

Studien über die Verwandtschaftsverhältnisse der dibranchiaten Cephalopoden.

Von

J. Brock.

(Vorgelegt am 14. Juli 1879.)

Es war auf Grund des vorliegenden Materials bisher nicht möglich zu entscheiden, ob innerhalb der Cephalopoden in dem Besitz eines asymmetrisch gelegenen Eileiters, wie bei Nautilus und den Dekapoden, oder in dem eines paarig-symmetrischen, wie bei den Octopoden, das ursprüngliche Verhalten zu suchen ist. Indem man sich einerseits mit Recht vor der Unwahrscheinlichkeit sträubte, bei den Octopoden eine völlige Neubildung des Eileiters der einen Seite anzunehmen, wagte man doch wieder nicht, dieser sonst hoch organisirten Abtheilung in einem so wichtigen Punkte eine niedrigere Organisation zuzugestehen, gegen welche selbst bei einer so alten Form, wie Nautilus, in diesem Falle schon eine höhere Differenzierungsstufe erreicht worden wäre. Die Thatsache aber, dass, wie wir schon seit Owen wissen, es auch Dekapoden mit doppeltem Eileiter giebt, war für eine Entscheidung in der vorliegenden Frage solange nicht verwerthbar, als man weder von den übrigen Verhältnissen des ♀ Geschlechtsapparates, noch von der sonstigen Organisation der in dieser Weise ausgezeichneten sämmtlich oegopsiden Formen irgend welche Kenntniss besass.

Eine auf Erforschung des ♀ Geschlechtsapparates der Oegopsiden gerichtete Untersuchung konnte nun zunächst nicht nur die Duplicität der Eileiter und zwar als allgemeiner verbreitete Erscheinung bestätigen, sondern ergab als wichtigstes Resultat eine überraschende Einfachheit im Bau dieses Organ-systemes, welches in dem Mangel jeglicher drüsigen Nebenapparate mit Ausnahme der eigentlichen Eileiterdrüsen nur noch mit den Octopoden, mit diesen aber in einer sehr vollkommenen

Weise parallelisirt werden konnte. Es legte diese Uebereinstimmung — zumal da sie in Verbindung mit einer so grossen Einfachheit des Baues auftrat — zunächst die Vermuthung nahe, dass es sich hier nicht um eine zweimal unabhängig von einander gemachte Erwerbung, sondern um die Erinnerung an einen gemeinsamen Ausgangspunkt handelte, wenngleich derselbe in Anbetracht der sonstigen hohen Verschiedenheiten in den Organisationsverhältnissen beider Gruppen in eine sehr ferne Zeit zurückverlegt werden müsste. In dieser Vermuthung wurde ich auch noch dadurch bestärkt, dass nach dem, was in neuester Zeit über das Gehirn der Octopoden bekannt geworden ist¹⁾, es als sicher erscheint, dass diese Abtheilung in manchen Organsystemen nicht nur nicht auf der hohen Differenzierungsstufe steht, welche sie sonst den Dekapoden gegenüber kennzeichnet, sondern nicht selten noch Zustände aufzuweisen hat, welche jedenfalls als sehr alte, wenn nicht als Ausgangspunkte für die verschiedenen innerhalb der Dibranchiaten sich geltend machenden Differenzierungsreihen angesehen werden müssen. War es nun auch für die ♀ Geschlechtsorgane wenigstens sehr wahrscheinlich geworden, dass die sonst für die ältesten Dibranchiaten geltenden Myopsiden höher differenzirte Formen darstellen, als Ocgopsiden und Octopoden, so war es nur mit Herbeiziehung auch der übrigen Organsysteme möglich zu entscheiden, ob die bisher nur auf Grund weniger Merkmale angenommene Anciennität der Myopsiden den anderen Abtheilungen gegenüber auch bei genauerer Prüfung sich als stichhaltig erwiese, und es konnte auch nur von einer umfassenderen vergleichend-anatomischen Betrachtung ein sicheres Urtheil darüber zu erwarten sein, welche Abtheilung an die Stelle der Myopsiden zu treten hätte, im Falle die über die Berechtigung ihres Vorranges soeben aufgeworfene Frage verneint werden müsste.

Diese Erwägungen sind für mich zum Anlass für eine Reihe von Untersuchungen geworden, aus denen ich einige der wichtigsten Ergebnisse in Folgendem mitzutheilen gedenke. Wenn auch die phylogenetischen Schlüsse, zu denen ich mich durch sie berechtigt glaube, nicht nach jedermanns Geschmack sein werden und wenn auch trotz des gewonnenen weiteren Gesichts-

1) Vgl. H. v. Jhering, *Vergl. Anat. d. Nervensyst. u. Phylogenie der Mollusken.* Leipzig 1877, p. 259.

kreises der Versuch einer wirklichen Genealogie der Hauptabtheilungen und ihrer Familien bei der Unzuverlässigkeit des palaeontologischen Materials doch nur mit Zuhülfenahme von Hypothesen durchzuführen möglich war, so ist durch meine Untersuchungen doch wenigstens das gewonnen worden, dass für die wirklich natürliche Begrenzung der bisher nur nach rein systematischen Merkmalen definirbaren drei Hauptabtheilungen der lebenden Dibranchiaten jetzt auch auf anatomischem Gebiet Zeugniß abgelegt werden kann, und in diesem Sinne, hoffe ich, werden sie wohl niemand unwillkommen sein.

Es liegt in der Natur der Sache, dass nicht alle Theile gleichmässig berücksichtigt werden konnten. Bei einzelnen, wie den Sinnesorganen, verbot das nicht in beliebiger Menge beschaffbare und dafür in ungeeigneter Weise conservirte Material schon von selbst jedes nähere Eingehen; aber auch andere Organe, wie die Mundmasse und die meisten Theile des Circulationsapparates, bei denen solche Einschränkungen an und für sich nicht geboten erschienen, wurden vernachlässigt, nachdem sich im Laufe der Untersuchung eine hohe Gleichartigkeit durch die ganze Gruppe hindurch wenigstens als sehr wahrscheinlich herausgestellt hatte. Alle übrigen Organsysteme dagegen wurden einer mehr oder minder eingehenden Prüfung unterzogen und haben alle allerdings sehr verschieden vollwichtige Anhaltspunkte für die Formulirung der Verwandtschaftsverhältnisse geliefert, welche sich am Schlusse dieser Arbeit in ihren Hauptzügen angedeutet findet, und welche an einigen Organen, deren sehr verschiedene Ausbildung die überzeugendsten und lückenlosesten Differenzirungsreihen aufzustellen gestattet, näher erläutert werden sollen. In diesem Sinne sind der Mantelschliessapparat, das peripherische Nervensystem, das Excretionssystem, der Tintenbeutel und die ♀ Geschlechtsorgane gewählt worden.

Die Verschiedenheiten im Bau des Mantelschliessknorpels, des Appareil de résistance von d'Orbigny, wie sie den Systematikern schon längst bekannt sind, lassen sich leicht auf einen Grundtypus zurückführen, der nicht nur morphologisch, sondern auch genealogisch als Ausgangsform angesehen werden muss. Es ist dies am Mantel das einfache dünne senkrecht stehende Knorpelstäbchen, an der Trichterbasis die damit articulirende ohrförmige längliche Rinne, wie sie sich bei *Onychoteuthis*, *Enoploteuthis*, *Sepioteuthis*, *Loligo* und *Sepiola* findet. Hieran

schliesst sich *Loligopsis Véranyi*¹⁾, bei dem der Manteltheil des Schliessapparates ebenfalls von einem senkrechten Knorpelstäbchen gebildet wird, das nur an seinem unteren Ende knopfförmig angeschwollen ist. Durch Verbreiterung dieses letzteren nach beiden Seiten entstehen die einem \perp gleichenden Schliessknorpel von *Ommastrephes*, während wir uns die Knorpelspange nur verkürzt, die knopfförmige Endanschwellung nur noch stärker entwickelt zu denken brauchen, um die Schliessknorpel von *Sepia*, dem Endpunkt der Dekapoden-Reihe zu erhalten.

Mit *Argonauta* betreten wir das Gebiet der Octopoden, hier identisch mit dem der rudimentären Schliessapparate. Die ohrförmige Gelenkhöhle der Trichterbasis ist noch wohl erhalten, aber der in sie passende Knorpel des Mantels ist vollkommen verloren gegangen, wengleich er noch functionell durch einen dem Mantelknorpel der *Sepia* gleichenden fleischigen Höcker ersetzt wird²⁾. Dieser Höcker ist, wenn auch kleiner, noch bei *Tremoctopus Carena* vorhanden; zugleich ist aber die untere äussere Spitze des Trichterknorpels in einen eingerollten Zipfel ausgezogen, der in eine Grube unterhalb des Mantelhöckers eingreift, so dass hier Erhöhungen und Vertiefungen ganz gleichmässig auf beide Theile des Gelenkes vertheilt erscheinen. Hiermit ist das letzte bei *Tremoctopus violaceus* erscheinende Reductionsstadium eingeleitet. Hier ist der Knorpel auch an der Trichterbasis vollkommen verschwunden und als letzte Erinnerung an ein Gelenk durch eine mit dem oberen Mantelrand parallele Hautfalte eine nach unten offene Tasche gebildet, in welche das untere ventrale Ende der Trichterwand mit einem dem entsprechenden Theil von *Trem. Carena* sehr ähnlichen, aber rein fleischigen Zipfel eingreift. Die Gelenkhöhle ist also schliesslich noch ganz vom Trichter auf den Mantel verlegt worden und wir sehen auch hier wieder, dass bei einem Rudimentärwerden

1) Die senkrechte Reihe von Knorpelhöckern im Mantel, welche durch Rathke (*Mém. prés. p. div. sav. à l'acad. imp. de S. Pétersbg. tom. 2. 1835. p. 153*) bei *Loligopsis Eschscholtzii* und durch Grant (*Transact. zool. soc. Lond. vol. 1. p. 24*) bei *L. guttata* bekannt geworden ist, hat mit den Mantelschliessknorpeln auf keinen Fall etwas zu thun, wie aus der Abwesenheit des Gelenktheiles der Trichterbasis und der vorhandenen muskulösen Verbindung zwischen Kopf und Mantel hervorgeht.

