© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Beitrag zur Anatomie von Nautilus Pompilius L., besonders des männlichen Thieres.

Von

Prof. **J. van der Hoeven.**

Aus dem Holländischen *) übersetzt

vom

Herausgeber.

Seit das Thier, welches die längst bekannte Schale von Nautilus Pompilius bewohnt, durch R. Owen beschrieben worden war, blieb hier noch besonders die Frage zu untersuchen, wie sich bei dieser Art die Geschlechts-Verschiedenheit stelle. Das Exemplar, welches Owen so vortrefflich untersucht hat, war weiblich, ebenso wie die, welche Valenciennes und W. Vrolik beschrieben haben. Die Frage, in wieweit hier die allgemeine Bildung und die äussere Gestalt bei beiden Geschlechtern abweicht, war um so wichtiger, als Nautilus sich in so mancher Hinsicht von allen übrigen Cephalopoden, die zu der gegenwärtigen Periode der Geschichte unseres Erdballs gehören, unterscheidet und nur in fossilen Arten seines Geschlechtes und in der zahlreichen Familie der Ammoniten, einer ausgestorbenen Thiergruppe längst verflossener Zeiträume, seine nächsten Verwandten hat. Vor einigen Jahren glückte es mir, ein männliches

---

*) Wis- en natuurk. Verh. der koninkl. Akademie Deel III. Amsterdam 1856. Die Abhandlung enthält 5 Tafeln.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Exemplar dieser Art in meinen Besitz zu bekommen, welches jedoch in so verstümmeltem Zustande war, dass die Untersuchung der inneren Theile unmöglich wurde Das was ich bei jenem Exemplare als abweichend in den äusseren Theilen bezeichnete, könnte gleichwohl eine zufällige Missbildung sein, die eben so wohl bei einem weiblichen Individuum hätte vorkommen können. Bei der Beschreibung, welche ich von diesem Exemplare entwarf, und dem vormaligen Instituut van Wetenschappen, Letterkunde en schoone Kunsten mitgetheilt habe *), glaubte ich daher es zweifelhaft lassen zu müssen, ob man hier eine individuelle Missbildung, oder eine normale Geschlechtsverschiedenheit annehmen müsse. Ich sprach das letzte nur als eine Vermuthung aus, welche mir aber sehr annehmlich erschien, da unter der bereits grösser gewordenen Zahl nach Europa gebrachter Exemplare, dergleichen Missbildungen noch nicht beobachtet waren.

Meine Aufmerksamkeit blieb seit 1847, als ich dieses Exemplar untersucht hatte, stets auf diesen Punkt gerichtet,

---

*) Eenige afwijkingen in den vorm van het hoofd, waargenomen by een mannelijk voorwerp van Nautilus Pompilius. Tijdschr. voor de Wis- en Natuurkundige Wetenschappen, uitgegeven door de Eerste Klasse van het Koninkl. Nederl. Instituut. I. 1848. p. 67—73. pl. I. fig. 1—3. Später habe ich diese Beobachtungen auch in einen Aufsatz unter dem Titel: Contributions to the knowledge of the Animal of Nautilus Pompilius aufgenommen, welcher durch R. Owen's Vermittelung der Zoological Society zu London überreicht worden ist. S. Transactions of the Zool. Society Vol. IV. part. I. London 1851. p. 21—29. Pl. 5—8. In jener Abhandlung bin ich besonders bemüht gewesen, bessere Abbildungen von dem weiblichen Thiere zu geben, und einige Nachlese auf dem Felde zu halten, welches bereits durch Owen und Andere beinahe abgemäht war. (Was die dort gemeldete Eigenthümlichkeit betrifft, dass ich in den Räumen, welche die folliculären Anhänge der vordersten Kiemenarterie umschliessen, ein steinartiges Concrement antraf, muss ich bemerken, dass mir dies später noch in einem anderen Exemplare vorgekommen ist. Das Steinchen, durch Herrn Dr. L. C. Levoir auf meinen Wunsch untersucht, wog, 0,47 Gram (getrocknet 0,438), hatte ein specifisches Gewicht von 1,66, enthielt einige Spuren von Fett und Eiweiss, aber keine Harnsäure, 70,4% anorganische Bestandtheile, hauptsächlich neutralen phosphorsauren Kalk.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

und ich bin jetzt im Stande, diese Frage mit völliger Sicherheit zu entscheiden. Im vorigen Jahre 1855 empfing ich durch die wohlwollenden Bemühungen Sr. Exc. des damaligen Generalgouverneur's des niederländischen Indiens, von dem Ministerium der Kolonieen einige Exemplare von Nautilus Pompilius, worunter sich mehrere männliche in verschiedenem Erhaltungszustande befanden; obwohl sie daher zur Untersuchung der inneren Theile nicht alle gleich geeignet waren, zeigten sie doch alle die äusseren Theile unverletzt, und stimmten bis in die kleinsten Eigenthümlichkeiten mit dem 1847 beobachteten Exemplare überein *).

