eine solche vielkernige Zelle in Theilstücke zerfällt, die sämmtlich zu Eiern werden, oder was ich für wahrscheinlicher halte, das Material zu einem Ei und seinem Follikelepithel liefern, darüber kann ich keine bestimmten Aussagen machen, eben so wie ich auch über die Genese der Kapselmembran nicht habe ins Klare kommen können.

Die Eileiter zeigen an Stellen, welche nicht gerade von Eiern passirt werden, eine dicke ganz aus kreisförmigen Muskelfasern gebildete Wand und ein enges Lumen, welches letztere durch die vielen kurzen und dicken Längsfalten der inneren Oberfläche auf Querschnitten sternförmig erscheint. Der Durchtritt der Eier bewirkt eine starke Ausweitung des Lumens unter Verdünnung der Wand, wobei auch die Längsfalten stark verkürzt und an die Wand angeedrückt werden. Das Epithel ist ein einschichtiges (flimmerndes?) Cylinderepithel.

Die Eileiterdrüse von Argonauta besitzt den einfachsten Bau unter allen darauf hin bekannten Cephalopoden, lässt aber die dieser Klasse eigenen Züge schon scharf hervortreten. Als solche nenne ich vor Allem die schräge Stellung der Drüse zum Eileiter, welcher von ihr nicht recht-, sondern schiefwinklig durchbohrt wird, und das Aufgeben der eigenen Wände von Seiten des Eileiters, da wo er mit den Ausführungsgängen der Drüse zusammenfließt. Argonauta eigen ist die Lage der

<sup>1</sup> Die »charakteristische reticuläre Struktur«, wie ULIANIN sagt (Zool. Anzeiger. 1881. Nr. 92. p. 473). Vgl. außerdem FLEMMING, Beiträge zur Kenntnis der Zelle und ihrer Lebenserscheinungen. II. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Vol. XVIII. 1880. p. 152 und Brock, Über die Geschlechtsorgane einiger Muraenoiden. Mittheil. a. d. Zool. Stat. zu Neapel. Bd. II. 1880. p. 427. Anm. 1. Die »grob granulirten« Kerne der früheren Autoren sind nichts weiter als Kerne mit schön ausgeprägten Gerüsten, wie sie nach Behandlung mit Reagentien erscheinen, welche für die Erhaltung der Kernstruktur ungeeignet sind.

<sup>2</sup> Welche ich nachträglich übrigens auch an dem Eierstock von Onychoteuthis aufgefunden habe.

Ausführungsgänge zur Drüse, welche bis nahe an ihr proximales Ende zurückgerückt sind (vgl. Fig. 44 A). Der Eileiter erscheint auf diese Weise auf Querschnitten von einem Ring von Drüsenhöhlräumen umgeben, welche nur an einer einzigen Stelle, den proximalen Drüsenenden, mit ihm in Verbindung stehen. Hervorzuheben ist endlich auch das Fehlen der großen Samenreservoirs, welche sonst für die Philonexiden charakteristisch zu sein scheinen (vgl. p. 585).

Die ganze Drüse besteht daher nur aus einer Anzahl länglicher, im Querschnitt ovaler Säckchen, deren Längsachse der des Eileiters parallel läuft. Die Anzahl der Säckchen wechselt, da durch das Auftreten von Längsscheidewänden ein Säckchen in seiner unteren Hälfte oft noch nachträglich in zwei getheilt wird, sie beträgt an meinen Exemplaren zwischen funfzehn und zwanzig. Bemerkenswerth ist, dass in derselben nirgends die sonst bei Cephalopoden so verbreitete Faltenbildung oder Entwicklung eines drüsigen Maschenwerkes in der Wand stattfindet; es fehlt absolut jede Einrichtung, welche auf eine Vergrößerung der secernirenden Fläche abzielte. Kurz vor dem proximalen blinden Ende tritt von jedem Drüsensäckchen ein Ausführungsgang ab, der radiär nach innen und schräg distalwärts auf den Eileiter zuläuft und in ihn mündet. Unmittelbar distalwärts von der Mündung dieser Ausführungsgänge verliert der Eileiter plötzlich seine bisherigen stark entwickelten bindegewebigen Wände (Fig. 44 A, *ov'*) und mündet in ein viel weiteres und dünnwandigeres Cavum, den distalen Theil des Eileiters (Fig. 44 A, *ov*).

Das Drüsenepithel zeigt, so weit mir nach meinen durchgängig nicht gut erhaltenen Präparaten ein Urtheil möglich ist, eine merkwürdige Ähnlichkeit mit dem Eileiterdrüsen- oder Nidamentaldrüsenepithel von *Loligo*. Auch hier scheint ein ursprüngliches geschichtetes flimmerndes Cylinderepithel sich in der Weise umzuwandeln, dass zwei Zellschichten gebildet werden, eine untere von langen stäbchenförmigen Zellen mit basalen Kernen und einer oder seltener mehreren großen Vacuolen in der oberen Zellhälfte, zwischen welchen sich von oben her bedeutend sparsamer keilförmig zugespitzte Zellen einschieben (Fig. 8). Ob die letztere Schicht, wie bei *Loligo*, *Sepiola* etc. hier auch schließlich abgestoßen wird, vermag ich nicht zu sagen; ich möchte es aber desshalb nicht glauben, weil sie noch erhalten waren, als das Epithel schon so stark wucherte, dass das ganze Lumen der Drüsen von abgestoßenen Zellen und ihrem Detritus dicht erfüllt war.

## 2) *Tremoctopus violaceus* delle Ch.

Die weiblichen Geschlechtsorgane beider von mir untersuchten Philonexiden, der *Tremoctopus violaceus* und *catenulatus* weichen in

mehrfacher Hinsicht stark von denen der Octopodiden in engerem Sinne ab; es wird aber später der Nachweis angetreten werden, dass diese Abweichungen entsprechend der Stellung dieser kleinen interessanten Familie sich ungezwungen als niedrigere Differenzierungsstufen des allgemeinen Bauplanes auffassen lassen. Wie ausnahmslos bei den Octopoden fehlen auch hier Nidamentaldrüsen oder accessorische Nidamentaldrüsen vollkommen und die weiblichen Geschlechtsorgane beschränken sich auf einen Eierstock und zwei Eileiter, welche je eine mächtig entwickelte Eileiterdrüse durchsetzen.

Der Eierstock liegt durchschnittlich weit mehr dorsalwärts, als bei den Octopodiden und hat ventralwärts von sich nicht nur den mächtigen Magen, welcher den ganzen Fundus ausfüllt, sondern auch die Harnsäcke. Es ist ein sehr dünnhäutiger durchscheinender Sack von ovaler Gestalt, nach unten etwas zugespitzt, dessen Längsachse mit der Querachse des Thieres (Frontalebene) zusammenfällt. Die beiden — eigenthümlicherweise asymmetrisch entwickelten — Eileiter (Fig. 40 *od*) entspringen mit einem kurzen gemeinschaftlichen Stamm (Fig. 40 *od'*) von der unteren Fläche des Eierstockes. Der rechte, dessen proximalwärts von der Eileiterdrüse liegendes Stück bedeutend länger, als das entsprechende des linken ist, zieht zuerst schräg nach außen und hinten ventralwärts über den (hier sehr langen) Mitteldarm hinweg, biegt dann plötzlich nach vorn in die mächtige Eileiterdrüse um, aus welcher er mit einem sehr viel stärkeren Kaliber hervorgeht (vgl. Fig. 40 *od. d*), zwischen Rectum und rechtem Kiemenherzanhang in der Wand des rechten Harnsackes unter den Kiemengefäßen durchzieht und ungefähr an der Grenze des hinteren Drittels zwischen den Kiemengefäßen und dem unteren Trichterrand mündet. Der linke Eileiter (Fig. 40 *od. s*) verläuft ganz ähnlich, nur ist das proximalwärts von der Eileiterdrüse liegende Stück entsprechend kürzer, weil es nicht von dem Darm gekreuzt wird, und der ganze Eierstock liegt dem Darm lateralwärts unmittelbar an. Die Mündungen der Eileiter springen, wie bei Argonauta, nicht über die Oberfläche des Eingeweidesackes vor und sind so weit seitlich gerückt, dass sie vom Depressor infundibuli verdeckt werden und bei Eröffnung der Mantelhöhle nicht gesehen werden können.

Auch die beiden Wasserkanäle (Fig. 40 *Aq*) sind, wie ich gegen VIGELIUS<sup>1</sup> bemerken muss, nicht ganz symmetrisch entwickelt, denn auch hier ist der linke etwas kürzer, als der rechte. Hervorzuheben ist, dass sie in ihrem Verlauf eine vollständige Unabhängigkeit von den Eileitern behaupten (vgl. BROCK, Phylog. d. Cephalop. p. 233, VIGELIUS, l. c. p. 46). Sie entspringen zu beiden Seiten des gemeinsamen Eileiterstammes weit

<sup>1</sup> l. c. p. 46.

von einander getrennt etwa an der Grenze der dorsalen und der Seitenflächen des Eierstockes mit erweiterter Mündung; der rechte tritt in einem nach hinten konvexen Bogen ventralwärts über den Mitteldarm hinweg an den Eileiter, zieht quer über ihn lateralwärts und gelangt an der lateralen Seite des Eileiters an die hier sehr dünnhäutige und weite Kiemenherzanhangskapsel, mit deren flaschenförmig ausgezogener Harnsackmündung er in der für die Octopoden typischen Weise zusammenfließt. Der Verlauf des linken kürzeren Wasserkanals ist ganz ähnlich. So weit die Wasserkanäle lateralwärts dem Eileiter anliegen, sind sie durch Bindegewebe innig mit einem feinen Nerven vereinigt, welcher vom Kiemenganglion herabläuft, um sich auf der Eileiterdrüse zu verzweigen.

Während der Bau des Eierstockes in allen Punkten mit dem von *Argonauta* übereinstimmt, nimmt der Eileiter in desto höherem Grade unser Interesse in Anspruch. Wir finden nicht nur die von *Argonauta* her bekannte Eileiterdrüse wieder, sondern davon getrennt am distalen Ende des Eileiters noch eine zweite, und die erste Eileiterdrüse hat gegen *Argonauta* in so fern eine Weiterentwicklung erfahren, als sie mit mächtigen Samenreservoirs versehen auftritt. Letztere werden ganz gelegentlich einmal von H. MÜLLER erwähnt (diese Zeitschrift. Bd. IV. 1852), sonst aber scheint der Eileiter von *Tremoctopus violaceus* noch niemals genauer untersucht worden zu sein.

Die neu hinzugekommene »distale« Drüse ist noch wenig entwickelt und eigentlich nur eine starke drüsige Verdickung der Wände. In das Lumen des Eileiters springen radiär gestellte Längsfalten vor, welche wieder mit sekundären besetzt sind: diese Falten verbinden sich durch Querbrücken mit einander und so entsteht ein spongiöses Maschenwerk, ein System von kleinen Hohlräumen, welche unter sich und mit dem centralen Lumen des Eileiters in Verbindung stehen. Der Eileiter, dessen Lumen auch dann noch durch radiär vorspringende Falten verengt wird, ist also allseitig von einem Ring von Drüsensubstanz umgeben, auf welche nach außen die eigentliche hauptsächlich aus cirkulär angeordneten glatten Muskelfasern bestehende Wand folgt.

Diese distale<sup>1</sup> und die eigentliche Eileiterdrüse werden durch einen bedeutend erweiterten Eileiterabschnitt von einander getrennt, dessen Wände keinerlei drüsige Struktur zeigen und an denen selbst die nie fehlenden Längsfalten auf ein bescheidenes Maß reducirt sind.

<sup>1</sup> Fig. 14 B, g<sup>11</sup>. Man vergleiche übrigens diese schematische Figur, welche aber genau nach Querschnittreihen konstruirt ist, bei der ganzen folgenden Beschreibung. Die distale Drüse ist roth, die eigentliche (proximale) Eileiterdrüse blau, das Eileiterepithel schwarz gehalten.

Nur gegen die Mündung der proximalen Drüse zeigen sich letztere wieder mehr entwickelt und nehmen im Querschnitt eine sehr charakteristische fächerförmige Gestalt an, indem sie selbst zwar niedrig bleiben, aber mit einer Anzahl hoher strahlenförmig angeordneter sekundärer Fältchen dicht besetzt sind.

Dass die proximale Eileiterdrüse der einzigen Eileiterdrüse der *Argonauta* homolog ist, darüber kann im Hinblick auf ihre Struktur und ihr Verhältnis zum Eileiter kein Zweifel obwalten. Auch sie besteht aus etwa zwanzig vollkommen von einander getrennten, radiär um den Eileiter gestellten Drüsensäckchen, welche auch vollkommen getrennt von einander in den Eileiter münden, und an dieser Mündungsstelle (Fig. 14 B) verliert das proximalwärts von der Drüse liegende Stück des Eileiters seine bisherigen Wände, um mit den Ausführungsgängen der Drüse zusammen in einen viel weiteren Gang, den distalwärts von der Drüse liegenden Eileiter zu münden. Dieses Verhalten, welches nicht nur für alle Octopoden, sondern in etwas modificirter Form auch für die Dekapoden Geltung besitzt, giebt uns auch das Recht, die untere (proximale) Drüse des *Tremoct. violac.* für das Homologon zunächst der einzigen Drüse der *Argonauta* zu erklären; in wie fern auch der Dekapoden und der höheren Octopoden wird später zu erörtern sein. Sonst zeigt sich diese Drüse gegen *Argonauta* noch darin höher differenzirt, dass die dort glatten Wände hier eine starke Oberflächenvergrößerung durch Faltenbildung zeigen (Fig. 14 gl'), welche das Lumen eben so sehr verengt, als sie die secernirende Fläche vergrößert und hin und wieder sogar durch Bildung von Querbrücken zur Formation eines drüsigen Maschenwerkes Veranlassung giebt.

Am meisten ausgezeichnet vor allen Dibranchiaten ist indessen *Tremoctop. violaceus* durch seine eigenthümlichen Samenreservoirs, wahre *Receptacula seminis*. Es sind dies ebenfalls radiär gestellte geräumige Säcke mit ganz glatter, nicht gefalteter Oberfläche (Fig. 14 B, Fig. 14 r. s), welche sich zwischen den Eileiter und die Drüse einschieben, so dass man auf Querschnitten durch die ganze Drüse an geeigneten Stellen (Fig. 14) ein sehr zierliches Bild erhält. Zu innerst der sternförmige Querschnitt des Eileiters, nach außen in zwei concentrischen Kreisen erst die Querschnitte der Samenreservoirs (Fig. 14 r. s) und dann die der Drüsen. An ihrem distalen Ende fließen die Reservoirs mit den Drüsen zu einem gemeinschaftlichen weiten Ausführungsgange zusammen (Fig. 14 gl'), proximalwärts überragen sie weit die Eileiterdrüsen und wachsen hier zu einem ganz beträchtlichen Umfange an. Ihre Bestimmung wird durch die ganz enormen Samenmassen, welche ich bei der Mehrzahl meiner Exemplare in ihnen finde, hinreichend verständlich,

und mit Rücksicht darauf, dass die den Eileiter passirenden Eier doch schon befruchtet sein müssen, bevor sie sich mit der Hülle umgeben, die doch sicher von der Eileiterdrüse geliefert wird, erscheint die gemeinsame Eileitermündung für sie und die Eileiterdrüse ja vollkommen zweckmäßig; wie aber die Spermatozoen den Weg gerade in diese Receptacula seminis finden und wodurch es bewirkt wird, dass sie sich nie in die Eileiterdrüse oder den proximalen Theil des Eileiters verirren, darauf müssen wir eine Antwort vorläufig noch schuldig bleiben.