2) Nach mikroskopischer Untersuchung.

eines Organs selbst ganz typische Verhältnisse verloren gehen können und zwar, wie dies hier der Fall ist, sogar schon zu einer Zeit, wo selbst die Function noch nicht völlig erloschen ist. Octopus und Eledone endlich sind die Endpunkte der Octopodenreihe, indem sie bekanntlich keine Spur eines Schliessapparates mehr aufzuweisen haben¹⁾.

Die vorstehenden Erfahrungen, auf die wir bis jetzt, da wir von der Form der Schliessknorpel bei Spirula, Cranchia und Owenia in den sie behandelnden Arbeiten nichts erfahren, beschränkt sind, lassen doch schon innerhalb der Dekapoden einen sogar bei der Mehrzahl aller Formen erhaltenen Grundtypus erkennen, von dem aus bei Lorigopsis Véranyi, Ommastrephes und Sepia höhere Differenzierungsstufen erreicht werden. Die Octopoden knüpfen zwar nicht unmittelbar an irgend eine höhere oder niedrigere Stufe der Dekapoden an, da selbst bei den niedrigsten Octopoden der gänzliche Verlust des Nackenschliessapparates und die damit unzertrennlich verbundene Ausbildung einer muskulösen Nackenmantelverbindung auch den Mantelschliessapparat schon in die Reduction mit hineingezogen hat, aber wir können innerhalb der Octopoden für sich nach dem allmählichen Verschwinden dieser Gelenkverbindung eine sehr vollkommene Reihe aufstellen.

Die Theile des peripherischen Nervensystems, welche ich zum ersten Mal phylogenetisch zu verwerthen versuche, sind das Ganglion stellatum und die Commissur zwischen den Armnerven. Für das erstere ist es von vornherein wahrscheinlich, dass es nicht ursprünglich dem Mantel angehörte, sondern sammt seinen zugehörigen Nerv, dem N. pallialis, zuerst im Eingeweidesacke lag, von wo es seine Aeste auf den Mantel hinaus schickte und erst später auf ihn vollständig übertrat. Eine solche Wanderung von innen nach aussen lässt sich nun in der That nachweisen. Den Ausgangspunkt bilden die Lorigopsis-Arten, nämlich L. Véranyi und L. guttata (nach Grant), die uns auch beide das Ganglion stellatum in seiner Urform, als einfache gangliöse Anschwellung im Laufe des Pallialnerven zeigen²⁾. Im Uebrigen

1) Ein ächter Octopus (?), *O. semipalmatus* besitzt noch einen rudimentären Schliessapparat. (Owen, Transact. zool. soc. Lond. vol. 2. 1841. p. 112).

2) l. c. plat. 2. Fig. 6.

ist aber *L. guttata* noch primitiver, als *L. Véranyi*, denn bei ihm verlaufen die Pallialnerven angeblich¹⁾ auf der inneren Schale, zu beiden Seiten der Mittellinie, während sie bei der von mir untersuchten Art schon dicht an den seitlichen Anheftungen des Eingeweidesackes an den Mantel liegen, aber noch beide, Nerv sowohl, wie Ganglion, von der Haut des Eingeweidesackes überzogen sind.

Die Differenzirung ist jetzt gleichzeitig, in zwei verschiedenen Richtungen thätig, erstens nämlich in der fortgesetzten Wanderung des Nervens und seines Ganglions auf den Mantel, zweitens in der Ablösung des *N. palliaris* vom Ganglion, welches nur noch durch einen oberen und unteren Stamm mit dem Nerven zusammenhängt, mit dem er auf diese Weise ein Dreieck bildet. Beides ist bei *Ommastrephes sagittatus*, der sich hier zunächst anschliesst, wenigstens schon eingeleitet. Hier liegt das Pallialganglion schon auf dem Mantel, während der distalwärts von ihm verlaufende Antheil des *N. palliaris* wieder in den Eingeweidesack zurücktritt und dicht an der Grenze gegen den Mantel in ihm abwärts zieht, und ebenso ist die Abspaltung des inneren Pallialnerven, wie wir ihn nennen können, nur auf eine kurze Strecke erfolgt, das Dreieck also noch sehr klein, da der innere Pallialnerv sich sofort unter dem Ganglion wieder mit seinem alten Stamme vereinigt. *Ommastrephes tadarus* unterscheidet sich nur darin von *O. sagittatus*, dass die Abspaltung des inneren Pallialnerven schon in viel grösserem Umfang erfolgt ist, aber der Pallialnerv tritt noch distalwärts vom Ganglion in den Eingeweidesack zurück, was dann endlich bei *Sepioteuthis* ganz aufgegeben wird. Das Extrem der Reihe finden wir aber bei *Loligo*²⁾, wo die Spaltung beider Pallialnerven so weit durchgeführt ist, dass distalwärts vom Ganglion überhaupt keine unmittelbare Vereinigung mehr zu Stande kommt.

Von den übrigen Arten schliesst sich *Onychoteuthis* und *Enoplateuthis* ungefähr an *Ommastr. sagittatus* an, nur dass, wie es scheint, auch der Pallialnerv schon ganz auf den Mantel übergetreten ist. *Sepia*³⁾ und *Sepioteuthis* sind im Prinzip

1) Grant, l. c. p. 26.

2) Chéron, Ann. sc. nat. 5. sér. zool. tom. 5. 1866. pl. 4. fig. 30.

3) Chéron, l. c. pl. 4. fig. 31.

Ommastr. todarus gleich gebaut, nur ist hier insofern noch eine höhere Differenzirung erreicht, als der Pallialnerv nicht mehr auf der inneren Oberfläche des Mantels entlang läuft und sich dort verzweigt, sondern distalwärts vom Ganglion nach kurzem Verlaufe sich sofort in das Fleisch des Mantels senkt.

Bei der kurzen und gedrungenen Gestalt des Octopodenkörpers, wo jeder Punkt des Mantels sich fast gleichweit von einem der beiden Ganglia stellata befindet, ist es leicht einzusehen, wie mit Heranbildung dieser Körperform die vom Ganglion distalwärts gelegene Partie des N. palliaris verkümmern und zu einem bedeutungslosen Zweige des Ganglions herabsinken konnte. In der That haben wir nur diese einfache Veränderung vorzunehmen, um aus der Lologopsis-Urform das Octopoden-Ganglion stellatum zu construiren, wobei allerdings bemerkt werden muss, dass bei allen anatomisch bekannten Octopoden Gangl. und Nerv schon im Mantel liegen. Als eine Stütze meiner Theorie möchte ich aber anführen, dass Sepiola, welche die Körperform mit den Octopoden theilt, auch ein Gangl. stellat. vom Octopodentypus besitzt, während dasselbe einem Octopoden (Cirrhoteuthis) merkwürdiger Weise fehlt, dessen durch Spaltung der Pallialnerven von dem inneren abgelöstes Ganglion¹⁾ sich ungefähr mit dem von Ommastrephes todarus vergleichen lässt²⁾.

Bekanntlich finden sich bei Ommastrephes³⁾ beide Ganglia stellata durch eine kurze starke Commissur mit einander verbunden, welche bei Loligo sich sehr verfeinert hat und zugleich proximalwärts auf den äusseren Pallialnerven übergetreten ist⁴⁾. Wenn v. Jhering in dem Verhalten von Ommastrephes eine höhere Differenzirung erblickt, weil er es für „sehr viel unwahrscheinlicher“ hält, dass die Commissur vom Ganglion proximalwärts hinauf gerückt, als dass sie in entgegengesetzter

1) J. T. Reinhardt og V. Prosch, kgl. dansk. vidensk. Selsk. naturwid. og math. Afhandl. 12 Deel. Kjöbenhavn 1846. Tab. V. Fig. 2.

2) Die Zeichnung des Ganglion stellatum der Spirula bei Owen, (Ann mag. nat. hist. 5 ser. vol. 3. Nr. 13. jan. 1879, Pl. 2. fig. 2. 4.) ist augenscheinlich viel zu wenig naturgetreu, um es hier zu berücksichtigen; es scheint indessen auf einer ziemlich primitiven Stufe zu stehen.

3) Hancock, Ann. mag. nat. hist. 2. ser. vol. 10. 1852 — Durch eigene Untersuchungen bestätigt.

4) v. Jhering, l. c. p. 257.

Richtung gewandert ist ¹⁾, so kann ich nur sagen, dass an und für sich Eins grade so gut wie das Andere möglich ist, dass aber die Differenzirungsreihe des Gangl. stellatum, wie ich sie soeben vorgeführt habe, für mich gegen v. Jhering und zu Gunsten der ersten Anschauungsweise den Ausschlag giebt. Sepia fehlt diese Commissur bekanntlich; unter den Octopoden würde sie ihr Homologon in der von Mantey ²⁾ entdeckten Dorsalcommissur von Eledone moschata finden, bei den übrigen Octopoden ist noch keine bekannt geworden.