Die Zahl der Receptacula entspricht genau der der Drüsensäckchen (Fig. 11), doch wird ihre Anfangs regelmäßige radiäre Anordnung mehr proximalwärts nach ihren blinden Enden zu eine unregelmäßigere. In dem sie bei der bedeutenden Volumsvergrößerung trotz des Verschwindens der Drüse nicht mehr Raum genug für eine regelmäßige Stellung finden, schieben sie sich so in einander, dass zwei unregelmäßige concentrische Kreise um den Eileiter entstehen. Proximalwärts endigen die Samenreservoirs, wie gesagt, blind, doch nicht alle in gleicher Höhe, denn besonders die dem inneren Kreise angehörigen sind kürzer, der durch ihr Verschwinden frei gewordene Raum wird aber (auf Querschnittreihen) sofort von den äußeren Samenreservoirs eingenommen, welche also an ihrem blinden proximalen Ende die größte Ausdehnung besitzen. In Bezug auf die Drüse selbst lehren übrigen Querschnittreihen mit der größten Deutlichkeit, dass sie, wie bei allen Dibranchiaten nicht recht-, sondern schiefwinklig vom Eileiter durchbohrt wird.

In Bezug auf den letzteren ist noch die Beschreibung seines proximalen Stückes von dem Punkte der Vereinigung mit den Ausführungsgängen der Eileiterdrüse bis zur Eierstocksmündung nachzutragen. Der kurze gemeinschaftliche unpaare Eileiter (Fig. 10 *od'*) ist weit, im Querschnitt oval, fast linsenförmig und an beiden Längsseiten mit dichtgedrängten hohen Längsfalten besetzt, welche wiederum beiderseits dicht mit sekundären stumpfen und niedrigen Längsfalten ausgestattet sind. Mit der Trennung beider Eileiter ist eine so regelmäßige Anordnung nicht mehr nachweisbar, doch sind auch diese so reich mit baumförmig verästelten, in einander eingreifenden Längsfalten ausgestattet, dass das Lumen im Querschnitt auf eine complicirte sternförmige Figur reducirt erscheint. Mit dem Eintritt in die Drüse wird der Eileiter bis zu seiner Mündung in das distale Eileiterstück immer enger und seine Falten immer einfacher; letztere reduciren sich zuletzt auf drei bis vier niedrige breite Falten, die eben so genau in einander eingreifen, so dass das Eileiterlumen im Querschnitt die Form eines drei- bis vierstrahligen Sterns annimmt.

Das Epithel des Eileiters und der distalen Drüse ist ein schönes hohes einschichtiges Cylinderepithel mit basalen Kernen, welches wenigstens im Eileiter bestimmt flimmert; das der proximalen Eileiterdrüse ist niedriger, etwa kubisch zu nennen, aber ebenfalls einschichtig. Das der Receptacula seminis besteht wieder aus längeren Elementen, welche im oberen (distalen) Theil durchaus einschichtig angeordnet sind. In den Blindsäcken der Receptacula scheint eine Art von drüsiger Sekretion stattzufinden; wenigstens war das Epithel stellenweise mehrschichtig und ganze Zellenreihen fanden sich abgehoben frei in der Samenmasse liegen — also wohl Wucherung und Abstoßung der Epithelien. Die in den Receptacula befindlichen Spermatozoen waren zu größeren oder kleineren Bündeln verklebt, welche radiär angeordnet waren, und zwar so, dass die Schwänze nach innen, die Köpfe nach außen gerichtet waren. Letztere standen in so engem Kontakt mit den Epithelialzellen, dass sie dieselben auf Schnitten verdeckten und undeutlich machten, ja stellenweise zwischen sie einzudringen schienen.

Die Wand des Eileiters und der Drüse ist vorwiegend muskulös, und zwar ist die Anordnung der Muskelemente eine ringförmige. Nur an der distalen Mündung sind denselben zu innerst auch Längsfaserzüge beigemischt, welche aber von der Haut des Eingeweidesackes stammen dürften. Weiter proximalwärts macht sich eine wohl durchweg vorhandene dünne bindegewebige Basalmembran bemerkbar; auch die Falten sind aus Bindegewebe gebildet, welches oft den ausgeprägten Typus des zellig-blasigen Bindegewebes zeigt. Das Gewebe, welches in der proximalen Eileiterdrüse den Eileiter umgiebt, ist aus Schnittpräparaten, die mir ausschließlich zu Gebote standen, allein nicht sicher zu deuten. Ich betrachte es als Bindegewebe, dem regellos nach allen Seiten verlaufende Muskelzüge beigemischt sind, nur in der unmittelbaren Umgebung des Eileiters macht sich eine größere Anhäufung von Ringfasern bemerkbar.

### 3) *Parasira (Tremoctopus) catenulata* Steenstrp.<sup>1</sup>.

Während diese Species in vielen Punkten ein Übergangsglied zwischen den Philonexiden und den Octopodiden bildet (vgl. Phylog. der

<sup>1</sup> *Tremoctopus catenulatus* Fér. wurde schon 1860 von STEENSTRUP (Vidensk. Meddel. naturhist. Foren. Kjøbenhavn 1860. p. 333) als eigenes Genus unter dem Namen *Parasira* abgetrennt. In der That machen die anatomischen Unterschiede gegen *Tremoctopus violaceus* (vgl. Phylog. der Cephalop. Tabelle p. 282, 283), insbesondere der Bau des ♀ Geschlechtsapparates die generische Trennung unabweislich. Nicht einverstanden kann ich mich dagegen mit STEENSTRUP erklären, wenn er an demselben Orte *Parasira* für nächstverwandt mit *Argonauta* erklärt und beide

Cephalop. p. 281) schließt sie sich im Bau der Geschlechtsorgane im Allgemeinen zwar eng an die Philonexiden an, ist aber in einigen Punkten auch ganz eigenartig entwickelt. In dem selbständigen Verlauf der Wasserkanäle und der schwachen Muskulatur der Eierstockswand zeigt sich *Parasira* als echter Philonexide, in der außerordentlichen Länge der Eileiter und dem Bau der Eileiterdrüse weicht sie dagegen von allen bekannten Arten ab.

Der Eierstock (Fig. 42 *ov*) ist von ovaler Gestalt, verhältnismäßig klein und zartwandig, und liegt, wie bei den Philonexiden, mehr dorsalwärts Genera in einer kleinen Subfamilie vereinigt. Es geschieht (wenigstens nach der auf die Beschaffenheit des *Hectocotylus* gegründeten Familiendiagnosé) vorzüglich auf die unbewiesene und durch mich (Phylog. d. Cephalop. p. 284 Anm.) direkt widerlegte Annahme, dass *Philonexis Carenae* Vér. das ♂ von *Parasira catenulata* ist. Bei der jetzigen Lage unserer Kenntnisse zeigt sich *Parasira* noch am meisten mit *Tremoctopus violaceus* d. Ch. verwandt (Wassergefäßsystem, Muskulatur etc.), mit welchem ihn näher zusammenzubringen aber die *Hectocotylisation* von *Tremoctopus* und der Bau des ♀ Geschlechtsapparates und das Lebendiggebären von *Parasira* verbieten. Es ist überhaupt nicht anzunehmen, dass das unbekannte ♂ von *Parasira* einen frei sich ablösenden *Hectocotylus* besitzt, da meines Wissens wenigstens noch niemals ein ♀ mit einem *Hectocotylus* in der Mantelhöhle bekannt geworden ist, und doch bildet *Parasira* an einigen Stellen des Mittelmeeres keine allzuseltene Erscheinung.

Nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse dürfte sich daher folgende Eintheilung der Philonexiden am meisten empfehlen :

1. Subfamilie. *Hectocotyliferae*. ♂ mit freiem sich ablösenden *Hectocotylus*.
  - a) *Philonexidae* s. str. *Hectocotylus* ohne Hautfransen. Wassergefäßsystem fehlend.
    - Argonauta* L.
    - Philonexis* d'Orb.
  - b) *Tremoctopodidae*. *Hectocotylus* mit Hautfransen. Wassergefäßsystem vorhanden.
    - Tremoctopus delle* Ch.
2. Subfamilie. *Parasiridae*. Freier *Hectocotylus*, nicht bekannt, wahrscheinlich nicht vorhanden. ♀ mit sehr langen Eileitern, lebendig gebärend.
  - Parasira*.

Auf diese Weise würde eine ähnliche Vertheilung der *Philonexis*-Arten unter *Tremoctopus* und *Philonexis* zu Stande kommen, wie sie GRAY versucht (Catalogue of Mollusca in the collection of the British Museum. vol. 4. London 1849. p. 24 bis 27) und STEENSTRUP früher selbst befürwortet hat (*Hectocotylus dannelsen* etc. Deutsche Übersetzung im Arch. f. Naturgesch. 1856. p. 245 Anm.). Mit der Restitution des RAFINESQUE'schen Genus *Ocythoe* für *Parasira*, weil RAFINESQUE unter *Ocythoe* nicht, wie bisher allgemein irrtümlich angenommen wurde, *Argonauta*, sondern *Parasira* verstanden haben soll (STEENSTRUP, *Ommatostr.* Blaekspr. p. 32), kann ich mich nicht befreunden. Dagegen verdient die leider ganz kurze Notiz in derselben Schrift, dass die Eier von *Parasira* sich in den Eileitern entwickeln (STEENSTRUP, l. c. p. 34, p. 37 Anm.), *Parasira* also der einzige lebendig gebärende Cephalopode ist, die vollste Beachtung.

im Fundus des Eingeweidesackes, so dass er ventralwärts größtentheils vom Magen bedeckt wird. Die Eileiter (Fig. 12 *od*), welche an einem mittelgroßen Exemplare die Länge von 20 cm erreichen, sind in viele unregelmäßige Windungen zusammengelegt, die durch Bindegewebe zusammengehalten werden, und bilden so zwei kompakte Pakete zu beiden Seiten des Eierstockes, welche ventralwärts größtentheils von den Harnsäcken bedeckt werden. Sie entspringen mit einem kurzen gemeinschaftlichen Stamm (Fig. 12 *od'''*) etwa an der Grenze zwischen hinterer und dorsaler Fläche des Eierstockes. Die Eierstockmündung des unpaaren Eileiters ist der der höheren Octopoden sehr ähnlich; sie ist von einem kreisförmigen, fleischig verdickten Wulste umgeben, von dem sehr feine und eng gestellte Falten radiär ausstrahlen. Der kurze unpaare Stamm spaltet sich bald in zwei etwas dünnere drehrunde Eileiter (Fig. 12, *od. d.*, *od. s.*), welche darauf eine spindelförmige etwa doppelt so lange als breite Drüse durchsetzen (Fig. 12 *gl. d.*, *gl. s.*). In ihrem weiteren Verlauf bleiben sich die Eileiter an Kaliber gleich bis kurz vor der Mündung, wo sie zu etwas stärkerem Umfange anschwellen. Die distale Mündung der Eileiter selbst liegt hinter den Kiemengefäßen etwas median- und ventralwärts von den Harnsackpapillen; sie ist von wulstigen fleischig verdickten Rändern begrenzt und springt kaum über die Oberfläche des Eingeweidesackes vor (Fig. 12 *od. d'*, *od. s'*).

Die beiden Wasserkanäle (Fig. 12 *aq*) entspringen vom Eierstock mit stark erweiterten Mündungen zu beiden Seiten der unpaaren Eileitermündung. Der linke geht erst gerade nach hinten, kreuzt sich dann mit dem Oviduct seiner Seite, indem er dorsalwärts unter ihm durchtritt, so dass dieser wie an einer Schleife an ihm aufgehängt ist, zieht dann schräg nach vorn und lateralwärts, verbreitert sich wieder etwas und fließt in gewohnter Weise mit dem flaschenförmigen Hals der hier noch weiten und zarten Kiemenberanzhangskapsel zusammen.

Die eiertragende Fläche, mindestens zwei Drittel der gesamten inneren Eierstocksoberfläche, ist wie gewöhnlich die dorsale und vordere. Die Anordnung der Eier ist nicht uninteressant. Es finden sich über 4 Dutzend große reich verzweigte Eierbäumchen, welche von einer Reihe sehr viel kleinerer, die Abstufungen aller möglichen Größenverhältnisse bieten, kreisförmig umzogen werden. Die *A. genitalis*, welche, wie gewöhnlich, direkt aus dem Herzen kommt, tritt etwa in das Centrum der eiertragenden Fläche ein.

Die histologische Untersuchung des Eierstockes ergiebt gegen *Argonauta* und *Tremoctopus violaceus* keine wesentlichen Abweichungen. Beim Eileiter zeigt sich zunächst, dass die Volumszunahme an seinem distalen Ende zum größten Theil auf einer Verdickung der Wände,

jedenfalls aber nicht auf einer drüsigen Entwicklung derselben beruht. Eine »distale« Eileiterdrüse, wie bei *Tremoctopus violaceus* ist also hier nicht vorhanden.

Das Lumen des Oviducts, welches einer langgestreckten Ellipse gleicht, liegt in Folge ungleicher Verdickung der Wand Anfangs excentrisch. Die innere Oberfläche ist mit einer Reihe von radiär gestellten Längsfalten besetzt, welche selten gegabelt sind oder noch sekundäre Fältchen tragen. In dem proximalwärts von der Eileiterdrüse liegenden Theil ist die Wand rein bindegewebig und in den Fältchen kommt das zellig-blasige Bindegewebe oft sehr schön zur Beobachtung; doch treten an der Peripherie Muskelzüge auf, die sich in allen Richtungen kreuzen, und je weiter proximalwärts, desto mehr ins Innere vordringen und auch Bündel in die Falten hineinschicken. Gegen die Drüse hin ist der Eileiter zu äußerst von einer mächtigen Ringmuskelschicht umgeben, auf die nach innen Lagen von Längsmuskeln folgen. Das Epithel des distalwärts von der Eileiterdrüse liegenden Oviductabschnittes ist ein einschichtiges hohes flimmerndes Cylinderepithel.

Die Eileiterdrüse (Fig. 42 *gl*) zeigt gegen *Tremoctopus violaceus* einen etwas complicirteren Bau, dessen Verständnis erst durch Zurückführung auf die einfacheren Verhältnisse dieser Species möglich wird. Auch hier besteht die Drüse aus einer Anzahl um den Eileiter als centrale Achse radiär gestellter Taschen, welche gegen einander abgeschlossen sind; auch hier öffnet sich der Eileiter gemeinschaftlich mit den Ausführungsgängen der Drüsenfächer in ein gemeinschaftliches Cavum, den distalwärts von der Drüse liegenden Eileiterabschnitt (Fig. 44 *C, ov*).

Fanden wir nun bei *Tremoctopus violaceus* zwischen Drüse und Eileiter eine Reihe von ebenfalls radiär gestellten Blindsäcken, welche gemeinschaftlich mit den Eileiterdrüsen münden, so finden wir hier zwischen Drüse und Eileiter nicht weniger als zwei Reihen von radiär gestellten blindsackförmigen Anhängen, welche mittels eines kurzen gemeinschaftlichen Ausführungsganges in die Ausführungsgänge der Eileiterdrüse münden (Fig. 44 *C, r. s, gl*). Man hat also an gewissen Stellen der Drüse auf Querschnitten (Fig. 45 *B*) das zierliche Bild von nicht weniger als drei concentrischen Kreisen von radiär gestellten Hohlräumen, welche den Querschnitt des Eileiters als Mittelpunkt umgeben. Die distalwärts sehr verschiedene Länge dieser drei Kreise von Blindsäcken ist genügend deutlich aus dem schematischen Längsschnitt (Fig. 44 *C*) ersichtlich.

Die Deutung dieser Gebilde ist nicht leicht. Die histologische Untersuchung zeigt zunächst, dass die beiden äußeren Kreise von Blindsäcken

(Fig. 15 B, *gl*, *gl'*) in ihrem Bau eben so übereinstimmen, wie sie sich von dem innersten unterscheiden. Der innerste Kreis (Fig. 15 B, *r. s*) zeigt gar keine Faltenbildung seiner Wände und ein geschichtetes flimmerndes Cylinderepithel, die Drüsensäckchen, welche die beiden äußersten Kreise bilden, zeigen eine, wenn auch gering entwickelte Faltenbildung ihrer peripherischen Wände (die radialen bleiben frei) und ein kleinzelliges etwa kubisches nicht flimmerndes geschichtetes Epithel. Die beiden äußeren Kreise von Drüsensäckchen gehören also ihrem Bau nach zusammen, und das giebt uns einen Fingerzeig zu ihrer Deutung.

Wenn nämlich einer von den drei vorhandenen Kreisen von Blindsäcken den Receptacula seminis von Tremoctopus homolog ist, so kann es nach Lage und Bau nur der innerste (Fig. 15 B, *r. s*) sein<sup>1</sup>. Dann würden also die beiden äußeren Kreise der einzigen Eileiterdrüse von Tremoctopus homolog sein, wir würden statt eines Kranzes von Drüsensäckchen hier deren zwei haben.

Octopus und Eledone bilden eine überraschende Bestätigung dieser Deutung (Geschlechtsorg. d. Cephalop. 1. Beitrag. p. 101 sqq., Fig. 24). Hier finden wir, wie ich zuerst nachgewiesen habe, die scheinbar einfache Eileiterdrüse aus zwei wohlentwickelten Drüsen zusammengesetzt, welche, wie bei Parasira, vollkommen von einander getrennt sind und nur mit ihren Ausführungsgängen zusammenfließen. Diese Drüsen entsprechen den beiden Drüsen von Parasira, bei welcher die Erkennung des wahren Sachverhaltes nur durch die geringe Entwicklung der secernirenden Oberfläche erschwert wird, welche die Drüsen äußerlich als solche schwer kenntlich macht; doch haben wir ja einen noch niedrigeren Zustand bei Argonauta in dem Mangel jeglicher Oberflächenvergrößerung kennen gelernt, während Tremoctopus sich in diesem Punkt allerdings höher organisirt zeigt.

So stimmt die phylogenetische Stellung der Eileiterdrüse von Parasira überraschend mit der phylogenetischen Stellung der Species überhaupt. Parasira ist ein Mittelglied zwischen Tremoctopus und den Octopodiden und eben so die Eileiterdrüse, welche noch die Samenreservoirs von Tremoctopus besitzt, die den Octopodiden schon fehlen, und dabei doch schon wieder mit der doppelten Eileiterdrüse der Octopodiden ausgestattet ist, während Tremoctopus nur eine einfache aufzuweisen hat.

Ob die doppelte Eileiterdrüse von Parasira und den Octopodiden durch Zusammentritt der am distalen Eileiterende von Tremoctopus entwickelten (Fig. 14 B, *gl''*) mit der ursprünglichen Eileiterdrüse entstanden

<sup>1</sup> Wenngleich ich in ihnen bei den beiden untersuchten Exemplaren von Parasira niemals Spermatozoen gefunden habe.

ist, wie ich früher annahm, oder, was mir jetzt wahrscheinlicher ist, durch Theilung der letzteren, darüber lässt sich auf der Basis der vorliegenden Thatsachen noch keine Entscheidung treffen.

Der Eileiter erweitert sich gegen das distale Ende der Drüse bedeutend und erhält reichlich baumförmig verzweigte Längsfalten. Das Epithel wird geschichtet und Flimmern sind an ihm nicht mehr zu bemerken.

Das Stroma der Eileiterdrüse zeigt dieselben Verhältnisse wie bei *Tremoctopus*; ein homogenes Bindegewebe, das zahlreiche Muskelfasern durchzieht, welche um den Eileiter sich zu einer Ringmuskelschicht anhäufen, zwischen den Drüsensäckchen und den Samenreservoirn mehr radiär verlaufen.

### III. Allgemeines.

#### 1) Die Eileiterdrüse.

Trotz des gewonnenen weiteren Gesichtskreises ist es doch noch nicht möglich, ein für den Bau der Eileiterdrüse aller Cephalopoden gültiges Schema aufzustellen. Dazu müsste die Eileiterdrüse von *Nautilus*, über die wir so gut wie nichts wissen, besser bekannt sein, dann aber müsste auch die Untersuchung der anscheinend sehr abweichend gebauten Eileiterdrüse von *Enoploteuthis* genauere Resultate ergeben haben, als es die Untersuchung des einen mangelhaft konservierten Exemplares zuließ. So viel können wir aber doch mit Sicherheit aussagen, dass die Eileiterdrüsen aller übrigen Arten homologe Gebilde sind, sie stimmen abgesehen von ihrer Lage bei allen sonstigen Verschiedenheiten in drei höchst charakteristischen Merkmalen mit einander überein. Nämlich dass 1) die secernirenden Hohlräume radiär um den Eileiter gestellt sind (vgl. hierzu, wie zu Folgendem, die schematischen Figuren 14—17), 2) dass die Drüse mit ihrem größten Querschnitt nicht recht-, sondern schiefwinklig zum Eileiter steht, 3) dass der Eileiter nicht als solcher die Ausführungsgänge der Eileiterdrüse aufnimmt, sondern gemeinschaftlich mit den Drüsenausführungsgängen in einen weiteren Kanal mündet, den distalwärts von der Drüse gelegenen Eileiterabschnitt, 4) dass die Ausführungsgänge (Octopoden) oder Kommunikationen (Dekapoden) der Drüse mit dem distalen Eileiterabschnitt sich nie am distalen Ende der Drüse finden, sondern immer mehr oder weniger weit proximalwärts zurückgeschoben sind, so dass das distale Ende der Drüse blind geschlossen ist.

Innerhalb dieser durch obige gemeinsame Merkmale zusammengehaltenen Gruppe stehen sich aber nun Octopoden und Dekapoden scharf

gegenüber. Bei den Octopoden haben wir in der Eileiterdrüse eine Anzahl radiär gestellter drüsiger Säckchen, in welchen die nöthige Größe der secernirenden Oberfläche durch reiche Buchten- und Faltenbildung der Wand erreicht wird; bei den Dekapoden eine sehr viel größere Anzahl feiner, dicht und regelmäßig gestellter Drüsenblättchen, bei denen dafür aber jede Oberflächenvergrößerung fehlt oder nur in geringem Maße und in genau gesetzmäßiger Anordnung (*Sepia*) stattfindet. Bei den Octopoden münden die Drüsensäckchen durch besondere kurze Ausführungsgänge in den distalen Eileiterabschnitt, bei den Dekapoden kann man von Ausführungsgängen nicht sprechen; der proximale Eileiterabschnitt (Fig. 16 *ov'*) mündet frei in ein centrales Cavum, aus welchem dann der distale Abschnitt des Eileiters hervorgeht und mit welchem alle Theile der Drüse in offener Kommunikation stehen. Von beiden Typen ist wahrscheinlich der der Dekapoden als der höher differenzirte anzusehen; dafür spricht der bedeutende Fortschritt in der Ausprägung der charakteristischen Cephalopodeneigenthümlichkeiten, wie vor Allem das Aufgehen von Eileiter und Drüse zusammen in einen großen gemeinschaftlichen Hohlraum, dessen direkte Fortsetzung der distale Eileiterabschnitt ist.

Unter den Octopoden steht *Argonauta*, deren Drüse (Fig. 14 *A*, 15 *A*) fast das oben dargelegte Schema repräsentirt, bei Weitem am niedrigsten und auch am niedrigsten von allen darauf hin bekannten Cephalopoden überhaupt. Eine Reihe von radiär gestellten Drüsensäckchen mit sehr weit proximalwärts zurückgeschobenen Ausführungsgängen, noch ohne jede Oberflächenvergrößerung, das ist eigentlich Alles.

Dagegen zeigt *Tremoctopus* (Fig. 15 *B*) einen bedeutenden Fortschritt. Erstens sind die Drüsensäckchen (Fig. 15 *B*, *gl'*), deren Ausführungsgänge bedeutend weiter distalwärts verschoben sind, durch reiche Oberflächenvergrößerung wirklich drüsig entwickelt, weiter haben sie kolossale Samenreservoirs entwickelt (Fig. 15 *B*, *r. s*), welche in ihre Ausführungsgänge münden. Eine zweite Drüse ist an der distalen Mündung des Eileiters aufgetreten (Fig. 15 *B*, *gl''*); sie zeigt aber geringe Selbständigkeit und ist eigentlich nur eine drüsige Verdickung der Eileiterwand. Diese Drüse ist höchst wahrscheinlich auf *Tremoctopus* allein beschränkt.

*Parasira* (Fig. 14 *C*, 15 *B*) steht in so fern hinter *Tremoctopus* zurück, als die Vergrößerung der secernirenden Oberfläche in den Drüsen geringfügig ist, wenn auch nicht ganz fehlend, wie bei *Argonauta*. Auch die Samenreservoirs sind schwächer entwickelt, als bei *Tremoctopus*, dagegen finden wir bemerkenswertherweise statt einer Eileiterdrüse, wie bisher, deren zwei vor, welche wahrscheinlich durch Theilung aus der einen bisherigen hervorgegangen sind.

Octopus und Eledone endlich bekunden in jeder Beziehung die höchste Differenzierungsstufe. Die Receptacula seminis sind aufgegeben worden, die doppelte Eileiterdrüse von Parasira aber in genau derselben Lage (Fig. 14 D) beibehalten und weiter entwickelt worden. Beide Drüsen zeigen sich nämlich nicht nur mit der reichsten Oberflächenvergrößerung und Buchtenbildung — also drüsiger Entwicklung ihrer Wände — ausgestattet, sondern bei der distalen Drüse ist auch der radiäre Bau durch Verschmelzung der einzelnen Drüsensäckchen verwischt (Fig. 15 C, *gl*) und nur noch in der Anordnung der Ausführungsgänge erhalten. Das ist die höchste Differenzierungsstufe, die wir bei Cephalopoden überhaupt kennen.

Die Differenzierungsreihe der Eileiterdrüse der Octopoden ist daher folgende :

1. Stufe. Drüse aus einer Reihe von radiär um den Eileiter angeordneten Blindsäcken bestehend, ohne jede Oberflächenvergrößerung der secernirenden Fläche. — Argonauta (Fig. 14 A, 15 A).
2. Stufe. Drüse durch reichliche Vergrößerung der secernirenden Fläche gut entwickelt, zwischen Drüse und Eileiter hat sich ein Kranz von stark entwickelten Receptacula seminis eingeschoben. — Tremoctopus violaceus (Fig. 14 B, 11).
3. Stufe. Die Receptacula seminis sind noch vorhanden, wenngleich bedeutend geringer entwickelt als bei Tremoctopus, dagegen hat sich zwischen Receptacula seminis und der ursprünglichen Drüse eine neue zweite eingeschoben, die drüsige Entwicklung der Wände beider Drüsen ist nur gering. — Parasira catenulata (Fig. 14 C, 15 B).
4. Stufe. Die Receptacula seminis sind ganz verloren gegangen, beide Eileiterdrüsen dagegen, die ursprüngliche und die von Parasira neu erworbene beibehalten und sehr stark drüsiger entwickelt. Bei der distalen Drüse ist die drüsige Entwicklung sogar so weit gegangen, dass sie zu einer Verschmelzung der Drüsensäckchen unter einander geführt hat. — Octopus, Eledone (Fig. 14 D, 15 C).

So erhalten wir also für die Eileiterdrüse eine Differenzierungsreihe Argonauta - Tremoctopus violaceus - Parasira (Trem.) catenulata - Octopus und Eledone, welche auf das schönste und genaueste mit den Differenzierungsreihen auch anderer Organsysteme (Muskulatur, Wassergefäßsystem etc., vgl. Phylog. Tabelle p. 282) übereinstimmt.

Im Gegensatz zu der mannigfaltigen Gestaltung der Eileiterdrüse bei den Octopodiden ist ihr Bau bei den Dekapoden (Fig. 16) ein sehr einförmiger. Eine Weiterbildung gegen die Octopoden, welche die

Dekapoden scharf charakterisirt, ist die Ausstattung des immer (mit Ausnahme von *Thysanoteuthis*) verhältnismäßig sehr kurzen distalen Eileiterabschnittes mit zwei Reihen von Drüsenblättchen, die dort, wo sie an die Drüse grenzen, durch einen Halbkreis von Drüsenblättchen in einander übergehen (Fig. 46 *ov*,  $\alpha$ ). Sonst aber sind die Eileiterdrüsen bei den verschiedenen Species eigentlich nur in Bezug auf ihre relative Größe von einander verschieden. Bei Weitem am größten sind sie bei *Loligo*, am kleinsten bei *Ommatostrephes*; *Thysanoteuthis* (Fig. 3) ist durch die ungeweine Entwicklung des distalen Eileiterabschnittes ausgezeichnet.

Die Eileiterdrüse von *Enoplateuthis* (Fig. 47) weicht darin fundamental von der aller übrigen Cephalopoden ab, dass die secernirenden Elemente sich zu beiden Seiten des Eileiters befinden und noch nicht radiär um denselben angeordnet sind. Möglicherweise haben wir hier ein sehr primitives Verhalten vor uns, wie es mit dem des übrigen ♀ Geschlechtsapparates (Mangel der Nidamentaldrüsen!) im Einklang stehen würde. So lange aber dies Faktum so isolirt dasteht, als es bis jetzt der Fall ist, wird man gut thun, sich weiterer theoretischer Erörterungen darüber noch zu enthalten.

## 2) Die sogenannten Wasserkanäle und die Visceropericardialhöhle.

Im Jahre 1839 entdeckte KROHN<sup>1</sup> bei *Eledone* die von ihm so genannten »Wasserkanäle«; lange, dünne drehrunde Kanäle, welche die Kapsel der Geschlechtsdrüse mit den Harnsäcken in offene Verbindung setzen, indem sie dicht unter den papillenförmigen äußeren Mündungen der Harnsäcke (Ureteren) mit dem flaschenförmig verlängerten Halse der Kiemenherzanhangskapsel zusammenfließen und durch diesen mit dem Harnsack communiciren (vgl. Geschlechtsorg. der Cephalop. 4. Beitrag. Taf. IV, Fig. 36, 37). Dies interessante anatomische Faktum fand aber leider keineswegs die verdiente Beachtung. Kein einziger der nachfolgenden Untersucher hat es unternommen, auf den KROHN'schen Angaben weiterzubauen, und so konnte es dahin kommen, dass in der letzten umfassenden Darstellung der Cephalopodenanatomie von KEFERSTEIN in BRONN's »Klassen und Ordnungen des Thierreichs« die Wasserkanäle der Octopoden gänzlich ignorirt wurden.

Als ich vor einigen Jahren anfang, mich mit diesen Verhältnissen näher zu befassen, konnte ich nicht nur die KROHN'schen Angaben im vollsten Umfange bestätigen, sondern es glückte mir auch, ein ähnliches Verhalten bei den Dekapoden nachzuweisen. Ich fand in dem Harnsack

<sup>1</sup> Über das wasserführende System einiger Cephalopoden. MÜLL. Arch. 1839.

der Dekapoden (*Sepia*, *Loligo*, *Sepiola*) dicht unter den Harnsackpapillen ganz ähnliche Mündungen auf, wie die der Wasserkanäle bei den Octopoden und es gelang mir der Nachweis, dass man durch diese Mündungen jederseits in einen rasch sich erweiternden Raum gelangt, welcher direkt mit der Kapsel des Kiemenherzens und der Geschlechtsdrüse kommuniziert. Im Übrigen aber war ich in der Erkenntnis dieser Verhältnisse weniger glücklich, weil ich durch die große Ähnlichkeit in Lage und Gestalt der Harnsackmündungen des Wassergefäßsystems zwischen Octopoden und Dekapoden verführt, bei meinen Untersuchungen von der vorgefassten Meinung ausging, dass es sich bei den Dekapoden ebenfalls um kanalartige Bildungen handeln müsste. So war es VIGELIUS vorbehalten, nachzuweisen (l. c.), dass bei den Dekapoden gar keine gesonderte Genitalkapsel existiert, sondern die Geschlechtsdrüse zusammen mit dem Herzen und einem Theil des Magens in einer weiten Höhle liegt, welche außerdem mit der Kiemenherzkapsel und durch die von mir entdeckten flaschenförmigen Mündungen auch mit den Harnsäcken kommuniziert. VIGELIUS nannte diese Höhle passend die Visceropericardialhöhle.