Die Commissur zwischen den Armnerven ist bei allen untersuchten Dekapoden, aber auch bei Argonauta ³⁾ und Tremoctopus Carena einfach, bei letzteren zugleich verhältnissmässig sehr stark, am feinsten bei Sepia und Loligo. Eine höhere Differenzirung zeigt Cirrhototeuthis, bei welchem von jeder Seite des Armnerven noch ein Nerv zur Commissur heruntersteigt ⁴⁾, die höchste bekannte Differenzirungsstufe endlich wird von Tremoctopus violaceus, Octopus und Eledone erreicht, wo die ursprüngliche Commissur sich als geschlossener Ring vollständig von den Armnerven losgelöst hat, mit denen sie nur noch durch die bogenförmigen Schenkel zusammenhängt ⁵⁾.

Das Excretionsssystem besteht bekanntlich bei allen Cephalopoden aus eigenthümlichen drüsigen Anhängen der Kiemenarterien ⁶⁾, welche von geräumigen Bauchfelltaschen um-

1) v. Jhering, l. c. p. 259.

2) Fritsch in den Sitzungsber. d. Gesellsch. naturforsch. Freunde zu Berlin 1878. p. 7. Zu einer Nachprüfung bin ich leider noch nicht gekommen, da ich zur Zeit meiner eigenen Untersuchungen über diesen Gegenstand die erwähnte Literaturangabe ganz übersehen hatte. Dagegen ist es mir fast unzweifelhaft, dass, wie auch Fritsch glaubt (l. c. p. 9), die von Pfeffer beschriebene Commissur (Zeitschr. wiss. Zool XXX. p. 203) nur ein Gefäss ist; ein Endurtheil darüber muss ich mir aber ausdrücklich noch vorbehalten.

3) wie schon v. Beneden richtig erkannte (Nouv. mém. acad. royal. Bruxell. vol. XI. 1838, p. 4). Die ebendasselbst beschriebene auch sonst von keinem Cephalopoden beschriebene Verdoppelung des Armnerven jenseits der Commissur habe ich aber nicht finden können und glaube, dass v. Beneden durch die mit dem Nerven durch Bindegewebe allerdings sehr fest vereinigte Arterie sich hat täuschen lassen.

4) Reinhardt og Prosch, l. c. Tab. V, Fig. 2.

5) vergl. z. B. Chéron, l. c. pl. 1, fig. 2.

6) Bestätigt sich die eigenthümliche Vertheilung der Venenanhänge bei Loligopsis guttata (Grant, l. c. pl. 2, fig. 8), so würde sich Loligopsis auch hierin wieder als aberrante Form zu erkennen geben.

schlossen, ihr Sekret durch Oeffnungen in denselben nach aussen entleeren. Bei allen untersuchten Dibranchiaten sind es zwei ¹⁾ symmetrisch gelegene Oeffnungen, deren ursprünglicher Platz im Kiemenwinkel zu sein scheint, von wo sie mehr oder minder weit nach oben oder innen rücken können; der Harnsack selbst ist bei den Octopoden, (was nach dem Verhalten von Nautilus das primäre Verhalten sein dürfte), durch eine Scheidewand getheilt, bei den Dekapoden fand ich dieselbe, soweit der Erhaltungszustand ein sicheres Urtheil gestattete, verschwunden ²⁾. Bei den Harnsackmündungen findet nun das interessante Verhältniss statt, dass sie beim Nautilus ³⁾, bei allen Oegopsiden und bei den niederen Formen der beiden anderen Klassen von einfachen schlitzförmigen Oeffnungen gebildet werden, aus denen bei den höheren Myopsiden und Octopoden fleischige, mehr oder minder langgestreckte Papillen sich entwickeln. Bei Onychoteuthis sind es zwei einfache schlitzförmige Oeffnungen nach innen von der Kiemenwurzel gelegen, bei Ommastrephes werden sie von einer halbmondförmigen Falte begrenzt und sind höher hinaufgerückt. Unter den Myopsiden hat nur noch Sepioteuthis die einfachen schlitzförmigen Oeffnungen, welche hier ganz hoch oben, seitlich vom unteren Rande der accessorischen Nidamentaldrüsen gefunden werden. Als ebensolche Oeffnungen zu beiden Seiten des Afters erscheinen sie auch bei Argonauta, welche sich auch hierin wieder als eine relativ alte Form erweist, Tremoctopus violaceus ist gewissermassen Uebergangsform. Man findet hier im Kiemenwinkel scheinbar einfache Oeffnungen, welche aber in Wahrheit nur die äusseren Mündungen von die Harnsackwand schräg von innen und oben nach aussen und unten durchsetzenden Kanälen sind. Die innere Mündung dieses Kanals ist durch eine nach innen und oben convexe halbmondförmige Falte, die äussere durch eine im entgegengesetzten Sinne convexe begrenzt. Auch sind seine Wände, wenn auch noch unbedeutend, schon fleischig verdickt; es ist also leicht zu verstehen, wie bei noch stärkerer Muskelentwicklung derselben besonders um die äussere Oeffnung herum das Ganze als Papille sich über die Oberfläche erheben

1) Der angeblich unpaare in der Mittellinie gelegene „renal outlet“ von Spirula (Owen, l. c. p. 6) ist vorläufig noch ganz unverständlich.

2) Vgl. auch H. Müller, Zeitschr. f. wiss. Zool. IV. 1853. p. 340.

3) Keferstein, Klassen u. Ordnungen d. Thierreiches etc. p. 1390.

wird. Die Cephalopoden, bei denen dies eingetreten ist, sind Tremoctopus Carena, die Octopoden s. str. (Octopus und Eledone), Loligo, Sepiola und Sepia. Bei Tremoctopus Carena noch sehr klein, erreichen die Papillen ihre grösste Länge bei Sepia.

Da die Anlage des Tintenbeutels bekanntlich von der Analeinstülpung ausgeht, indem diese eine gleich grosse zweite aus sich heraus entwickelt ¹⁾, so ist er ontogenetisch wenigstens als ein Theil des Enddarmes zu betrachten. Wir werden daher, wenn uns der Tintenbeutel bei einigen Formen als ein verschwindend kleiner ²⁾ Anhang des Afters entgegentritt, also gleichsam sein Lebelang über eine embryonale Entwicklungsstufe nicht hinauskommt, dieses Verhältniss für das einfachste und älteste halten müssen. Die Formen, welche uns diesen Typus des Tintenbeutels zeigen, sind Spirula, deren Tintenbeutel nach Owen kaum 2 Millim. lang ist ³⁾, sodann Enoploteuthis und besonders Sepioteuthis, wo der Tintenbeutel im Verhältniss zur Grösse des Thieres wohl am allerkleinsten angetroffen wird.

Von diesem embryonalen Verhalten ausgehend können wir nun zwei sehr deutlich markirte Differenzirungsreihen verfolgen, von denen die eine durch die Dekapoden zu Sepia, die andere durch die Octopoden zu Octopus und Eledone aufsteigt. Zunächst nämlich ist die Veränderung, die der Tintenbeutel bei den Dekapoden erfährt, rein auf eine Vergrösserung, sei es nach der Länge, sei es nach der Breite, beschränkt, ohne dass seine Lagerung hinter dem Rectum dadurch zunächst auch nur im Mindesten alterirt würde. Bedeutend länger ist er schon bei Ommastrephes Onychoteuthis und Loligo, bei denen auch zum ersten Male ein deutlicher, wenn auch keineswegs scharf abgesetzter Ausführungsgang angetroffen wird. Bei Loligopsis Vэрanyi dagegen ⁴⁾ ist

1) vgl. z. B. Ussow, Arch f. Naturgesch. XL. 1. p. 360 und Bobretzky, Untersuch. üb d Entwickl. d. Cephalop., Nachricht. d. k. russ. Gesellsch. d. Freunde d. Naturerkenntniss etc. zu Moskau Band XXIV 1877, Taf. VI, Fig. 55, 56, 57 etc.

2) Bei der Beurtheilung der Grösse des Tintenbeutels ist allerdings insofern einige Vorsicht geboten, als er bei Spiritusexemplaren in sehr verschiedenen Füllungsgraden angetroffen wird.

3) Owen, l. c. p. 10.

4) Loligopsis guttata hat ebenfalls einen grossen („large“) Tintenbeutel (Grant, l. c. p. 25). Dadurch wird die Richtigkeit der Rathke'schen schon von Reinhardt und Prosch (l. c. p. 29) bezweifelte Angabe, wo-

er an der Basis sehr verbreitert und gleicht einem gleichschenkligen Dreieck mit gegen den After gerichteter Spitze, bei *Sepiola* ist er dreilappig geworden und schickt von der Mitte des oberen Randes des mittleren Lappens einen feinen kurzen, ganz scharf abgesetzten Ausführungsgang zum After.

Das höchste Differenzierungsstadium des Tintenbeutels innerhalb der Dekapoden besteht darin, dass derselbe ganz auf den Grund des Eingeweidetasches rückt, wo er dann ventralwärts von den Keimdrüsen zu liegen kommt und durch einen langen scharf abgesetzten Ausführungsgang mit dem After verbunden ist. Diese Stufe, auf welcher der Tintenbeutel (vielleicht mit Ausnahme von *Sepiola*) auch seine relativ bedeutendste Grösse erreicht, wird unter allen lebenden Dekapoden, so weit bekannt, nur noch von *Sepia* erreicht. Es ist daher sehr auffallend, dass bei allen fossilen Dibranchiaten, in deren Resten uns auch Abdrücke des Tintenbeutels erhalten sind, dieselben so lange Ausführungsgänge, wie nur noch bei *Sepia* zeigen, und dass bei den Belemniten, wo der Tintenbeutel in der vordersten Kammer des Phragmoconus liegt, auch die Lage mit *Sepia* übereinstimmt.