Waren so die Thatsachen richtig erkannt, so ließ eine Deutung derselben zunächst noch auf sich warten. Die Ähnlichkeit der Harnsackmündungen bei Octopoden und Dekapoden war doch zu groß, um jegliche Verwandtschaft zwischen Visceropericardialhöhle und Wasserkanälen kurzweg zu leugnen, einer direkten Homologisirung standen aber womöglich noch größere Unterschiede entgegen; hier war es die Kapsel der Geschlechtsdrüse, welche durch lange enge dickwandige Kanäle mit den Harnsäcken kommuniziert, dort die Visceropericardialhöhle mit ihrem heterogenen Inhalt und den kurzen, weiten, dünnhäutigen Harnsackmündungen. VIGELIUS (Exkretionssyst. d. Cephalop. p. 58) leugnet eine Homologie geradezu und will nur »phylogenetische Beziehungen«, die Abstammung von einer gemeinschaftlichen Urform gelten lassen, v. IHERING<sup>1</sup> betonte dem gegenüber wieder eine nähere Verwandtschaft, ohne indessen für seine Auffassung neue Gründe beizubringen.

Und doch ist die Lösung so schwer nicht. Vor allen Dingen muss man sich aber darüber klar werden, dass die beiden Dinge, welche mit einander verglichen werden sollen, nämlich die Visceropericardialhöhle der Dekapoden und die Genitalkapsel der Octopoden gar nicht so verschieden sind, wie es den Anschein hat<sup>2</sup>. Wenn, wie ich nachgewiesen

<sup>1</sup> H. v. IHERING, Über die Verwandtschaftsverhältnisse der Cephalopoden. Diese Zeitschrift. XXXV. 1880.

<sup>2</sup> Was VIGELIUS merkwürdigerweise entging. Er hat diesen Punkt mit in seine Diskussion gezogen, beharrt aber darauf, dass Visceropericardialhöhle der Deka-

habe (Geschlechtsorg. d. Cephalop. 1. Beitrag. p. 15), bei der ♂ Sepia der Hoden aus der Visceropericardialhöhle herausgetreten ist und sein Sekret durch einen kurzen Ausführungsgang in sie entleert, so giebt uns das einen deutlichen Fingerzeig, wie wir uns die Umwandlung der Visceropericardialhöhle der Dekapoden in die Genitalkapsel der Octopoden zu denken haben, nämlich durch Austritt sämtlicher in ihr enthaltenen Eingeweide, mit Ausnahme der Geschlechtsdrüse. Die Genitalkapsel der Octopoden ist daher die reducirte Visceropericardialhöhle der Dekapoden und ihr direkt homolog<sup>1</sup>.

Für den Hoden der Octopoden und seine Kapsel dürfte die Sache wohl klar sein, da hier die Verhältnisse sonst dieselben, wie bei den Dekapoden sind. Nicht so beim Eierstock: gerade dessen abweichendes Verhalten hätte schon längst zu einer näheren Prüfung und zur Entdeckung der wahren Sachlage führen können. Schon eine oberflächliche Vergleichung eines Dekapodeneierstockes mit dem eines Octopus oder einer Eledone hätte genügt zu zeigen, dass beides unmöglich schlechthin homologe Organe sein können. Bei den Dekapoden ein baumförmig reich verästeltes Organ, an der Dorsalwand der Visceropericardialhöhle in verschiedener Ausdehnung befestigt, bei den Octopoden ein geschlossener Sack mit dicken muskulösen Wänden, der bei der Eröffnung an seiner Dorsalwand ein eiertragendes Parenchym befestigt zeigt, welches vollkommen mit dem Eierstock der Dekapoden übereinstimmt. Wo kommt nun dieser muskulöse Sack her? Eine befriedigende Antwort darauf wäre früher eben so schwer zu geben gewesen, als sie nach obigen Reflexionen einfach ist. Der Sack ist die Wand der ehemaligen Visceropericardialhöhle, welche nach Austritt sämtlicher Eingeweide mit Ausnahme des Eierstockes sich fleischig verdickt hat. Von dem sogenannten Eierstock der Octopoden ist daher nur das eiertragende Parenchym dem Eierstock der Dekapoden homolog, die Eierstockswand dagegen der Genitalkapsel der ♂ Octopoden oder der reducirten Visceropericardialhöhle der Dekapoden. Eine Mittelstellung nehmen auch hier wieder die Philonexiden ein, bei denen die fleischige Verdickung der Eierstockswand noch sehr geringfügig ist.

Eine besondere Besprechung erfordern noch die Wasserkanäle.

poden und Genitalkapsel der Octopoden nichts mit einander zu thun haben, eben so wie er auch irrigerweise annimmt, dass eine Genitalkapsel den ♀ Octopoden fehle (l. c. p. 60).

<sup>1</sup> Es gereicht mir zur großen Genugthuung, hier konstatiren zu können, dass Herr Dr. GROBEN, wie ein persönlicher Gedankenaustausch über dies Thema bei Gelegenheit der Salzburger Naturforscherversammlung ergab, unabhängig von mir genau zu derselben Auffassung gekommen ist.

Wenn immer mehr Eingeweide aus der Visceropericardialhöhle austraten, musste die so verkleinerte Höhle, da die austretenden Eingeweide gerade ihre vordere Hälfte einnahmen (Magen, Herz etc.) und beim Austritt ihre Lage nicht nothwendig zu ändern brauchten, dadurch von den äußeren Harnsackmündungen, den Ureteren, abgedrängt werden. Im Fall also die Kommunikationen mit den Harnsäcken erhalten blieben, mussten sie sich zu immer längeren und dünneren Kanälen ausziehen, aus denen dann durch eine ähnliche muskulöse Verdickung der Wände, wie bei dem Eierstock der Octopoden, die langen, dünnen dickwandigen Wasserkanäle derselben hervorgehen konnten. Die Wasserkanäle der Octopoden sind daher Theile der Visceropericardialhöhle. Die enge Beziehung zu den Eileitern, welche der Verlauf der Wasserkanäle bei den Octopodiden zeigt, konnte nur so lange befremden, als man die Verhältnisse bei der niedrigeren Octopodengruppe, den Philonexiden, noch nicht kannte. Bei letzteren (*Tremoctopus* und *Parasira*) verlaufen die Wasserkanäle noch ganz unabhängig von den Eileitern und zeigen so deutlich, dass das Verhalten der Octopodiden als eine (unwesentliche) sekundäre höhere Differenzirung aufgefasst werden muss.

Eine zweite eben so unwesentliche Differenzirung, welche aber schon die Philonexiden zeigen, hat an der Harnsackmündung Platz gegriffen. Die Kiemenherzkapsel, welche bei den Dekapoden das Kiemenherz mit seinem Anhang enthält und mit der Visceropericardialhöhle communicirte, hat sich bei den Octopoden in zwei Kapseln getheilt, von denen die eine, welche das Kiemenherz enthält, vollkommen abgeschlossen ist, während die Kommunikation mit der Visceropericardialhöhle auf die hier selbständige Kapsel des Kiemenherzanhangs übergegangen ist. Nur ist es nicht die Visceropericardialhöhle s. str., mit welcher die Kiemenherzanhangskapseln communiciren, denn eine solche giebt es ja bei den Octopoden nicht, sondern die Wasserkanäle, mit deren Mündung in die Harnsäcke dicht unter den Ureteren sie mit einem flaschenförmig verlängerten Halse zusammenfließen. So ist das Verhalten der Kiemenherzanhangskapsel zum Wasserkanal ihrer Seite ein schlagender Beweis für die Behauptung, dass die Wasserkanäle der Octopoden Theilen der Visceropericardialhöhle der Dekapoden homolog sind und zwar können wir uns auf Grund dieser Thatsache weiter dahin aussprechen, dass die Wasserkanäle der Octopoden dem vorderen, die Genitalkapsel derselben dem hinteren Abschnitt der Visceropericardialhöhle der Dekapoden entspricht.

Argonauta und *Philonexis Carenae* endlich, welche auch sonst des Räthselhaften so viel bieten, sind die einzigen bekannten Dibranchiaten, welche die Beziehung der Visceropericardialhöhle (Genitalkapsel) zu den

Die Wasserkanäle sind vollkommen verloren gegangen; die Visceropericardialhöhle (Genitalkapsel) also von den Harnsäcken vollkommen abgeschlossen.

Argonauta  
Philonexis Carenae

Kiemerherzanhangskapsel u. Wände der Visceropericardialhöhle beim  $\sigma$  fleischig verdickt, mit dem in ihr enthaltenen Eierstock scheinbar ein selbständiges Eingeweide bildend. Wasserkanäle dicht neben den Eileitern entspringend und in der proximalen Hälfte ihres Verlaufes ihnen dicht anliegend.  
Octopus, Eledone

Alle Eingeweide mit Ausnahme der Geschlechtsdrüse sind aus der Visceropericardialhöhle ausgetreten, welche dadurch zur Kapsel der Geschlechtsdrüse geworden ist. Kommunikationen mit den Harnsäcken dadurch zu langen dünnen Kanälen ausgezogen, welche aber auch nicht mehr mit den Harnsäcken direkt communiciren, sondern mit der flaschenförmig zugespitzten Kapsel des Kiemerherzanhanges zu einer gemeinschaftlichen Mündung zusammenfließen. Genitalkapselwand noch dünnhäutig, eben so Kiemerherzanhangskapsel noch weit und dünnhäutig; Wasserkanäle nach Ursprung und Verlauf von Eileitern noch ganz unabhängig.

Parasira catenul.  
Tremoctopus violac.

Kommunikationen d. Visceropericardialhöhle mit dem Harnsack zu engen schlitzförmigen Öffnungen geworden, welche noch nahe bei den Ureteren münden, aber doch deutlich von ihnen getrennt sind.

Myopsiden ?

Pericardialhöhle hat nicht nur Herz und große Gefäße, sondern auch Theile des Darmes, Magens und Geschlechtsdrüse in sich aufgenommen (Visceropericardialhöhle). Sie communicirt nicht mehr mit der Kiemerhöhle, sondern mit den Harnsäcken, aber die Kommunikationsöffnungen sind weite Schlitzte, welche mit den Ureteren fast zusammenfließen.

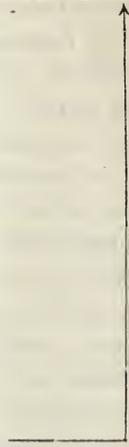
Oegopsiden

Pericardialhöhle, die aber auch mit der Bauchfellstasche communicirt, in welcher Magen und Geschlechtsdrüse liegen, durch zwei dicht neben den Ureteren liegende Schlitzte sich in die Kiemerhöhle öffnend.

Nautilus

Der Hoden ist aus der Visceropericardialhöhle ausgetreten und entleert sein Sekret durch einen besonderen Ausführungsgang in dieselbe.

Sepia  $\sigma$



Harnsäcken völlig aufgegeben haben, indem bei ihnen nach meiner für *Argonauta* von VIGELIUS (*Excretionssyst. der Cephalop. p. 47*) bestätigten Entdeckung die Wasserkanäle ganz vermisst werden (*Phylog. d. Cephalop. p. 232*). *Argonauta* und *Philonexis* vertreten daher die höchste Differenzierungsstufe der Pericardialhöhle, welche überhaupt erreicht wird.

Auf Grund dieser Erscheinungen und der VIGELIUS'schen Angaben für *Nautilus* und die *Oegopsiden* (*Excretionssyst. d. Cephalop. p. 30, 47*), denen ich auch in Bezug auf die Deutungen vollkommen beistimme, lässt sich für die Visceropericardialhöhle jetzt folgende Stammesgeschichte aufstellen, welche ich der Kürze wegen gleich in Stammbaumform beigelegt habe. Da auch für dies eine Organsystem der Ort der Abzweigung der Octopoden vom geraden Dibranchiatenstamm zweifelhaft gelassen werden muss, ist die muthmaßliche Stelle mit einem Fragezeichen versehen worden.

Wie man sieht, deckt sich der Stammbaum dieses einen Organ-systemes bis auf Einzelheiten mit dem der Dibranchiaten überhaupt, wie er in meiner Phylogenie der dib. Cephalopoden durchgeführt worden ist. *Nautilus* und die *Oegopsiden* stehen auch hier wieder am Anfang, *Sepia* und die *Octopodiden* am Ende der Differenzierungsreihe. Aber abgesehen von diesem theoretischen Interesse dürfte auch bei strenger Beschränkung auf die ermittelten Thatsachen die Behauptung nicht zu gewagt erscheinen, dass das Wassergefäßsystem jetzt im Lauf weniger Jahre zu einem der am besten bekannten Organsysteme der Cephalopoden geworden ist.

### 3) Über einige neue oder wenig bekannte Cephalopoden der Göttinger Sammlung.

#### a) *Tremoctopus ocellatus* n. sp.

Das vorliegende Exemplar (Taf. XXXVII, Fig. 1, 2) hat etwa die Größe von *Philonexis Carenae* Vér., dagegen den Habitus von *Tremoctopus violaceus* delle Ch., insbesondere theilt es mit dieser Art die leicht konische Zuspitzung des hinteren Körperendes. Die Arme ordnen sich nach der Länge: 1, 2, 4, 3. Das ventrale Armpaar ist ungefähr so lang, das zweite etwas länger als der Körper, das dorsale drei- bis viermal so lang, doch lässt sich dessen Länge nicht genau bestimmen, da die Spitze nicht unverletzt ist. Stellung und Form der Saugnäpfe wie bei *Tremoctopus violaceus*.

Umbrella sehr verschieden entwickelt: zwischen dem ventralen Armpaar nur ein schwaches Velum, beiderseits nach oben allmählich in die Arme verschmälert; zwischen dem dritten und vierten Armpaare

stärker entwickelt und etwa bis zur Grenze des unteren Drittels des vierten, der unteren Hälfte des dritten Armpaares reichend, gegen das vierte Paar scharf abgesetzt, gegen das dritte ganz allmählich nach der Außenseite der Arme zu verschmälert; zwischen dem dritten und zweiten Armpaar ebenfalls schwach entwickelt, gegen das zweite scharf abgesetzt, gegen das dritte bis auf die Hälfte seiner Länge allmählich verschmälert. Zwischen dem ersten und zweiten Armpaare ist das Velum wieder stark entwickelt; es reicht fast bis zur Grenze der unteren Hälfte des zweiten Armpaares, um sich dann ganz allmählich bis zur Spitze zu verschmälern, am ersten Armpaar erstreckt es sich in der weiter unten näher zu beschreibenden Weise fast bis zur Spitze; das Velum endlich zwischen dem dorsalen Armpaar reicht nicht ganz so hoch, wie zwischen dem ersten und zweiten, setzt sich aber stark verschmälert fast bis auf die Spitze fort.

Das erste Armpaar verliert nämlich sehr bald seine Saugnäpfe und verschmälert sich zu ganz dünnen Strängen, welche eine gleichmäßige Dicke von circa 1 mm beibehalten. Auf diese Stränge setzt sich beiderseits das Velum in ebenfalls gleichmäßiger Breite von etwa 0,5 cm fort, und endet erst  $1-1\frac{1}{2}$  cm unter der Spitze mit gerade abgeschnittenem Rande, nicht allmählich in die Spitze verschmälert. Höchst charakteristisch für diese Velarfortsätze sind vielfache Faltungen und Kräuselungen, stellenweise kommt es sogar zu richtigen beutelförmigen Aussackungen. Die Spitzen der distalwärts vom Velum liegenden freien Endstücke der Rückenarme waren leider beiderseits verletzt; da das vorhandene Stück nur eine ganz geringe Verjüngung zeigt, so lässt sich annehmen, dass das verloren gegangene Bruchstück (in der Figur mit punktierten Konturen hypothetisch ergänzt) von nicht unbeträchtlicher Länge war.

Die Wasserporen finden sich in derselben Anzahl und Lage wie bei *Tremoctopus violaceus*, nur lagen die dorsalen der Basis des ersten Armpaares ganz nahe gerückt und etwas nach außen von denselben.

In der Mantelhöhle des einzigen Exemplares steckten nicht weniger als drei Hectocotylen, welche, so weit sie sichtbar waren, alle Charaktere des *Hectocotylus Tremoctopodis* zeigten.

Die Färbung des in Alkohol konservierten Thieres ist eine sehr charakteristische, die Grundfarbe des Eingeweidesackes ist hell bräunlich gelb, die Grundfarbe des ersten und zweiten Armpaares und des Rückens durch dichte Chromatophorenanhäufungen sehr viel dunkler mit einem Stich ins Purpurne. Die Farbe der Chromatophoren ist hell- und dunkelbraun, purpur und indigblau; dorsalwärts von den Augen finden sich zwei auf Anhäufung von Chromatophoren letzterer Art zurückzuführende

dunkle bläulich-braune Flecke (Fig. 2), nach innen von diesen zwei schöne, scharf gezeichnete Augenflecke, auf welche ich den Speciesnamen gegründet habe. Den Dorsalrand des Mantels schmückten drei kreisrunde verwaschene helle Flecke, von denen der mittlere am deutlichsten ausgeprägt ist.

Die Velareinfassung des dorsalen Armpaares ist hell ockergelb, ganz transparent und sehr zierlich mit hell- und dunkel-kastanien- (vandyk) braunen Chromatophoren getüpfelt, welche sich zu beiden Seiten des Armes zu zwei dunkelbraunen Längsstreifen verdichten. In demselben finden sich in unregelmäßigen Abständen sehr dunkle, fast schwarzbraune spindelförmige Flecke, von einem schmalen hellen Hofe umgeben, welche mit ihrer Längsachse der des Armes parallel ziehen. Vereinzelt sind diese Flecke auch in den Velarfortsätzen des dritten Armpaares zu bemerken.

Ogleich dieser Beschreibung nur ein Exemplar zu Grunde liegt, sind die ungeweine Länge der Rückenarme und ihres Velums und die beiden dorsalen Augenflecke doch so charakteristische Merkmale, dass es sich zweifellos um eine neue Species handelt. Das einzige in der Göttinger zoologischen Sammlung befindliche Exemplar wurde 1879 von Professor KLEINENBERG in Messina erbeutet, von ihm Herrn Dr. SPENGLER und von diesem der Göttinger Sammlung zum Geschenk gemacht.

b) *Octopus pictus* n. sp.

Eingeweidesack des einzigen Alkoholexemplares (Taf. XXXVII, Fig. 3) wenig länger als breit, von schlaffer Konsistenz. Reihenfolge der Arme nach ihrer Länge, welche aber wenig differirt und auch gegen die Körperlänge unbeträchtlich genannt werden muss: 3, 2, 4, 4. Das fast gleich lange zweite und dritte Armpaar erreicht nicht ganz die doppelte Länge des Körpers. Arme nach der Spitze zu allmählich verjüngt. Saugnäpfe in zwei regelmäßig alternirenden Reihen, nach oben zu allmählich an Größe abnehmend. Die ersten drei bis vier Saugnäpfe kleiner als die folgenden und in einer Reihe angeordnet. Umbrella gleichmäßig, aber sehr schwach entwickelt. Augencirren fehlen.

Bauch- und Innenseite der Arme schmutzighell ockergelb, Rücken- und Außenseite der Arme dunkler, ziemlich regelmäßig mit großen am Rande verwaschenen schwärzlich braunen Flecken besetzt, welche im Centrum einen schwarzen Ring zeigen, der sich von dem braunen Grunde scharf abhebt. Unter der Lupe lösen sich die dunklen Flecke in Chromatophorenanhäufungen auf, und man sieht zugleich, dass die Ringe tiefer gelegen sind und durch sie hindurchschimmern, also wohl auf ein fixes Pigment in den tieferen Lagen der Cutis

zurückzuführen sind. Auf den Armen fehlen die Ringe in den braunen Flecken.

Die Färbung dieser Species ist somit so charakteristisch, dass sie mit keiner anderen der bereits bekannten verwechselt werden kann. Das einzige leider defekte Exemplar befindet sich in der Göttinger Sammlung und wurde 1864 von dem von KEFERSTEIN (Klassen und Ordnungen d. Thierr. Bd. III. p. 1340) erwähnten Dr. SCHÜTTE in Sydney geschenkt.

c) *Loligo Bleekeri* Keferstein.

Von dieser Art ist außer einer Abbildung der Schale in BRONN'S Klassen und Ordnungen des Thierreichs, Bd. III, Taf. 127, Fig. 14 und einer Beschreibung und Abbildung des hectocotylierten Armes, *ibid.* p. 1402, Taf. 122, Fig. 10 von ihrem Autor eine Diagnose niemals veröffentlicht worden. Ich glaube daher der Cephalopodensystematik einen kleinen Dienst zu erweisen, wenn ich eine solche nach dem einzigen in der Göttinger Sammlung aufbewahrten Original Exemplar noch nachträglich gebe.

Seitenflügel der Schale langgestreckt, nahe bis zum vorderen Ende der Rhachis reichend und nicht flügel förmig verbreitert, sondern nach vorn und hinten ganz allmählich verschmälert, nicht breiter als die breite deutlich gekielte Rhachis, welche vorn stumpf lanzett förmig zugespitzt ist und nicht, wie KEFERSTEIN zeichnet, abgerundet ist, nach hinten in der gewöhnlichen Weise in eine langgestreckte Spitze ausläuft. Die ganze Schale erhält dadurch eine lanzett förmige Gestalt, durch welche sie sich scharf von der flügel förmigen aller übrigen Loligoniden unterscheidet.

Rumpf langgestreckt, nach hinten zu allmählich konisch verschmälert, Hinterende abgestumpft. Flossen breit dreieckig, vorn nicht ganz bis zum vorderen Körperdrittel reichend, nach hinten weit langsamer verschmälert, als nach vorn, so dass der hintere Flossenrand viel länger ist; erreichen aber nicht das Hinterende des Körpers, sondern enden 1 cm vor demselben.

Sitzende Arme etwa von  $\frac{1}{5}$  der Körperlänge, unter einander nur mit unbedeutenden Längsunterschieden, dick, fein pfriem förmig zugespitzt. Saugnäpfe groß, nach der Spitze zu allmählich kleiner werdend, in zwei alternirenden Reihen angeordnet, die äußersten Saugnäpfe nur noch in einer Reihe; die Saugnäpfe reichen nicht ganz bis zur Spitze.

Fangarme etwa noch einmal so lang, als die sitzenden. Ihre Keule kaum angeschwollen, mit schmaler Schwimnhaut versehen und mit zwei unregelmäßiger gestellten Reihen von Saugnäpfen besetzt.

Saugnäpfe weit kleiner als an den sitzenden Armen, nehmen nach der Spitze zu an Größe ab und werden fast mikroskopisch klein, scheinen aber bis zur Spitze zu reichen.

Saugnäpfe durchgängig lang gestielt, an den sitzenden Armen nach der Basis zu dreieckig verbreitert, an den Fangarmen gleichmäßig dünn und nur etwas an der Basis verbreitert.

Hornringe der Saugnäpfe schief abgeschnitten, mit zehn stumpfen Zähnen an dem höheren Rande, von denen die inneren die höchsten sind, der niedrigere glatt. An den Fangarmen Zähne niedriger und schmaler, als an den sitzenden Armen, bei denen die äußeren fast quadratisch werden.

Membrana buccalis mit sieben Ligamenten an die Arme geheftet und dem entsprechend in sieben lange konisch zugespitzte Zipfel ausgezogen, welche dicht mit zwei Reihen von kleinen Saugnäpfen bedeckt sind.

Von der ursprünglichen Färbung ist nur noch ein dunklerer Rückenstreifen zu erkennen.

*Loligo bleekeri* ist demnach eine wohl charakterisirte Species, ausgezeichnet durch die pfriemförmige Zuspitzung der sitzenden Arme, die geringe Ausbildung der Keule der Fangarme und die gleichmäßige Kleinheit ihrer Saugnäpfe, vor Allem aber durch die lanzettförmige Schale.

Länge des einzigen Exemplares mit ausgestreckten Tentakeln 33 cm, der Schale 24 cm. Länge der Fangarme 44 cm, Breite (an der Stelle der größten Breite der Flossen gemessen) 9 cm.

Nach der KEFERSTEIN'schen Original Etiquette stammt das Exemplar aus Japan und gelangte durch BLEEKER in die hiesige Sammlung.

#### d) *Cranchia Reinhardtii* Steenstrp.

Von dieser schönen und sehr charakteristischen Art befindet sich ein wohl erhaltenes Exemplar im Göttinger Museum (aus dem südatlantischen Ocean), von dem ich aus zwei Gründen hier eine (vergrößerte) Abbildung gebe (Fig. 4).

Erstens nämlich finden sich Reste einer recht bemerkenswerthen Zeichnung, welche an den der STEENSTRUP'schen Beschreibung<sup>1</sup> zu Grunde liegenden Exemplaren nicht mehr erhalten gewesen zu sein scheint, da STEENSTRUP nichts davon erwähnt. Diese Zeichnung tritt am Rumpfe und an den Fangarmen und zwar an beiden Orten völlig

<sup>1</sup> J. STEENSTRUP, Overblik over de Kjøbenhavns Museer opbevarede Blæksprutter fra det aabne Hav. Overs. k. dansk. Vidensk. Selsk. Forh. 1864. p. 76. Aufgestellt und kurz charakterisirt wurde die Art schon in: Hectocotyldannelsen hos Octopodsslaegterne Argonauta og Tremoctopus. Kgl. vidensk. Selsk. Skr. 5. Raekke naturw. mathem. Afd. 4. Bind. 1856. p. 200. Anm. 1.

verschieden auf. An den Fangarmen besteht sie in einer Reihe breiter hellbrauner Querstreifen, welche die Rückseite derselben bedecken, an dem Rumpfe in einer Anzahl über den ganzen Eingeweidesack zerstreuter runder oder ovaler hellbrauner Flecke mit einem weißen kreisrunden Fleck in ihrem Inneren, der immer excentrisch liegt, oft aber so sehr, dass der umgebende dunkle Ring auf einen Halbmond reducirt erscheint.

Da die Farbe der Flecke im Leben jedenfalls eine viel dunklere war, ja sehr wohl schwarz gewesen sein kann, so liegt die Vermuthung nahe, dass *Cranchia Reinhardtii* mit der leider ganz ungenügend nur durch eine ähnliche Zeichnung charakterisirten *Cr. maculata* Leach.<sup>1</sup> identisch ist. Gewissheit darüber wäre freilich nur durch Vergleichung des im British Museum befindlichen LEACH'schen Original-exemplares zu erlangen.

Außer dieser Zeichnung hat das in Rede stehende Exemplar aber noch eine bisher noch nicht erwähnte Eigenthümlichkeit aufzuweisen, nämlich eine ziemlich tiefe Furche in der Mittellinie der äußeren ventralen Trichteroberfläche, welche sich aber nicht bis zur Trichteröffnung erstreckt (Fig. 4 *inf'*). Auch ein Exemplar von *Cranchia scabra* zeigte diese Eigenthümlichkeit, wenn auch viel weniger ausgesprochen. Um eine Deutung dieses Befundes zu geben, hätte eine eingehendere Zergliederung vorgenommen werden müssen; ich will daher davon absehen und nur die Vermuthung aussprechen, dass es sich hier vielleicht um eine Naht handelt, in welcher die sonst vollkommen verstrichene Schließungsstelle der beiden Trichterhälften sichtbar persistirt. Ist diese Deutung richtig, so hätten wir hier ein bedeutend niedrigeres Verhalten, als bei den übrigen Dibranchiaten vor uns und damit eine Bestätigung meines auf anderem Wege gewonnenen Resultates<sup>2</sup>, dass die Lorigopsiden, denen ja *Cranchia* unzweifelhaft zuzurechnen, resp. sehr nahe verwandt ist<sup>3</sup>, als phylogenetisch alte Formen betrachtet werden müssen.

Göttingen, den 29. November 1881.

<sup>1</sup> » *Cranchia sacco laevi, pulcherrime nigro maculato, maculis ovazis distantibus.*« (Nach D'ORBIGNY, *Céphalop.* p. 224.) Die Knorpelstreifen könnten sehr wohl übersehen sein. Jedenfalls ist es zu bedauern, dass GRAY, dem das — wenn auch defekte — LEACH'sche Original-exemplar zu Gebote stand, keine genauere Diagnose davon gegeben, sondern sich mit einer wörtlichen Übersetzung der LEACH'schen begnügt hat. (GRAY, *Catalogue of the Mollusca in the collection of the British Museum.* P. I. London 1849. p. 38.)

<sup>2</sup> Vgl. BROCK, *Morphol. Jahrb.* Bd. 6. 1880. p. 287.

<sup>3</sup> Wie STEENSTRUP überzeugend nachgewiesen hat (*Overblik Blaekspr. Kjøbenhavns Museer etc.*).

## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel XXXIV.

Fig. 1. *Onychoteuthis Lichtensteinii* ♀ natürliche Größe, von der Ventralseite geöffnet, um die ♀ Geschlechtsorgane zu zeigen. Mit Ausnahme letzterer, der Kiemen (*br*) und des linken Kiemenherzens (*c. br*) sind alle übrigen Organe entfernt, resp. nicht dargestellt. Über dem Eierstock (*ov*) ist die Wand der Visceropericardialhöhle weggenommen, links ist sie geschont und lässt den linken Eileiter (*od. s*) durchschimmern. Der rechte Eileiter wird durch das Ovarium verdeckt, auch die rechte Nidamentdrüse erscheint schon in starker perspektivischer Verkürzung. Lateralwärts von der Kieme erscheint die Tasche *x*, in welche der Eileiter (*od. s'*) mündet. *gl. s*, Eileiterdrüse.

Fig. 2. Nidamentdrüse von *Onychoteuthis Lichtensteinii* in der Mittellinie der Dorsalseite aufgeschnitten und aus einander geklappt. Natürliche Größe.

Fig. 3. Eileiter von *Thysanoteuthis rhombus* Trosch. von der Ventralseite. Natürliche Größe.

- od. pr'*, proximale (Visceropericardial-) Mündung;
- od. pr*, proximalwärts von der Drüse liegender Eileiterabschnitt;
- gl*, Eileiterdrüse;
- od. d*, distalwärts von der Drüse liegender Abschnitt des Eileiters;
- od. d'*, distale (äußere) Eileitermündung.

Fig. 4. Schnitt durch einige Drüsenlamellen der Nidamentdrüse von *Thysanoteuthis*. Stark vergrößert.

- a*, bindegewebige Wand der Drüse;
- b*, Stratum der Drüsenlamellen.

Fig. 5. ♂ Geschlechtsorgane von *Philonexis Carenae* Vér. präparirt und aus einander gelegt. Starke Lupenvergrößerung.

- t*, Hode;
- c. t*, Hodenkapsel;
- v. d. I*, erstes Vas deferens;
- v. d. I'*, Mündung desselben in die Hodenkapsel;
- v. d. II*, zweites Vas deferens;
- A. v. d*, Ampulle desselben;
- v. s*, Vesicula seminalis;
- v. s'*, Blindsack derselben;
- Pr*, Prostata;
- v. e*, Vas efferens;
- Sp*, Spermatophorensack;
- Sp'*, Mündung des Spermatophorensackes;
- A*, Ampulle desselben;
- A'*, Mündung der Ampulle nach außen.

Fig. 6. Weibliche Geschlechtsorgane von *Argonauta Argo* L., herauspräparirt. Lupenvergrößerung.