Die Differenzierungsreihe der Octopoden wird dadurch von Anfang an sehr scharf characterisirt, dass der Tintenbeutel dorsalwärts hinter das Diaphragma musculare tritt und nähere Lagebeziehungen zur Leber eingeht. *Argonauta* repräsentirt auch hier wieder den niedrigsten Zustand; der Tintenbeutel ist ein winziger Analanhang¹⁾ und der ganze Befund würde sich in Nichts von dem bei *Spirula* und *Sepioteuthis* unterscheiden, wenn nicht der Tintenbeutel hinter, statt vor dem Diaphragma musculare läge. Bei *Tremoctopus Carena* ist der Tintenbeutel noch sehr klein, aber tiefer getreten und in einen Ausführungsgang verschmälert, bei *Tr. violaceus* ist er viel grösser geworden und hat seine tiefste Stellung bei den Octopoden erreicht, da er unter dem unteren Rande des Diaphragma musculare hervorschaut. Bei *Octopus* und *Eledone* endlich besitzt er einen

nach *Loligopsis Eschscholtzii* und *L. dubia* keinen Tintenbeutel besitzen sollen, noch mehr in Frage gestellt.

1) Die hintere Wand des Rectums ist hier in einen stumpfen konischen Zipfel ausgezogen, der mit seiner Rückseite an das Diaphragma geheftet ist. In der Mitte dieses Zipfels erscheint die Mündung des Tintenbeutels als feine kreisrunde Oeffnung mit gewulsteten Rändern.

deutlich abgesetzten Ausführungsgang und ist nicht weiter abwärts, aber dorsalwärts weit in die Leber zurückgetreten, in deren Substanz er ganz vergraben („buried“ sagt auch Owen) liegt, was bekanntlich Monro veranlasst hat, ihn für die Gallenblase zu halten.

Das Fehlen des Tintenbeutels bei *Cirrhoteuthis* ¹⁾ und *Octopus articus* ²⁾ ist, wenn richtig, wohl nur als Rückbildung aufzufassen; denn wenn auch diese merkwürdigen Geschöpfe in manchen Beziehungen die Octopodenstammform widerzuspiegeln scheinen, so ist es doch im höchsten Grade unwahrscheinlich, dass ein für die ganze Abtheilung der Dibranchiaten so charakteristisches Organ, wie der Tintenbeutel, welches ähnlich sich im ganzen Thierreich nicht wiederfindet, zweimal, von den Dekapoden und den höheren Octopoden, unabhängig von einander erworben sein sollte. Ich vermüthe eher, dass der Tintenbeutel in beiden Fällen sehr klein, dazu noch zufällig entleert und stark contrahirt war, was sein Uebersehen selbst von Seiten so genauer Beobachter erklärlich erscheinen liesse.

Der Bau und die Zusammensetzung des ♀ Geschlechtsapparates ist ein sehr mannigfaltiger. Schon Owen ³⁾ unterschied mit *Nautilus* fünf Typen, welche er folgendermassen gruppirte. Zuerst *Nautilus*, der für sich allein einen Typus bildet: wir wollen ihn hier vorläufig übergehen. Sodann *Sepia*, *Sepiola*, *Rossia*, *Sepioteuthis* „and some species of *Loligo*“; sie sind durch den Besitz zweier Nidamentaldrüsen, aber nur eines Eileiters mit einer „glandular termination“ characterisirt. Die dritte Gruppe (*Onychoteuthis*, *Loligo* [*Ommastrephes*] *sagittata* „and some other Calamaries“) besitzt doppelte Eileiter mit glandular terminations und zwei Nidamentaldrüsen, welche Angabe für *Ommastrephes sagittatus* richtig, für *Onychoteuthis* aber falsch ist; die hierher gehörenden „other Calamaries“ sind bis heute apokryph geblieben. In der vierten sind *Octopus* und *Eledone* vereinigt und ganz

1) Reinhardt og Prosch, l. c. p. 29.

2) V. Prosch, kgl. dansk. vidensk. Selsk. Skrift V Række naturw. og math. Afdel. 1. Bind Kjöbenhavn 1847 p. 7.

3) Todds cyclop. of anat. and phys. vol I. Lond. 1836, wo nur 4 auch unvollkommener definirte Typen angenommen sind. Eine vollständigere Wiederholung, auf die im Text allein Bezug genommen ist, findet sich *Transact. zool. soc. Lond. vol. 2. 1841 p. 121.*

richtig durch die Hauptmerkmale der Octopoden characterisirt; die fünfte Gruppe endlich wird von Argonauta allein gebildet: „in the Argonaut the two oviducts are convoluted and have glandular coats throughout their extent, but without partial enlargements; there are two separate nidamental glands“ — eine Diagnose, an der bis auf die Windung der Eileiter Alles irrig ist, und dieses einzige richtige Merkmal ist nicht characteristisch für Argonauta, da es sich auch bei zahlreichen anderen Formen findet. (*Loligo*, *Enoploteuthis*, *Loligopsis* etc.).

Ich bin heute in der Lage, nicht weniger als dreizehn Typen aufstellen zu können. Es ist möglich, dass eine wachsende anatomische Kenntniss diese Zahl noch vermehren wird; aber dieser Reichthum ist, wie man bald bemerken kann, schon heute nur ein scheinbarer und zum guten Theil durch die in allen Differenzirungsreihen der ♀ Geschlechtsorgane sich geltend machende Tendenz, einen Eileiter aufzugeben, bedingt. Im Einzelnen unterscheide ich folgende Typen.

- 1) Nur ein rechter Eileiter mit einer seinen Ausgang umgebenden Drüse, eine am Mantel befestigte Nidamentaldrüse. — *Nautilus*.
- 2) Nur ein rechter Eileiter mit endständiger Drüse, wie ich der Kürze wegen sagen will; zwei im Eingeweidesack liegende Nidamentaldrüsen. — *Spirula* ¹⁾.
- 3) Zu den Nidamentaldrüsen sind noch zwei accessorische hinzutreten. — *Rossia* ²⁾.
- 4) Dieselbe Anordnung, aber anstatt des rechten ist nur der linke Eileiter erhalten. — *Loligo*, *Sepioteuthis*.
- 5) Ebenso, aber die accessorischen Nidamentaldrüsen sind in einen Drüsenkörper verschmolzen. — *Sepia*, *Sepiola*.
- 6) Doppelte Eileiter mit endständigen Eileiterdrüsen und Nidamentaldrüsen. — *Ommastrephes sagittatus* ³⁾.
- 7) Doppelte Eileiter mit endständigen Eileiterdrüsen; aber es sind weiter keine accessorischen Drüsen vorhanden. — *Ommastrephes todarus*, *Onychoteuthis*, *Enoploteuthis*.

1) Owen, Ann. mag. nat. hist, 1879 p. 6. 12.

2) Owen, Transact. zool. soc. 1841 p. 122.

3) Hier und im Folgenden sind mehrfach Resultate von Untersuchungen vorausgenommen, deren ausführlichere Darstellung in einem „zweiten Beitrag zur Kenntniss der Geschlechtsorgane der Cephalopoden“ erfolgen wird.

- 8) Ebenso, aber ein Eileiter, bei *Loligopsis Véranyi* der rechte, ist verloren gegangen. — *Loligopsis*, *Owenia* ¹⁾.
- 9) Der Eierstock ist ein selbstständiger geschlossener Sack geworden, es sind doppelte Eileiter vorhanden, die Eileiterdrüse ist nicht mehr endständig, sondern dem Eierstock sehr genähert, andere drüsige Apparate fehlen. — *Argonauta*.
- 10) Ebenso, aber an der Eileiteröffnung ist eine zweite Drüse aufgetreten. — *Tremoctopus violaceus*.
- 11) Die beiden Eileiterdrüsen sind in eine, scheinbar einfache verschmolzen, die Eier sind in einem einzigen grossen Baum angeordnet. — *Octopus*.
- 12) Ebenso, aber die Eier jedes einzeln mit besonderem Stiele von der Eierstockswand entspringend. — *Eledone*.
- 13) Der rechte Eileiter ist verloren gegangen, der linke mit seiner Drüse auf der Stufe von 10 u. 11 stehend (?). — *Cirrhotheuthis* ²⁾.

Eine Durchsicht dieser Tabelle lehrt nun erstens, dass die *Myopsiden* mit *Nautilus* im Besitz von Nidamentaldrüsen (bei *Nautilus* nur einer unpaaren) übereinstimmen, während dieselben unter den *Oegopsiden* sich nur bei *Ommastrephes sagittatus* finden. Vergleicht man Zahl und Lage der Eileiter mit einander, so ergeben sich zwei symmetrische Eileiter bei allen typischen *Oegopsiden* und *Octopoden*, ein einfacher bei *Nautilus* und als constanter Gruppencharacter nur bei den *Myopsiden*, wobei aber der Eileiter bald auf der rechten (*Spirula*, *Rossia*), bald auf der linken (alle Uebrigen) liegt. Ich füge noch hinzu, dass bei allen *Oegopsiden* mit Ausnahme von *Loligopsis Véranyi* die Eileiter ventralwärts, bei allen übrigen darauf hin bekannten Formen dorsalwärts von den Kiemengefässen angetroffen werden.

Auf diesen Sachverhalt gestützt, wage ich nun Folgendes zu behaupten. Aus dem Umstande, dass

1) alle typischen *Oegopsiden*, also eine Gruppe, die in den meisten Punkten das Verhalten der Stammform mehr oder minder unverfälscht bewahrt hat, zwei symmetrische Eileiter besitzen,

2) dieselben auch allen typischen *Octopoden* zukommen, bei welcher Abtheilung für den Fortbestand sehr alter Einrich-

1) Prosch, l. c. p. 17.