- ov*, Ovarium;
- od*, gemeinsamer Stamm der Ovidukte;
- gl. d*, rechte } Eileiterdrüse;
- gl. s*, linke }

*od. d*, rechter } Eileiter;  
*od. s*, linker }  
*od. d'* } deren äußere Mündungen.  
*od. s'* }

Fig. 7. Ein junges Eierstocksei von *Argonauta*, das noch keine Faltenbildung zeigt, und an dem das Follikelepithel (*a*) seine Umwachsung vom stumpfen zum spitzen Pol gerade vollendet hat, im Längsschnitt. Stark vergrößert.

*c*, Stiel des Eies;  
*b*, Kapselepithel;  
*N*, Nucleus (Keimbläschen);  
*Nc*, Nucleolen (Keimflecke).

Fig. 8. Theil eines Querschnittes der Eileiterdrüse von *Argonauta*, einer Stelle entnommen, wo mehrere Drüsensäckchen zusammenstoßen. Stark vergrößert.

### Tafel XXXV.

Fig. 9. Feinstes Ästchen eines Eierstockbäumchens von *Argonauta* im Längsschnitt getroffen. Stark vergrößert. Die jüngsten Eier (*o*<sup>1</sup>) noch ungestielt, im Keim-epithel liegend, die älteren (*o*<sup>2</sup>, *o*<sup>3</sup>) schon gestielt, aber nur bei einem (*o*<sup>4</sup>) auch der Stiel im Längsschnitt getroffen. Die Kapsel bei allen, so weit erkennbar, gebildet, Umwachsung des Follikelepithels noch nirgends vollendet, von Faltenbildung noch keine Spur.

*b*, vielkernige Zellen (Kerne mit Kerngerüsten), die zu der Eibildung in Beziehung stehen;  
*a*, Stroma;  
*v*, Blutgefäße.

Fig. 10. Weibliche Geschlechtsorgane von *Tremoctopus violaceus* delle Ch., herauspräparirt und aus einander gelegt. Ventralansicht. Ovarium von der Ventralseite aufgeschnitten und etwas um die Querachse nach vorn gedreht. Lupenvergr.

*ov*, Ovarium;  
*od*, gemeinschaftliches Anfangsstück der Eileiter;  
*od. d*, rechter } Eileiter;  
*od. s*, linker }  
*od. d'* } distale Mündungen derselben;  
*od. s'* }  
*rs. d*, rechtes } Receptaculum seminis;  
*rs. s*, linkes }  
*gl. d*, rechte } Eileiterdrüse;  
*gl. s*, linke }  
*aq. d*, rechter } Wasserkanal.  
*aq. s*, linker }

Fig. 11. Schnitt durch die Eileiterdrüse von *Tremoctopus violaceus* delle Ch. in der Ebene, deren Projektion auf den in Fig. 14 B dargestellten Längsschnitt die Linie *xx* veranschaulicht. Schwach vergrößert.

*od*, Ovidukt;  
*r. s*, Receptacula seminis mit Samenmassen, bei *d* zu Ausführungsgängen verlängert, welche auf diesem Schnitt aber den Eileiter nicht mehr erreichen;  
*gl*, Fächer der Eileiterdrüse; bei *gl'* mit den Receptacula seminis sich vereinigend.

Fig. 12. Weibliche Geschlechtsorgane von *Parasira catenulata* (Fér.) Steenstr., präpariert und ausgebreitet. Ventralansicht. Ovarium (*ov*) um die Querachse nach vorn gerollt. Natürliche Größe.

- ov*, Ovarium;  
*od''*, gemeinsames Anfangsstück der Ovidukte;  
*od. d.*, rechter } Ovidukt;  
*od. s.*, linker }  
*od. d'* } ihre distalen Mündungen;  
*od. s'* }  
*gl. d.*, rechte } Eileiterdrüse;  
*gl. s.*, linke }  
*aq. d.*, rechter } Wasserkanal.  
*aq. s.*, linker }

### Tafel XXXVI.

Fig. 13 A—D. Schematische Sagittalschnitte durch die hintere Körperhälfte von Dekapoden, um die verschiedene Befestigung der Geschlechtsdrüse bei den beiden Ordnungen derselben zu zeigen. Der Pfeil bezeichnet die Richtung von hinten nach vorn. Geschlechtsdrüse blau, A. genitalis roth. Die Buchstabenbezeichnung ist nur bei A durchgeführt, weil die Verhältnisse der übrigen Figuren genau dieselben sind.

- D*, Dorsalfläche;  
*P*, Mantel;  
*C. br.*, Kiemenhöhle;  
*C. vp.*, Visceropericardialhöhle;  
*T*, Schale;  
*Ph*, Phragmoconus;  
*Vt*, Magen (natürlich in einer anderen Ebene, als die Genitalarterie liegend zu denken);  
*L. s. a.*, vorderes Aufhängeband der Geschlechtsdrüse (Ligam. suspensor. ant.);  
*L. s. p.*, hinteres Aufhängeband;

In *C* und *D* bedeutet *L. s* Aufhängeband der Geschlechtsdrüse.

Fig. 14 A—D. Schematische Längsschnitte durch die Eileiterdrüsen verschiedener Octopoden. Der Pfeil bezeichnet die Richtung vom Eierstock nach außen, also den Weg, welchen die Eier nehmen. Eileiterepithel schwarz, proximale (bei *Argonauta* und *Tremoctopus* einzige) Drüse *gl'* hellblau, Receptacula seminis *r. s* dunkelblau, distale Eileiterdrüse *gl* rosa. Die an der distalen Mündung des Eileiters von *Tremoctopus* entwickelte Drüse *gl''* ist zwar auch rosa gehalten, ihre Homologie mit den Drüsen *gl* von *Parasira* und *Octopus* aber zweifelhaft. Vgl. darüber den Text.

- x—x*, Projektionen der Querschnittebenen Fig. 15, bei Fig. 14 B von Fig. 14.  
*ov'*, proximaler } Eileiterabschnitt.  
*ov*, distaler }

Fig. 15 A—C. Schematische Querschnitte durch die Eileiterdrüsen verschiedener Octopoden an den in Fig. 14 mit *x—x* bezeichneten Stellen. Buchstaben und Kolorit wie in Figur 14.

Fig. 16. Schematische Ansichten der Eileiterdrüse eines Dekapoden (außer *Enoploteuthis*). *A*, Sagittalschnitt, *B*, Dorsal-, *C*, Ventralansicht. Richtung des Pfeiles wie in Fig. 14.

- ov'*, proximaler Oviduktabschnitt;

*ov*, distaler, mit einer Doppelreihe von Drüsenblättchen ausgestattet, welche proximalwärts in einem bei *x* durchschnittenen Halbkreise in einander übergehen;

*gl*, Eileiterdrüse.

Fig. 17. Schematischer Quer- (*A*) und Längsschnitt (*B*) der Eileiterdrüse von *Enoplateuthis*. Richtung des Pfeiles wie in Fig. 14.

*ov*, Ovidukt;

*gl*, Eileiterdrüse;

*x—x*, Projektion des Querschnittes *A*.

#### Tafel XXXVII.

Fig. 1. *Tremoctopus ocellatus* n. sp. von der Ventralseite. Natürliche Größe.

*P. aq*, Wasserporen;

*Hect. I—III*, die drei in der Mantelhöhle steckenden Hectocotylen.

Die defekten Spitzen des dorsalen Armpaares sind hypothetisch mit punktierten Konturen ergänzt, die römischen Zahlen bedeuten hier, wie in allen folgenden Figuren die Reihenfolge der Arme nach der üblichen Zählmethode.

Fig. 2. *Tremoctopus ocellatus*. Kopf und obere Körperhälfte von der Dorsalseite, um die beiden Augenflecke zu zeigen. Natürliche Größe.

Fig. 3. *Octopus pictus* n. sp. Dorsalansicht etwas nach rechts gedreht. Natürliche Größe. Zwei dem Original fehlende Arme in Konturen ergänzt.

*oc*, rechtes Auge.

Fig. 4. *Cranchia Reinhardtii* Steenstrp. von der Ventralseite. Lupenvergrößerung. Der Strich rechts daneben veranschaulicht die natürliche Größe.

*Cp*, Kopf;

*inf*, Trichter;

*inf'*, Grube in der Mittellinie der ventralen Trichterwand (vgl. Text p. 606);

*y*, Stellen, an denen der Mantel am Trichter adhärirt;

*x*, die von STEENSTRUP (*Overblik etc.* p. 77) näher beschriebenen Knorpelleisten.

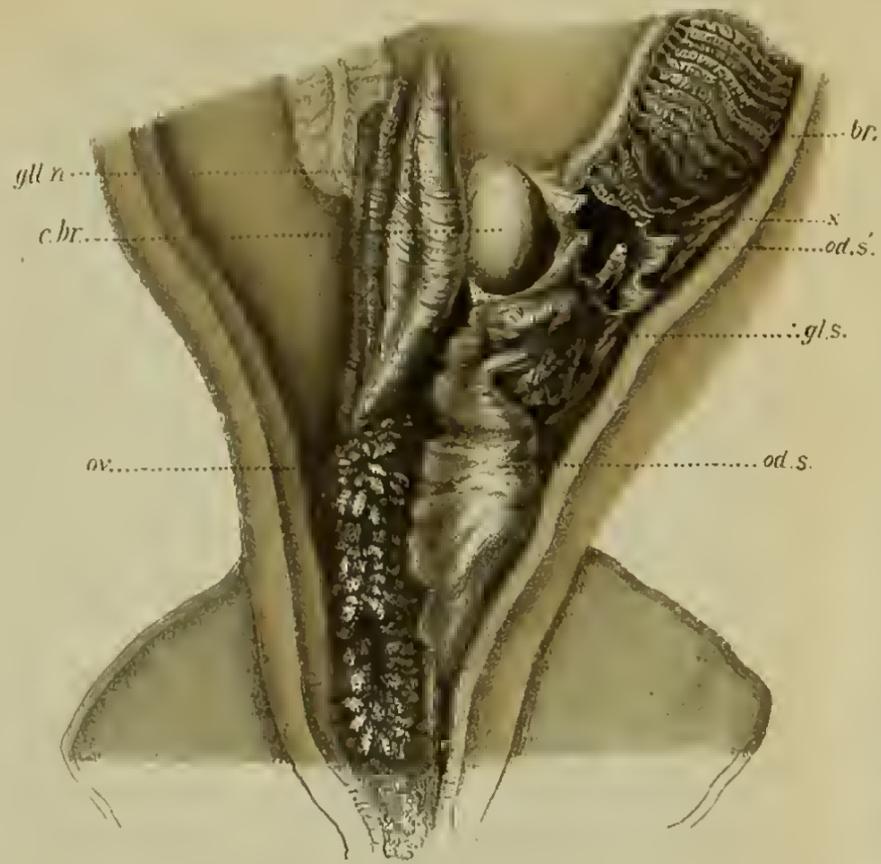


Fig. 1.



Fig. 2.

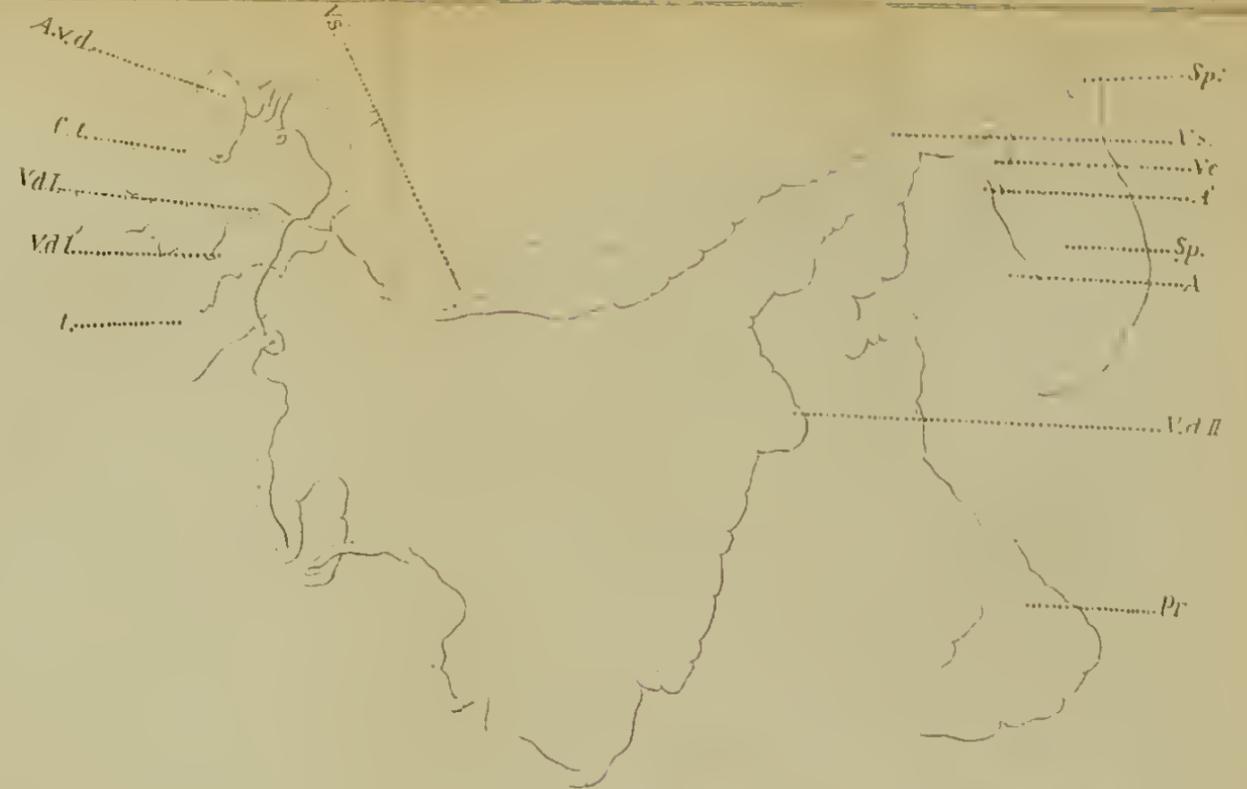


Fig. 5.

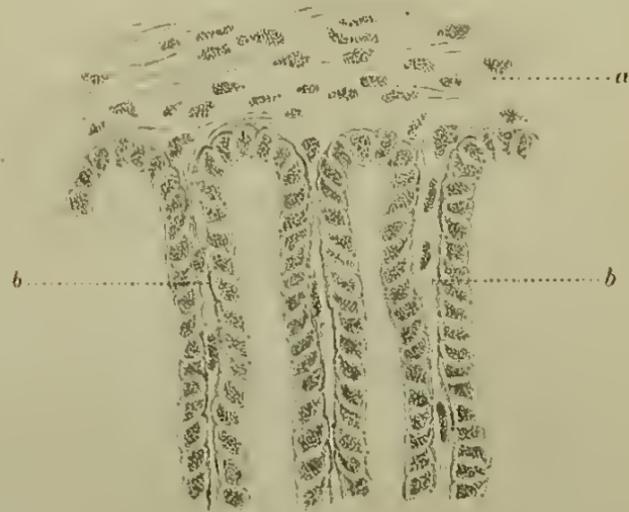


Fig. 4.

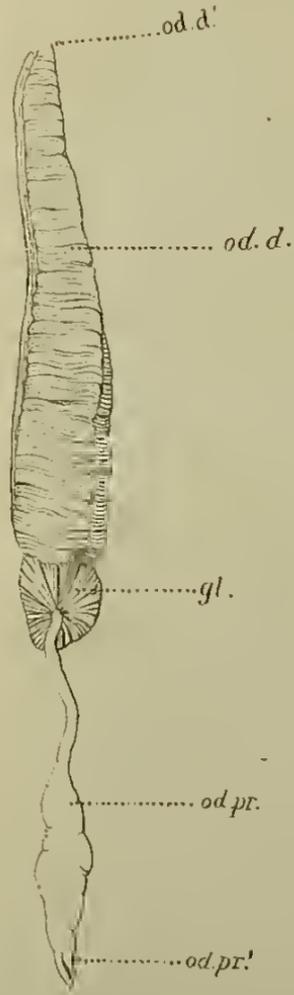


Fig. 3.

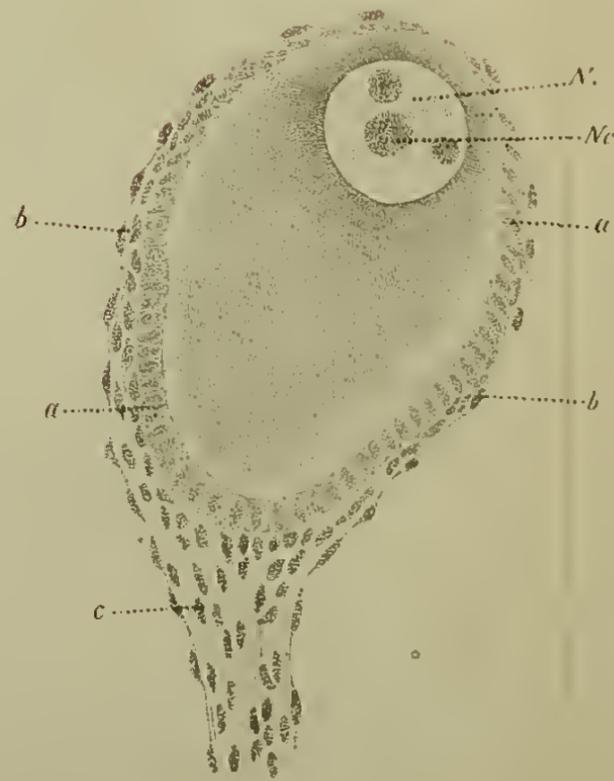


Fig. 7.



Fig. 8.

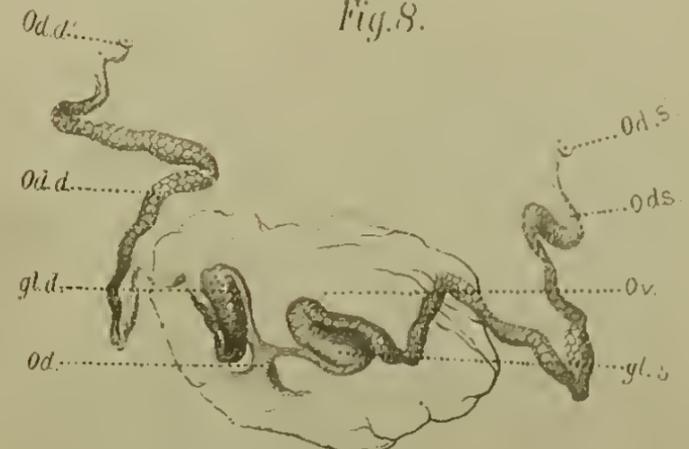


Fig. 6.



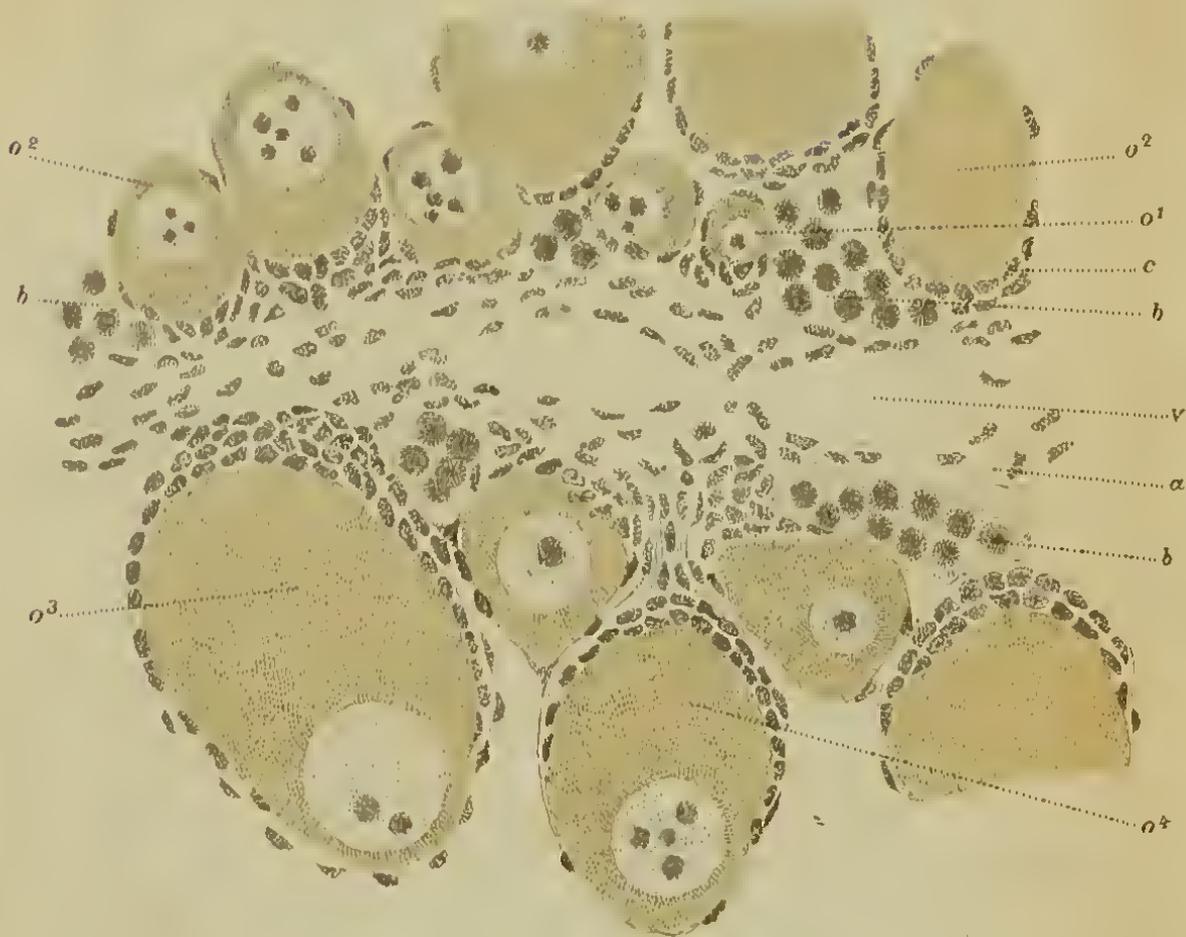


Fig. 9.

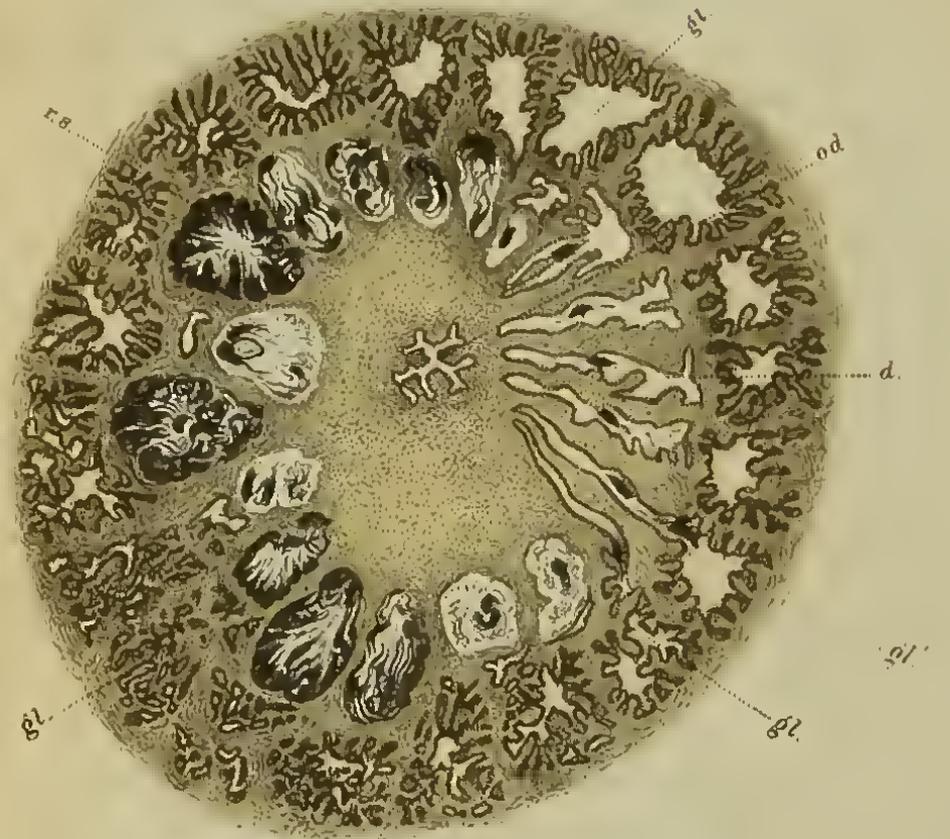


Fig. 11.

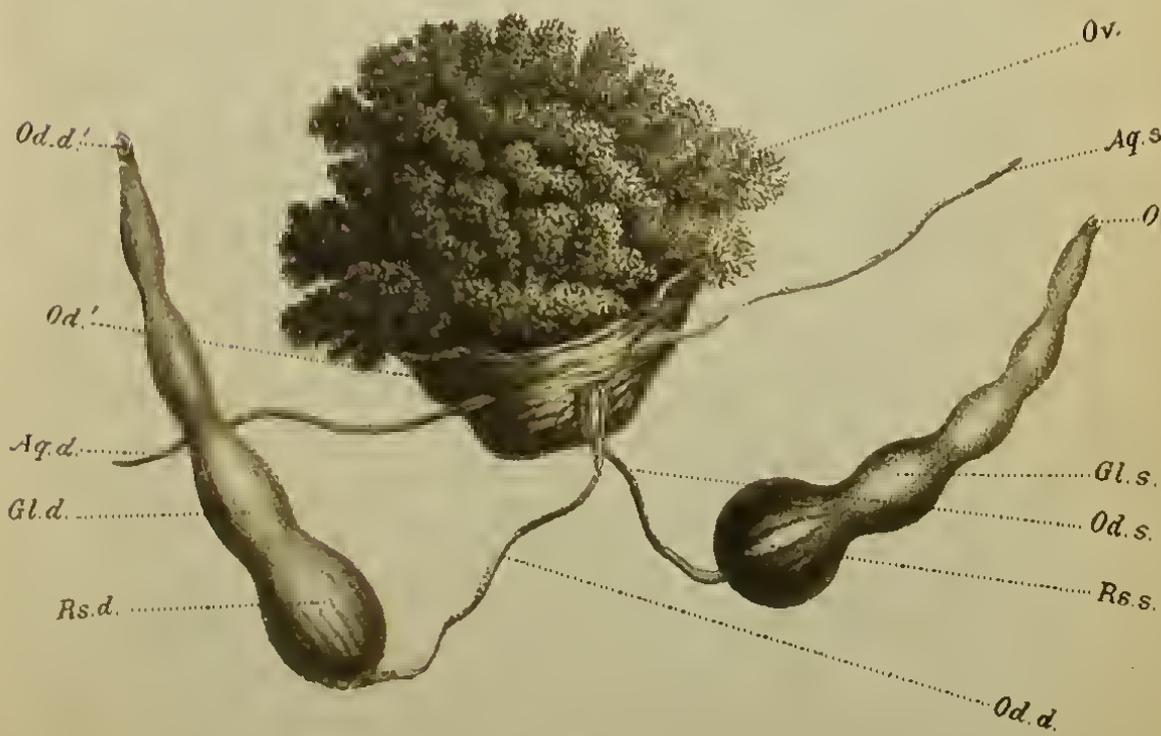


Fig. 10.