2) Reinhardt og Prosch, l. c. p. 30 - 31.

tungen (Gehirn, Kropf) schon hinlänglich gesicherte Beispiele vorliegen,

dass 3) die Formen, denen ein Eileiter typisch fehlt (Myopsiden) nicht nur im ♀ Geschlechtsapparat, sondern auch sonst sich als sehr hoch differenziert erweisen, folgt, dass der doppelte Eileiter die älteste Form des ♀ Geschlechtsapparates darstellt, und dass alle Formen mit nur einem Eileiter aus solchen mit einem doppelten durch Reduction hervorgegangen sind.

In Betreff der Nidamentaldrüsen wird das Verhalten von Nautilus und das der Myopsiden durch *Ommastrephes todarus*, dem ältesten genauer bekannten Dekapoden, sehr befriedigend vereinigt. Während wir sonst genöthigt wären, die Homologie der Nidamentaldrüse des Nautilus mit denen der Myopsiden zu bestreiten und für beide eine zweimal unabhängig von einander gemachte Erwerbung anzunehmen, lässt uns der Befund bei *Ommastrephes sagittatus* mit Sicherheit erkennen, dass die Nidamentaldrüsen nicht nur schon der Dibranchiatenstammform eigen waren, sondern, wenn wir vor der Homologisirung mit der des Nautilus nicht zurückscheuen¹⁾, sogar schon der dem Nautilus und den Urdibranchiaten gemeinsamen Stammform zukamen und im Gegentheil von den meisten Oegopsiden und von allen Octopoden erst verloren worden sind.

Innerhalb der Oegopsiden finden wir sonst ausser dem Verlust der Nidamentaldrüsen mit Ausnahme von *Ommastrephes sagittatus* keine weitere für die Gruppe charakteristische Differenzirung vor. Bei *Enoploteuthis* sind zwei lange im Reifezustande stark geschlängelte Eileiter vorhanden, bei *Ommastrephes todarus* und *Onychoteuthis* scheinen die eigentlichen Eileiter auf ein Minimum verkürzt zu sein: man findet wenigstens an der Stelle, wo bei allen anderen die Nidamentaldrüsen liegen, ein Paar länglicher Drüsen, welche nahe ihrer Ventralfläche in der Mittellinie der Länge nach von einem Kanal durchsetzt werden,

1) Die wenigen Andeutungen, die sich in der Literatur über die Structur der Nidamentaldrüse des Nautilus finden (Owen, *Memoir on the Pearly Nautilus* London 1832, p. 43, Keferstein, *Klassen u. Ordnungen etc.* p. 1395) sprechen eher für als gegen eine Homologisirung; in der Einzahl und der abweichenden Lage kann ich keine prinzipiellen Unterschiede erblicken, wober ich das p. 29 Gesagte zu vergleichen bitte.

der an der oberen Spitze der Drüsen nach aussen mündet, während er an der unteren sich unmittelbar in das Eierstockscavum zu öffnen scheint.

Die einzige weitere Differenzirung, zu der es dann noch innerhalb der Oegopsiden kommt, ist der Verlust eines Eileiters bei *Loligopsis* ¹⁾ und *Owenia*; bei ersterer Gattung ist, wenigstens bei *L. Véranyi* der lange geschlängelte Eileiter bemerkenswerther Weise auch schon hinter die Kiemengefässe getreten.

Die Octopoden würden auch hier wieder mit ihrer niedrigsten, durch *Argonauta* repräsentirten Stufe unmittelbar an die Oegopsiden anknüpfen, wenn nicht ausser dem Verlust der Nidamentaldrüsen auch schon in dem Selbstständigwerden der Eierstockswände und dem Herabrücken der Eileiterdrüse gegen den Eierstock sich eine weitere Differenzirung vollzogen hätte, welche von jetzt an durch die ganze Octopodenreihe consequent festgehalten wird. Dass aber die Eileiterdrüse von *Argonauta* der der Dekapoden homolog ist, lässt sich aus ihrem Bau mit ziemlicher Sicherheit nachweisen.

Auch bei *Tremoctopus violaceus* ist der Eierstock noch, wie bei *Argonauta*, durch die Dünnhheit und Schwäche seiner Wand ausgezeichnet; es ist insofern aber ein Fortschritt vorhanden, als am Eingang des Eileiters sich eine Drüsenmasse differenzirt hat, welche durch einen Abschnitt des Eileiters von der zweiten Drüse, die der einzigen der *Argonauta* und der Dekapoden entspricht, getrennt wird. Diese obere Drüse ist ohne Zweifel als eine innerhalb der Octopoden erworbene Neubildung zu betrachten, welche physiologisch vielleicht dieselbe Rolle, wie die accessorische Nidamentaldrüse der *Myopsiden* spielt. Wir finden sie auch bei *Octopus* und *Eledone* wieder, aber in einer Lageveränderung, welche die höchste Differenzirungsstufe anzeigt: sie ist mit der primären Drüse zusammengetreten und beide zusammen bilden die scheinbar einfache Eileiterdrüse der höheren Octopoden, deren Zusammensetzung aus zwei Drüsen aber selbst noch mikroskopisch im grünen und weissen Ring sich kundgiebt ²⁾. Ausserdem aber ist der Eierstock ein dick-

1) Die schon von Owen (*Cyclopaedia* p. 558), wenn auch noch nicht entschieden bezweifelte Angabe Rathke's, dass der Eileiter bei *Loligopsis guttata* am Hinterende des Thieres mündet (Rathke l. c. p. 16²) ist sicher unrichtig.

2) Brock, *Zeitschr. f. wiss. Zool.* XXXII. 1878. p. 102.

wandiges muskulöses Organ geworden und der kurze gemeinschaftliche Stamm beider Eileiter bei Argonauta und Tremoctopus hier auf ein Minimum reducirt.

Der Verlust des einen Eileiters bei Cirrhototeuthis kann nur als Rückbildung aufgefasst werden; seine Eileiterdrüse, wenn sie auch merkwürdiger Weise jedenfalls hoch differenzirt ist¹⁾, scheint doch nach der Abbildung der der höheren Octopoden weniger nahe zu stehen, als es der Beschreibung nach der Fall sein müsste.

Bei den Myopsiden endlich inclus. Spirula treffen wir nur noch auf mehr oder weniger hohe Differenzierungsstufen, deren hypothetische Ausgangsform uns in Ommastrephes sagittatus auch noch lebend erhalten ist, da vorhin gezeigt wurde, dass für alle Arten mit einem Eileiter Stammformen mit doppeltem angenommen werden müssen. Unter den Myopsiden selbst ist nun zwar noch keine solche bekannt: aber abgesehen von der Möglichkeit, dass sich noch welche finden dürften, würde dieser Umstand nur beweisen, dass der Verlust des einen Eileiters sehr früh oder, wenn wir die Verschiedenheit in der Lage nicht als sekundären Ortswechsel betrachten wollen, in der Phylogenie der Myopsiden mehrfach stattgefunden hat. Fast ebenso scharf, als durch den Ausfall eines Eileiters ist die Gruppe jedoch durch den nur noch mit Ommastrephes sagittatus getheilten Besitz von paarigen Nidamentaldrüsen characterisirt; die accessorischen Nidamentaldrüsen, die nur Spirula fehlen, aber bei allen höheren Myopsiden von Sepioteuthis an sich zugesellen, sind natürlich als Neubildungen aufzufassen; ihre Verschmelzung bei Sepia und Sepiola kennzeichnet die höchste Differenzirung der ♀ Geschlechtsorgane, die nicht nur innerhalb der Abtheilung, sondern von den Cephalopoden überhaupt erreicht wird²⁾.

Als die ursprüngliche Anordnung der Eier im Eierstock ist die von mir³⁾ bei Loligo beschriebene zu betrachten: eine centrale Bindegewebsspindel mit reichlicher seitlicher Verästelung, an der die Eier, jedes an einem besonderen, Stiele sitzen. Diese Anordnung findet sich bei allen von mir untersuchten Oegop-

1) Reinhardt og Prosch, l. c. p. 30.

2) wonach das von mir an einem anderen Orte Gesagte zu berichtigen ist (Brock, l. c. p. 93).

3) Brock, l. c. p. 390.

siden, Loligo und Sepioteuthis; als daraus hervorgegangen ist die bei den niederen Octopoden zu treffende anzusehen (Argonauta, Tremoctopus), wo sich viele, gegen 50 Eierbäumchen finden, deren jedes nach dem ersten Typus gebaut ist, und ähnlich muss nach der Beschreibung ¹⁾ auch der Eierstock von Cirrhotheuthis beschaffen sein. Ob der Eierstock von Octopus, der einen einzigen grossen überaus reich verzweigten Baum in seinem Inneren zeigt, auf die Philonexiden oder direct auf Loligo ähnliche Formen zurückzuführen ist, lässt sich vorläufig noch nicht entscheiden. Die höchste Differenzierungsstufe endlich, auf welcher die Verästelung der Eier tragenden Oberfläche gänzlich unterdrückt ist und jedes Ei für sich mit besonderem Stiele direct von der Eierstockswand entspringt, ist verschiedene Male unabhängig von einander erreicht worden, aber immer nur von Formen, welche auch sonst die Ausläufer phylogenetischer Reihen bilden: Sepia, Sepiola, Rossia ²⁾ und Eledone; eigenthümlicher Weise findet sich diese Anordnung der Eier aber auch bei Nautilus ³⁾.