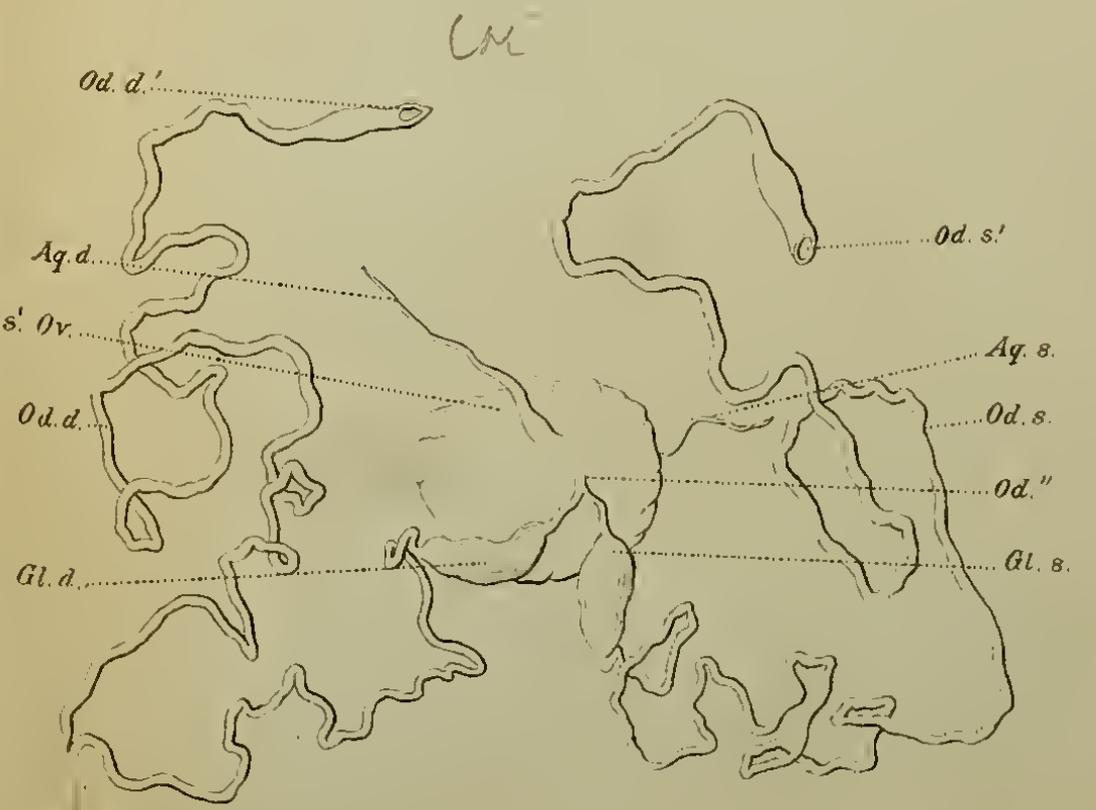
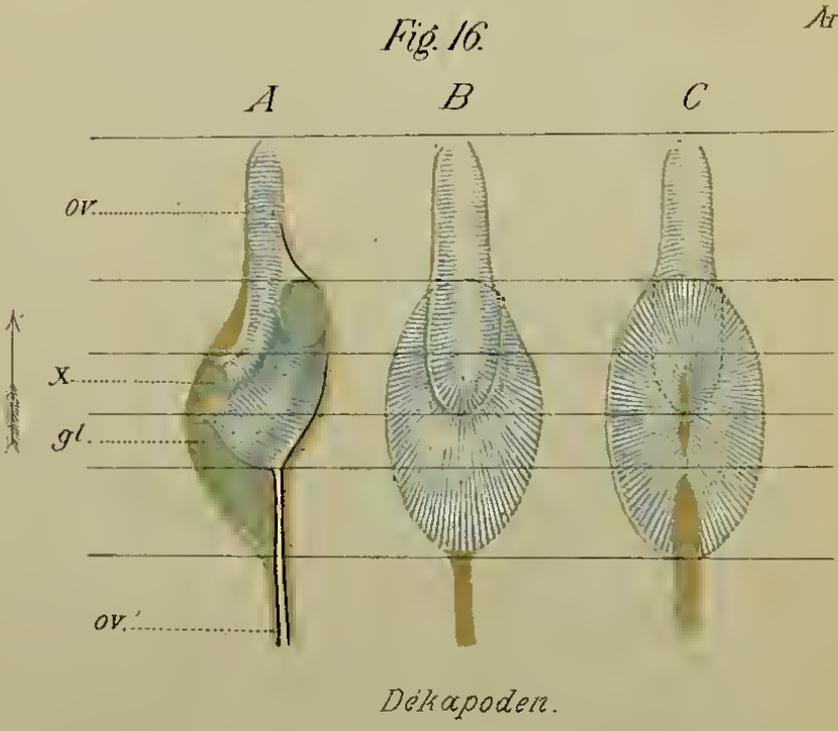
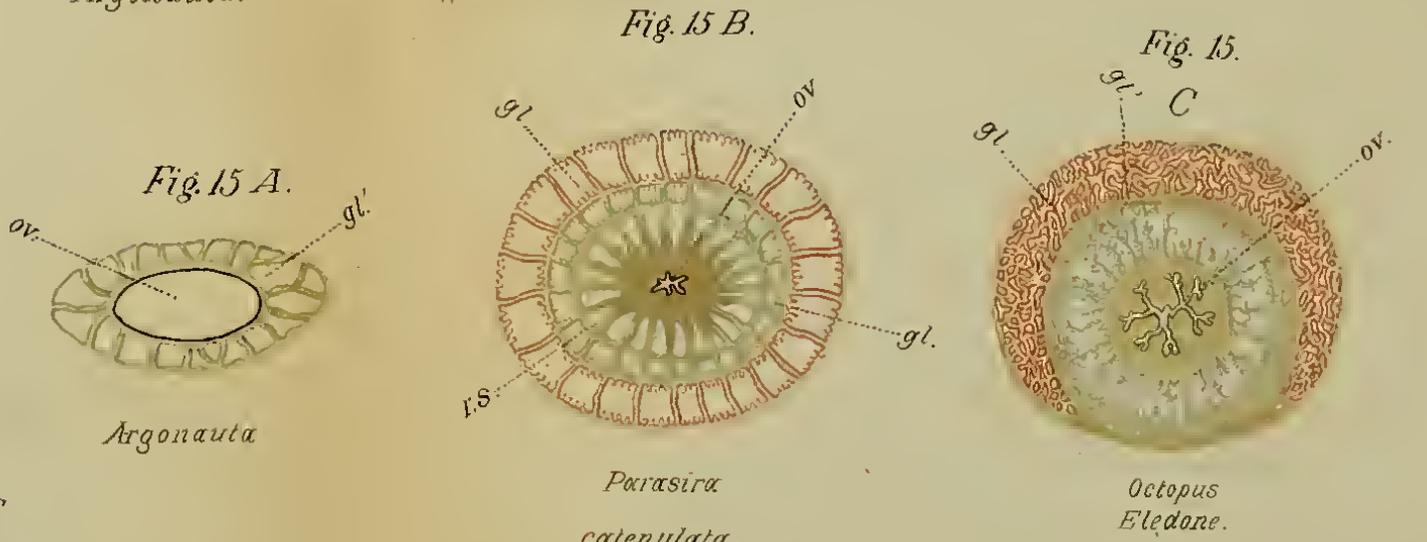
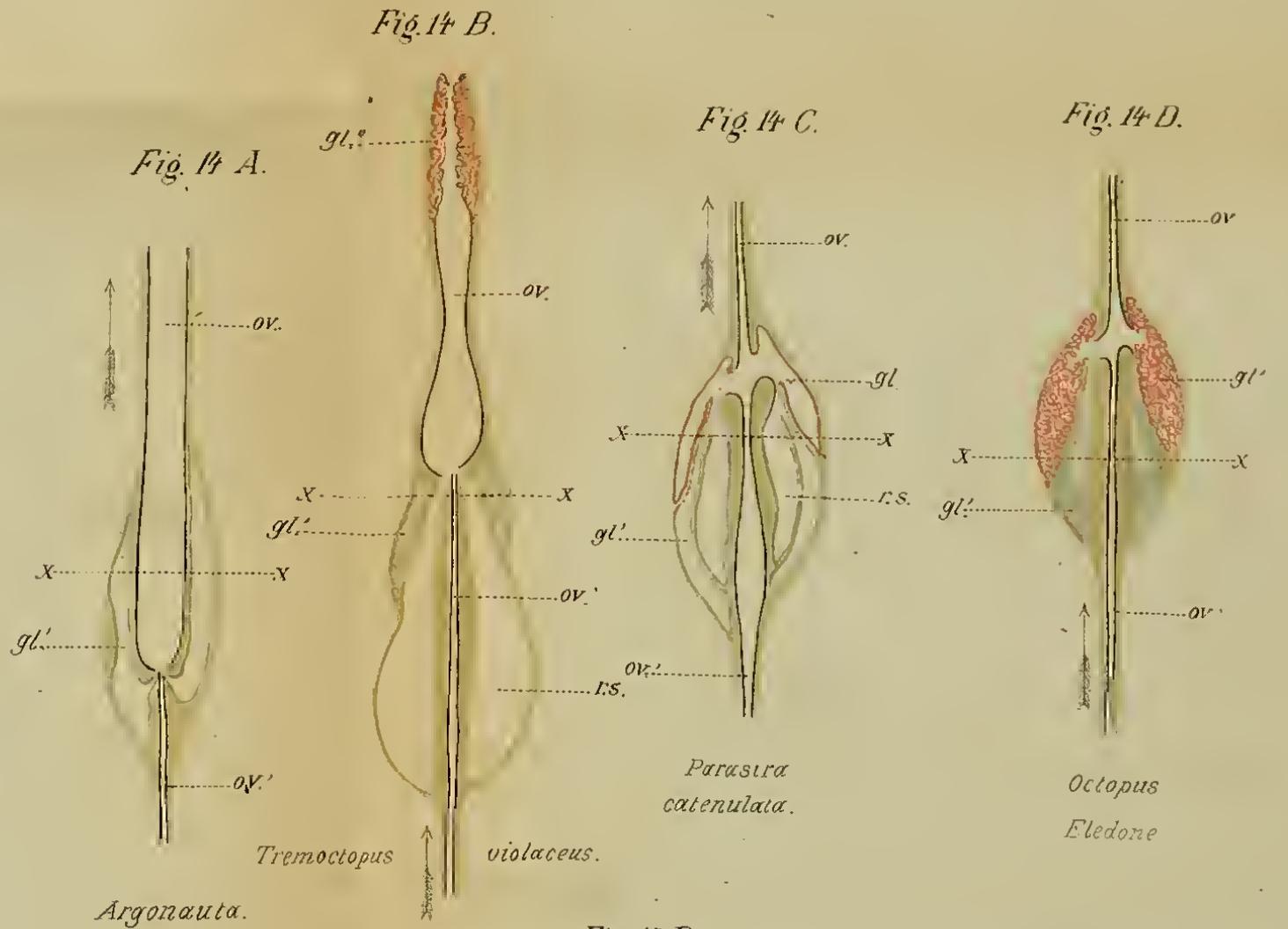
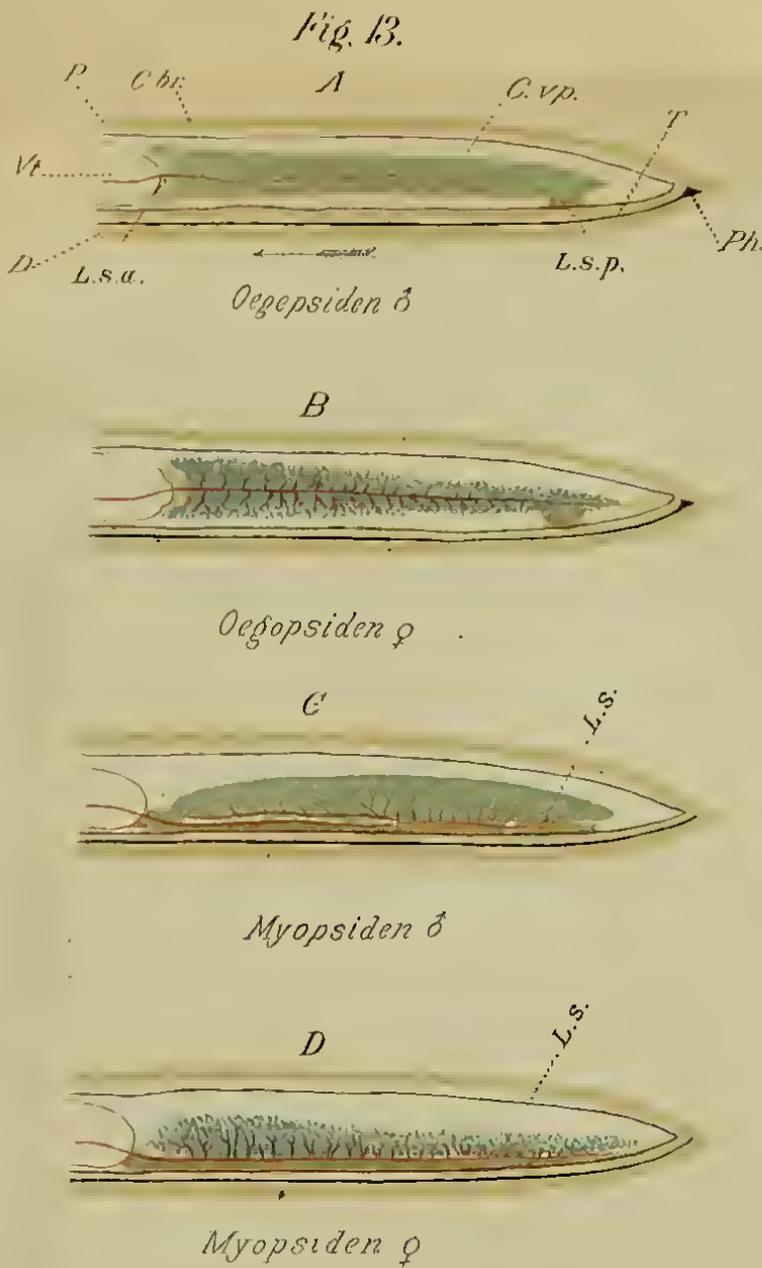
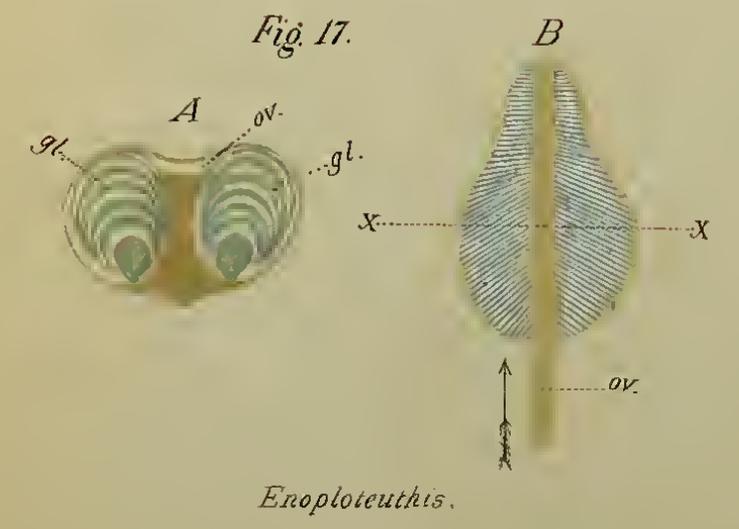


Fig. 12.





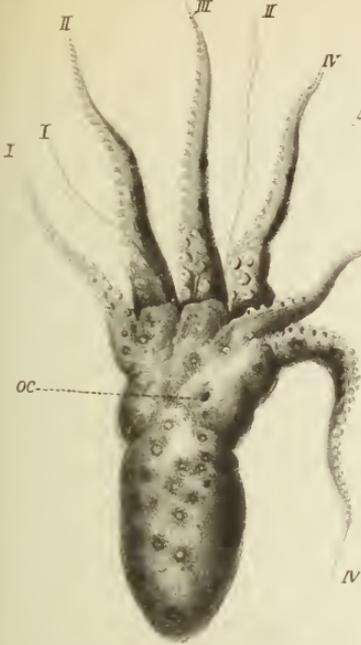
Dekapoden.



Enoploteuthis.

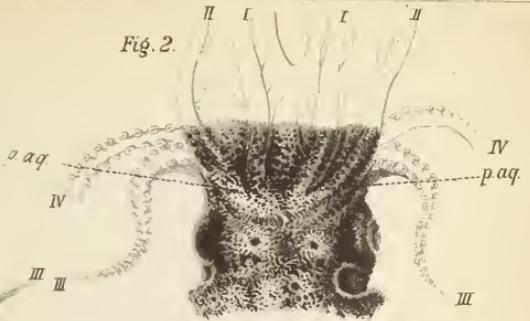


Fig. 3.



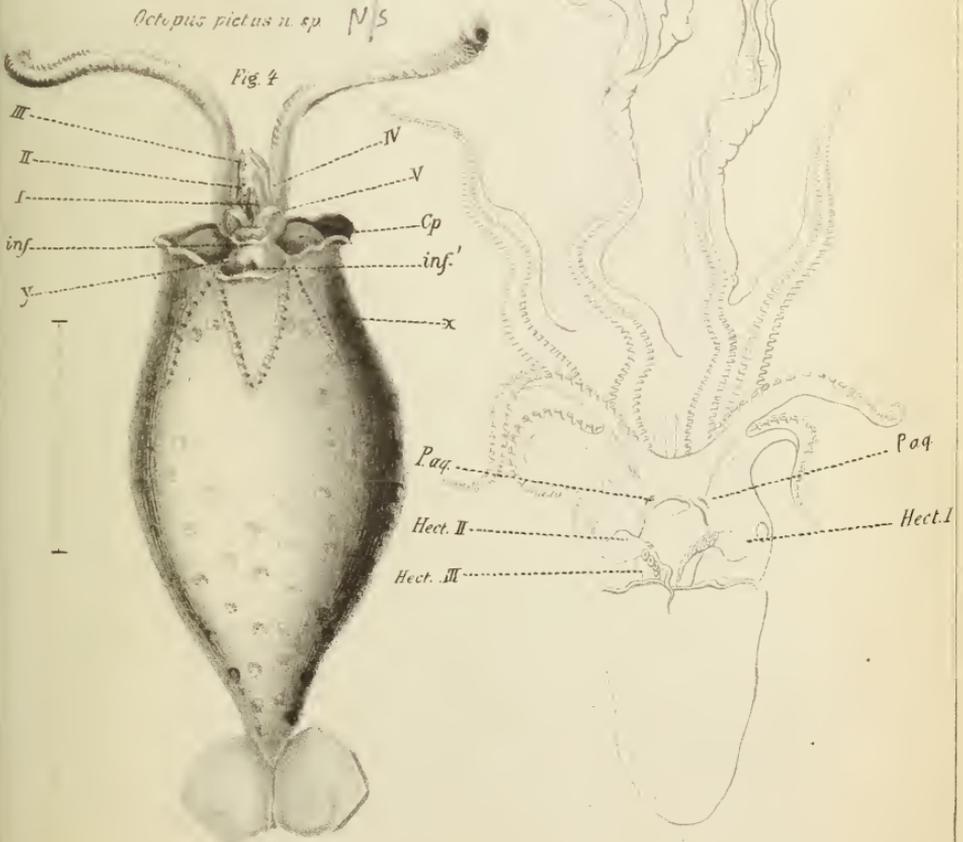
*Cranchia Reinhardtii* Steenst.

Fig. 2.



*Tremoctopus ocellatus* n. sp.

Fig. 1.



*Cranchia Reinhardtii* Steenst.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1881-1882

Band/Volume: [36](#)

Autor(en)/Author(s): Brock Johannes Georg

Artikel/Article: [Zur Anatomie und Systematik der Gephelopoden.  
543-610](#)