Dass die Faltung der Eierstockseier bei den Dekapoden complicirter als bei den Octopoden ist, dürfte als bekannte Thatsache noch zum Schluss zu erwähnen sein. Bei den Dekapoden ist das Faltensystem netzförmig, während sich bei den Octopoden nur einfache Längsfalten finden.

Indem ich im Folgenden versuchen werde, die Resultate, welche meine Untersuchungen für die systematische und genealogische Begrenzung der einzelnen Dibranchiatenabtheilungen ergeben haben, in gedrängter Kürze vorzuführen und sie auf ihre Uebereinstimmung mit den Thatsachen der Palacontologie und der Ontogenie zu prüfen, wird es unvermeidlich sein, zu den Beweisgründen, soweit überhaupt auf sie eingegangen werden kann, auch aus der vergleichenden Betrachtung solcher Organsysteme gewonnene Resultate mit heranzuziehen, welche nicht zu denen im Vorhergehenden behandelten gehören. Der geneigte Leser wird daher besonders da Nachsicht zu üben ha-

1) Reinhardt og Prosch, l. c. p. 30.

2) Wird von Owen (Transact. zool. soc. etc.) nicht besonders erwähnt, geht aber aus der Abbildung (l. c. pl. 21. Fg. 18) hervor.

3) Owen, Memoir on the Pearly Nautilus etc. Lond. 1832, p. 42.

ben, wo er die Richtigkeit neu gefundener Thatsachen vorläufig ungeprüft hinnehmen muss, weil er den Weg noch nicht controliren kann, auf dem ihre Erkenntniss erfolgte: es war aber dieser Uebelstand nun einmal nicht zu vermeiden, nachdem besondere Verhältnisse die ursprünglich nicht beabsichtigte gesonderte Veröffentlichung des ersten Abschnittes dieser Arbeit nöthig gemacht hatten.

Um nun mit den Resultaten zu beginnen, welche meine Untersuchungen für die Systematik der Dibranchiaten gehabt haben, so möchte ich folgende Hauptpunkte hervorheben.

1) Dass die Deka- und Octopoden äusserst natürliche Gruppen sind, woran aber schon bei den bis jetzt bekannten Thatsachen kaum zu zweifeln erlaubt war, konnte in allen Punkten bestätigt werden.

2) Innerhalb der Dekapoden lassen sich (fossile Formen, wie bei allen folgenden Betrachtungen vorläufig unberücksichtigt gelassen) nur zwei Gruppen unterscheiden: Myopsiden und Oegopsiden. Die Formen mit gekammerter Schale stimmen im sonstigen Bau soweit mit *Loligo* (*Spirula*) überein oder gehen in der Differenzirung noch so weit über dies Genus hinaus (*Sepia*), dass sie nicht als *Calciphora* allen übrigen Dekapoden als *Chondrophora* gegenüber gestellt werden können¹⁾, sondern unter die Myopsiden einzureihen sind.

3) Die Oegopsiden und Myopsiden sind nicht nur systematisch, sondern auch anatomisch wohl characterisirte Gruppen. Ganz allein für sich haben die Myopsiden allerdings nur die immer mit Verlust eines Eileiters verbundene hohe Differenzirung der ♀ Geschlechtsorgane; es sind aber die Oegopsiden durch eine Reihe von constanten Merkmalen ausgezeichnet, welche sich bei den Myopsiden nur selten und dann nur bei den niederen Formen finden.

4) Die Genera *Spirula*, *Sepia*, *Loligo*, *Sepiola*, *Ommastrephes*, *Onychoteuthis* und *Enoploteuthis* sind auch anatomisch wohl begründet; *Cranchia* ist von *Owenia* nicht nur scharf zu trennen²⁾,

1) Keferstein in den Klassen u. Ordnungen d. Thierreiches etc. III. p. 1438.

2) Wie schon Mörch in einer vortrefflichen Abhandlung auseinandergesetzt hat (vgl. dansk. vidensk. Selsk. Skrift. V Raekke naturw. og math. Afd. 1. Bind Kjöbenhavn 1847).

sondern vielleicht sogar zu den Myopsiden zu rechnen, ebenso muss der von mir untersuchte *Loligopsis Véranyi* generisch von den beiden anderen genauer beschriebenen *Loligopsis*-Arten getrennt werden.

5) Die Philonexiden und Octopodiden sind innerhalb der Octopoden wohl characterisirte Gruppen, Cirrhoteuthis ist anatomisch so sehr von beiden verschieden, dass er als Repräsentant einer dritten Familie betrachtet werden muss.

Tremoctopus violaceus ist generisch wohl von *Tremoctopus Carena* zu trennen; da aber von ersterem nur das ♀, von letzterem nur das ♂ anatomisch bekannt ist, und ferner sich auch in dem Genus *Octopus* gewiss eine sehr bunte Gesellschaft zusammengewürfelt findet¹⁾, so wird man gut thun, mit einer systematischen Revision der Octopoden noch zu warten, bis ein ganz anderes Beobachtungsmaterial vorliegt.

Für die Phylogenie haben sich die folgenden Hauptresultate ergeben, bei deren Aufzählung auf eine Diskussion früher ausgesprochener oder mehr oder minder bis jetzt allgemein gültiger Meinungen nicht weiter eingegangen werden kann²⁾.

1) Wie aus dem Wenigen schon hervorgeht, was über die Anatomie von *Octopus semipalmatus* (Owen, Transact. etc. p. 111) und *Octopus arcticus* (Prosch, l. c. p. 3) bekannt geworden ist.

2) Diese durch die Umstände gebotene Einschränkung bezieht sich hauptsächlich auf das auch in seinem die Cephalopoden behandelnden Abchnitte so verdienstvolle v. Jhering'sche Werk. Die wichtigsten dort niedergelegten Resultate sind indessen weniger für unser Thema, als für die Verwandtschaft der Cephalopoden und der Tetra- und Dibranchiaten als Ganzes von Bedeutung, wie ich in diesem Sinne besonders die Homologisirung des Nautilus-Centralnervensystems mit dem der Pteropoden, die Deutung des Trichters, den ersten Versuch einer Phylogenie des Siphon u. A. hervorheben möchte. Auch ist v. Jhering schon vor mir zu dem weiter unten ausgesprochenen Resultate gekommen, dass der Ursprung der Dibranchiaten viel weiter zurückverlegt werden muss, als es gewöhnlich geschieht, und ein Theil der Tetrabranchiatenschalen für sie in Anspruch zu nehmen ist (l. c. p. 277). der Umstand indessen, dass ich auf einem ganz anderen Wege zu diesem Ergebniss gelangt bin, wird es rechtfertigen, wenn es bei ausdrücklicher Anerkennung der Jhering'schen Priorität der Kürze halber im Folgenden als selbstständiger Fund behandelt werden wird.

Für die Verwandtschaft der einzelnen Dibranchiaten-Abtheilungen hat v. Jhering die Stellung der Octopoden richtig erkannt; seine auf Unzulänglichkeit des anatomischen Materials zurückzuführenden hauptsächlichsten

1) Die Oegopsiden bilden eine Ausgangsgruppe, deren typische Formen, uns in fast allen Organsystemen ein Bild der Dibranchiaten-Stammform zu geben im Stande sind. Fast alle Differenzirungsreihen, die sich innerhalb der Dibranchiaten aufstellen lassen, finden hier ihren Ausgangspunkt, von dem sie sich oft nach zwei Richtungen durch die Myopsiden und durch die Octopoden verfolgen lassen. So haben die Oegopsiden das ursprüngliche Verhalten bewahrt in dem Phragmoconus der Schale, der einfachsten Anordnung der Muskulatur, der Grösse der Trichterklappe, der vorherrschenden Urform des Mantelschliessapparates, dem Verhalten des Nervus palliaris und des Gangl. stellatum, in den schlitzförmigen Harnsackmündungen, in dem doppelten Paar von Speicheldrüsen, in der Lage des Tintenbeutels und dem einfachen Bau des ♀ Geschlechtsapparates. Als Einrichtungen, in denen sie sich ihrerseits von der Urform entfernt haben, sind die Loslösung des oberen Buccalganglions und vielleicht auch die Verlängerung des Brachialganglions, der Verlust des Kropfes und der Nidamentaldrüsen (mit Ausnahme von *Ommastrephes sagittatus*) und die mit der nach innen gerichteten Wanderung der Schale verbundene Reduction derselben anzuführen.

Als typischer Repräsentant der Oegopsiden ist vor Allem *Ommastrephes sagittatus*, dann aber auch *O. todarus* und *Onychoteuthis* zu betrachten; *Enoploteuthis* ist eine in manchen Beziehungen weiter differenzirte Form; die *Loligopsis*-Arten zeigen ein wunderbares Gemisch von sehr alten Einrichtungen verbunden mit solchen, die ganz neue Erwerbungen zu sein scheinen — das schon von Owen 1836¹⁾ als dringend anerkannte Bedürfniss einer genaueren anatomischen Kenntniss dieses Genus besteht noch heute —; das Wenige, was wir von *Owenia* wis-

Irrthümer sind in seinen Ansichten über die Stellung der Oegopsiden und Myopsiden zu einander zu suchen, aus denen die meisten anderen weniger bedeutenden Unrichtigkeiten sich mehr oder minder als einfache Schlussfolgerungen ableiten lassen. Eine nähere Kritik dieser Arbeit sowohl als der ganzen übrigen Literatur muss ich aber, wie gesagt, hier unterlassen und gedenke diese Lücke in einer demnächst erscheinenden grösseren Arbeit auszufüllen, in welcher nicht nur der allgemeine Theil eine eingehendere Darstellung erfahren wird, sondern neben den hier behandelten Abschnitten der Anatomie auch die Muskulatur, der Verdauungsapparat und einige andere Organsysteme ausführlicher und mit Hülfe von Abbildungen erläutert werden sollen.

1) *Cyclopaedia* p. 558.

sen, lässt diese Form als einen hoch differenzierten Oegopsiden erscheinen.

2) Die Myopsiden sind ein Seitenzweig der Oegopsiden, welcher innerhalb seiner lebenden Vertreter weit reichere Differenzierungsreihen aufzuweisen hat. Sie sind auch in ihren niederen Formen durch den Verlust eines Eileiters genügend characterisirt, knüpfen aber sonst durch *Sepioteuthis*, dem auch noch *Loligo* sehr nahe steht, direct an die typischen Oegopsiden an. Mit diesen haben auch alle Myopsiden den Verlust des Kropfes und die Loslösung des oberen Buccalganglions — gegen die Dibranchiaten-Urform schon Differenzirungen — gemein: das Vorhandensein von Schalen, wie die von *Sepia* und *Spirula* zwingt uns aber den Ausgangspunkt der Myopsiden-Reihe nicht bei *Ommastrephes* ähnlichen Formen, sondern bei solchen zu suchen, die mit dem Weichkörper etwa eines *Ommastrephes sagittatus* eine ächte Belemnitenschale verbanden.

Von solchen Formen hat sich schon früh *Spirula* abgezweigt, wie einzelne Züge ihrer Anatomie beweisen, im Uebrigen aber, soweit man aus Owen's Arbeit, welche grade in den uns hier interessirenden Punkten empfindliche Lücken zeigt, ersehen kann, hat sie auf ihrem langen einsamen Lebenswege auch bedeutende Differenzirungen erworben.

Die typische Differenzierungsreihe geht von *Sepioteuthis* zu *Loligo*. *Sepioteuthis* knüpft in der Form des Ganglion stellatum, der Kleinheit und Lage des Tintenbeutels und den schlitzförmigen Harnsackmündungen direct an *Ommastrephes* an; zu der bei *Spirula* aber schon ausgeprägten Form des ♀ Geschlechtsapparates der Myopsiden kommen noch die accessorischen Nidamentaldrüsen hinzu, welcher Erwerb von jetzt an festgehalten wird. *Loligo* ist eine nur wenig weiter differenzierte Form; *Sepia* überschreitet aber die von *Loligo* erreichte Stufe noch vielfach und kann als diejenige Form der Dekapoden gelten, welche sich am allerweitesten vom ursprünglichen Ausgangspunkt entfernt hat. Trotz dieser hohen Differenzierungsstufen aller Organe (Kleinheit der Trichterklappe und ihr Zurückweichen vom Eingang, Muskelsystem, Form des Mantelschliessapparates, Verlust der oberen Speicheldrüsen und der Commissur zwischen den Ganglia stellata, die starken Harnsackpapillen, die zweilappige Leber, das Herabrücken des Tintenbeutels und das Verschmelzen der Nidamentaldrüsen) kann *Sepia* allein auf die Schale hin,

welche auch abgesehen von ihrer palaeontologischen Vorgeschichte von einer Loligoschale nicht abgeleitet werden darf, nicht direct mit den lebenden Loligonen in Verbindung gebracht werden. Wir müssen vielmehr dem Hauptstamm der Myopsiden, von dem dann Sepioteuthis die erste Abzweigung darstellte, noch eine sepienartige Schale vindiciren und die beiden in Sepia und Loligo auslaufenden Zweige da auseinandergehen lassen, wo ungefähr die Loligo-Organisation erreicht war. Dass in diesem Falle die Hornschale von Loligo und Sepioteuthis unabhängig von einander erworben sein muss, ist, wie an einem andern Orte erörtert werden wird, durchaus nicht unwahrscheinlich.

Sepiola endlich (und wahrscheinlich auch Rossia) ist ein ächter Loligo, der sich aber in einzelnen Punkten, wie besonders dem Muskelsystem ganz auffallend weit von seiner Ausgangsform entfernt hat. Ueber Cranchia irgend ein Urtheil abzugeben ist, zur Zeit noch nicht möglich: die Verwachsung des Mantels mit dem Kopf ¹⁾ lässt hohe Differenzirungen ahnen.

3) Bei den Octopoden finden wir einige sehr alte Einrichtungen unter sehr hohen Differenzirungsstufen der meisten übrigen Organe versteckt. Eine solche Vereinigung deutet immer mit Sicherheit auf eine ausserordentlich frühe Abzweigung vom Hauptstamm hin, wie wir sie hier in der That annehmen müssen. Im Uebrigen erscheint eine Anknüpfung an die typischen Oegopsiden nicht nur durch die allen Octopoden zukommende Duplicität der Eileiter, sondern vor allen Dingen durch die einfache Eileiterdrüse (Argonauta), die schlitzförmigen Harnsackmündungen und die einfache Armnervencommissur der Philonexiden gesichert; letztere Merkmale sind zwar auch bei Myopsiden mehr oder minder constant vorhanden, aber das hohe Alter der Octopoden, die Ausgangspunkte, die wir bei den Oegopsiden gefunden haben und verschiedene andere, hier nicht näher zu erörternde Gründe machen eine Ableitung der Octopoden von den Myopsiden im höchsten Masse unwahrscheinlich. Ja noch mehr: so uralte Einrichtungen, wie die noch nicht erfolgte Loslösung des Gangl. buccale sup. und der Kropf lassen ihren Abzweigungspunkt selbst noch über die typischen Oegopsiden hinaus bis auf den Urdibranchiatenstamm zurückverlegen. Im Einzelnen geben sich die Philonexiden nicht nur durch die erwähnten An-

1) Owen, Transact. zool. soc. etc. p. 104.

knüpfungspunkte an die Oegopsiden, sondern auch durch die bei ihnen regelmässig zu findenden Ausgangspunkte aller innerhalb der Octopoden selbst aufstellbaren Differenzirungsreihen als die niedrigsten Octopoden zu erkennen. Es lässt sich hier sehr regelmässig die Reihe Argonauta, Tremoctopus Carena, Tr. violaceus — Octopus — Eledone formuliren, und es ist nur noch nicht mit Sicherheit zu entscheiden, ob Octopus direct an Tremoctopus violaceus anknüpft, oder ob, wofür einige Punkte der noch nicht lückenlosen Anatomie von Cirrhoteuthis (Eileiterdrüse) zu sprechen scheinen, der Octopodenstamm direct in die Philonexiden und Octopodiden auseinanderging. Cirrhoteuthis hat, wie sehr alte, nur hier bewahrte Einrichtungen erkennen lassen, sich sehr früh vom Octopodenstamm losgemacht, seitdem aber vielfach bedeutende Reductionen erlitten, wohin auch der Schwund eines Eileiters gerechnet werden muss.

In der Betreff der Ontogenie ist auf folgenden wichtigen Umstand hinzuweisen. Schon Grenacher ¹⁾ hat es sehr wahrscheinlich gemacht, dass der von ihm beobachtete Cephalopode, dessen Entwicklung gegen die darauf hin bekannten Myopsiden und Octopoden durch das Fehlen eines äusseren Dottersackes und die besondere Anlage der Trichterklappe deutlich einen niedrigeren Typus vertritt, ein Oegopside ist; ich glaube, die schöne Uebereinstimmung, in der sich in diesem Falle die Resultate der Phylogenie und Ontogenie befinden würden, dürfte die Wahrscheinlichkeit einer richtigen Bestimmung noch um Vieles erhöhen. Die in diesem Fall nothwendige Annahme einer zweimal unabhängig von einander stattgehabten Erwerbung eines (bei den Philonexiden noch sehr kleinen ²⁾) äusseren Dottersackes (bei Myopsiden und Octopoden) dürfte wohl auf keine besonderen Bedenken stossen.

Die Palaeontologie stellt uns scheinbar ein sehr reiches und wohlgeordnetes Material zur Verfügung. Nach den Hauptautoritäten auf diesem Gebiete, Münster und d'Orbigny waren beide Hauptabtheilungen der Dekapoden nicht nur als solche, sondern sogar mit noch lebenden Formen (Ommastrephes, Loligo, Sepia etc.) schon im Jura vertreten. Wie Wagner aber ganz

1) Zeitschr. f. wiss. Zool. XXIV. 1874 p. 420

2) Kölliker, Entwicklungsgesch. d. Cephelop. Zürich 1843 p. 165.

überzeugend nachgewiesen hat¹⁾, ist bei der Einreihung der fossilen Dibranchiaten mit der grössten Willkür verfahren worden und ist es in kaum einem einzigen Falle möglich, über die Verwandtschaft einer fossilen Form mit den lebenden mit Sicherheit etwas auszusagen. Wie dem aber auch sein möge, jedenfalls macht das Vorkommen von Sepienschalen, im Jura, welche im Grade der Reduction unsere recenten Sepien noch übertreffen, (*Cocconeuthis*, *Trachyteuthis*) es im höchsten Grade wahrscheinlich, dass auch die Ausgangsformen der Dibranchiaten, die Oegopsiden schon vertreten waren, und erwägen wir ferner, dass die vergleichende Anatomie einerseits eine sehr frühe Abzweigung der Octopoden, andererseits ihre Ableitung von schalenbesitzenden (Octopoden-) Stammformen gebieterisch fordert, so werden wir einen Theil der jurassischen Dibranchiatenschalen auch noch für die ältesten Octopoden in Anspruch nehmen müssen. Der Dibranchiatenstamm zeigt sich also im Jura schon fast so weit, wie in der Gegenwart, entfaltet, und da diese Differenzierung ohne die Voraussetzung einer längeren schon zurückgelegten Entwicklung nicht gut denkbar ist, so müssen die Anfänge des Dibranchiatenstammes weit jenseits der Trias gesucht werden und entziehen sich unseren Blicken wahrscheinlich unter Schalen, welche als solche mit Fug und Recht unter den Tetrabranchiaten ihren Platz finden²⁾.

Die Belemniten haben vielleicht eine auch nach ihren Weichtheilen wohl characterisirte Familie gebildet; aber jedenfalls hat dieselbe nicht alle Cepalopoden in sich begriffen, welche Belemnitenschalen hinterlassen haben. Wie die Schalen von *Sepia* und *Spirula* zusammengehalten mit ihrer palaeontologischen Vorgeschichte beweisen, muss nicht nur bei den Stammformen der Dibranchiaten überhaupt, sondern selbst noch bei denen der Myopsiden, des jüngsten Phylums, eine ächte Belemnitenschale angenommen werden. Unter den einstigen Besitzern der Belemnitenschalen steckten daher erstens Thiere mit oegopsidenartiger Organisation des Weichkörpers, die Stammeltern der Oegopsiden; aus welchen sich zweitens, ohne die Belemniten-Schale auf-

1) Denkschr. d. math.-physik. Klasse d. kgl. bayr. Akad. d. Wissensch. VIII. München 1860 p. 751.

2) Vgl. auch v. Jhering, l. c. p. 277.

zugeben durch höhere Differenzirung in anderen Organsystemen die ältesten Myopsiden entwickelten; ein Rest bildete drittens vielleicht eine eigene Familie, welche keine lebenden Vertreter mehr besitzt.

Mit Zuhülfenahme dieser Hypothesen gestaltet sich daher der Stammbaum der Dibranchiaten in seinen Grundzügen folgendermassen.

Aus den vortriassischen Uebergangsformen entwickelten sich in der Trias, aber wohl schon früher, die ältesten Dibranchiaten, welche durch eine Belemnitenschale und zehn gleichmässig entwickelte Arme ausgezeichnet ¹⁾, im Uebrigen wie die typischen Oegopsiden organisirt waren, vor denen sie nur den Besitz von Nidamentaldrüsen, eines Kropfes und die noch bestehende Verschmelzung des oberen Buccalganglions mit dem Gehirn voraus hatten. Schon von diesen ältesten Dibranchiaten haben die Octopoden sich abgezweigt und zwar zuerst in Formen, welche im Habitus und Bau mit Ausnahme der Anzahl der Arme ihren Stammeltern gewiss noch sehr nahe standen. Im graden Dibranchiatenstamm beseitigte dagegen die fortschreitende Differenzirung, welche die Schale aber vorläufig noch unangestastet liess, den Kropf und die erwähnte Eigenthümlichkeit des Gehirnbaues, und so war eine Form gewonnen, welche abgesehen von der Schale, *Ommastrephes sagittatus* gewiss schon recht nahe stand. Diese hypothetische Form hat deshalb auch als Ausgangspunkt der Oegopsiden zu gelten, aus der heraus sich diese Abtheilung schon im Jura hauptsächlich durch Verlust der Nidamentaldrüsen, beginnende Ausbildung der Fangarme und Reduction der Schale entwickelte. Indem aber ein Zweig dieser ältesten Oegopsiden mit Belemnitenschalen weitere Differenzirungen, besonders in den ♀ Geschlechtsorganen einging, war die Stammform der Myopsiden geschaffen, welche in einzelnen früh abgezweigten Formen (*Spirula*, *Sepia*) die einzigen lebenden Vertreter einer höheren Schalenorganisation uns überliefert hat, andererseits aber durch den fortschreitenden, auch hier auf Reduction und Beseitigung der Schale gerichteten Differenzirungsprocess wahrscheinlich schon im Jura zahlreichen Gliedern der durch die einfache Hornschale characterisirten Familie der Loligonen zum Ausgangspunkt geworden ist.

1) Vgl. z. B. die Abbildung der berühmten *Acanthoteuthis*-Abdruckes in *Ann. mag. nat. hist. ser. 2 vol. 10. 1852.*

Die Stellung, die der einzige lebende Vertreter der Tetrabranchiaten, Nautilus, den Dibranchiaten gegenüber einnimmt, ist eine einfachere, als man denken sollte. Nautilus stimmt in einigen Merkmalen (Kropf, schlitzförmige Harnsackmündungen) mit niederen Dibranchiaten überein, bleibt aber in den meisten Organisationsverhältnissen (Nervensystem, Sinnesorgane, Kopfknochen, Trichter etc.) noch so weit hinter ihnen zurück, dass uns in ihm ein vielfach gewiss sehr treues Bild der Form überliefert ist, bei welcher Tetra- und Dibranchiaten auseinandergingen. Als seit dieser Trennung von den Dibranchiaten erst erworbene Eigenthümlichkeiten ist neben anderen minder wichtigen Dingen der Verlust zweier Kiemen, der Besitz des Tintenbeutels, der typischen Arme mit ihren Saugnäpfen oder Haken und wohl auch der unteren Speicheldrüsen aufzufassen, wogegen es mir eben so unzweifelhaft erscheint, dass der Verlust eines Eileiters und einer Nidamentaldrüse und die Lageveränderung der übrig bleibenden vom Nautilus gegen die gemeinsame Stammform selbstständig erworben worden ist. Abgesehen von den sich jeder rationellen Vergleichen entziehenden Tentakeln des Nautilus ¹⁾ sind es eigentlich nur die ♂ Geschlechtsorgane, welche nach den vorhandenen Beschreibungen höchstens in den allgemeinsten Grundzügen sich mit denen der Dibranchiaten in Parallele stellen lassen; es darf uns dies aber um so weniger Wunder nehmen, als, wie ich an einem anderen Orte zeigen werde, auch schon unter den einzelnen Gliedern des Dibranchiatenstammes die genetischen Beziehungen des ♂ Geschlechtsapparates völlig verwischt und jeder vergleichenden Betrachtung bis jetzt unzugänglich erscheinen.

N a c h t r a g.

Kurz nach Abfassung vorstehender Arbeit gelangte ich unerwarteter Weise in den Besitz von neuem und besser conservirtem Untersuchungsmaterial. Es wurde daher die Gelegenheit nicht versäumt, die wichtigeren Angaben einer Nachprüfung zu unterwerfen, wobei sich leider auch einige Irrthümer herausstellten, welche zu berichtigen Zweck dieser Zeilen ist. Zu meiner Entschuldigung möge man bedenken, dass mir für die selteneren Arten meist nur 1—2 oft sehr mangelhaft erhaltene

1) Vgl. v. Jhering, l. c. p. 276.

Exemplare zu Gebote standen, und dass sich unter meinem ganzen Material nur wenig geschlechtsreife Individuen befanden, welcher Umstand die Untersuchung der Geschlechtsorgane ausserordentlich zu erschweren geeignet war.

Im Einzelnen sind es drei Punkte, die ich besonders hervorheben möchte.

1) Meine Angaben über die Lage des Ganglion stellatum sind dahin zu berichtigen, dass dasselbe nicht nur bei *Loligopsis*, sondern bei sämtlichen untersuchten Oegopsiden (*Ommastrephes*, *Onychoteuthis*, *Enoploteuthis*) und auch noch bei *Loligo* im Eingeweidesack liegt, dessen Wand genau an seinem äusseren Rande mit dem Rückentheile des Mantels verschmilzt.

2) Die Harnsackmündungen von *Argonauta argo* und *Tremoctopus violaceus* sind nicht einfache Oeffnungen, wie ich angab, sondern äusserst feine, leicht zerstörbare dünnhäutige Papillen und liegen im Kiemenwinkel.

3) Ein geschlechtsreifes *Onychoteuthis*-♀ liess erkennen, dass auch dieses Genus, (für welches Owen's Angabe also doch richtig ist), Nidamentaldrüsen besitzt und ebenso gelang es mir, dieselben bei *Ommastrephes todarus* aufzufinden. Die Eileiter, die auch sonst sehr abweichend gebaut sind, münden bei diesen beiden Arten eigenthümlicher Weise nicht frei an der Körperoberfläche, sondern in eine Bauchfellstasche, welche sich hinter den Kiemengefässen nach aussen öffnet. In Betreff von *Enoploteuthis* ist zu bemerken, dass die Eileiter, ebenso wie der einzige von *Loligopsis Véranyi*, dorsalwärts von den Kiemengefässen liegen. Es lässt sich also allein schon innerhalb der Oegopsiden eine sehr vollkommene Reihe (*Ommastrephes sagittatus* - *Omm. todarus* - *Onychoteuthis* - *Enoploteuthis* - *Loligopsis*) aufstellen, welche nicht nur durch immer weiter gehende Reduction des ♀ Geschlechtsapparates, sondern auch durch allmähliche Wanderung der Eileiter hinter die Kiemengefässe characterisirt ist.

Schliesslich will ich noch bemerken, dass ich jetzt auch Gelegenheit gefunden habe, *Octopus catenulatus* genauer anatomisch zu untersuchen und darauf hin bestimmt versichern kann, dass *Octopus catenulatus* nicht das ♀ von *Tremoctopus Carina* ist.

18. August 1879.

J. Brock.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Sozietät zu Erlangen](#)

Jahr/Year: 1878-1880

Band/Volume: [11](#)

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

Artikel/Article: [Studien über die Verwandtschaftsverhältnisse der dibranchiaten Cephalopoden. 114-141](#)