Ich brauche mich daher nicht länger mit einer Vermuthung zu begnügen, sondern kann mit völliger Sicherheit zeigen, dass in den äusseren Theilen bei beiden Geschlechtern von Nautilus Pompilius eine merkwürdige und beständige Verschiedenheit besteht. Diese Verschiedenheit vollständig kennen zu lehren und durch Abbildungen **) zu erläutern, ist der Hauptzweck der gegenwärtigen Mittheilung. Zur Beförderung der Deutlichkeit enthalte ich mich einer Verweisung auf meinen früheren Aufsatz. Mit mehr Hülfsmitteln ausgerüstet, erscheint es mir passender, eine neue und zusammenhängende Beschreibung zu entwerfen, als nur das früher Beschriebene zu verbessern, und so meine Untersuchungen für die, welche die früheren nicht genugsam kennen, minder fruchtbar, und selbst für die, welche sie zu Rathe ziehen wollen, minder deutlich zu machen. Ich werde dabei auch die Beschreibung der inneren männlichen Geschlechtstheile hinzufügen, die ich jetzt zuerst anatomisch untersucht habe. Hier ist aber viel für die nähere Untersuchung übrig geblie-

---

*) Sind bei Nautilus Pompilius die männlichen Individuen minder zahlreich als die weiblichen? So sollte man fast vermuthen, um so mehr, da es von anderen Cephalopoden angegeben ist, z. B. von Delle Chiaje. Duvernoy fand unter 200 Exemplaren von Loligo nur 30 männliche Individuen.

**) Anmerk. des Herausgebers. Leider war es nicht wohl thunlich, die Abbildungen des Originals, welche fünf Quarttafeln einnehmen, auch in unserem Archive dieser Uebersetzung beizugeben. Ich hoffe jedoch dieser Mangel werde das Verständniss der Abhandlung nicht wesentlich beeinträchtigen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ben, und manche Punkte werden wahrscheinlich immer dunkel bleiben, so lange die Untersuchung allein auf Exemplare, die bereits Monate lang in Weingeist aufbewahrt waren, beschränkt bleibt. Es ist daher zu wünschen, dass diese, so wie viele andere Eigenthümlichkeiten in der Anatomie der Thiere, am Orte selbst durch sorgfältige Beobachter, die in unseren Kolonieen leben, früher oder später erforscht werden mögen. Ich schätze mich gewiss glücklich, durch diese Abhandlung wenigstens einige neue Thatsachen an das Licht gebracht, und etwas der Anatomie des Nautilus hinzugefügt zu haben, die durch einen so vortrefflichen Forscher, wie R. Owen, ein Gegenstand allgemeinen Interesses für alle Zoologen geworden ist; aber ich kann dennoch die Befürchtung nicht unterdrücken, ihm haud passibus aequis nachzutreten, und bin überzeugt, dass eine geübtere Hand und ein scharfsichtigeres Auge von der mir zu Gebote stehenden Gelegenheit einen fruchtbareren Gebrauch gemacht haben würden.

II.

Aeussere Gestalt des männlichen Nautilus Pompilius.

Bei dem männlichen und weiblichen Nautilus ist der allgemeine Bau des Körpers derselbe. Er besteht aus zwei Haupttheilen, einem festeren und mehr muskulösen, dem vordersten Theile, welcher die Werkzeuge der Bewegung und der Sinne trägt und den hornartigen Schnabel umschliesst, und einem dünnhäutigen Sack, worin die Eingeweide enthalten sind. Dieser Sack geht in seinem vordersten Theile in einen starken Hautlappen, Mantel genannt, über, und öffnet sich nach aussen unter dem ersten Theile, durch den aus zwei über einander liegenden Lappen gebildeten Trichter *).

*) Bald ist in dem Trichter der rechte, bald wieder der linke Lappen über den anderen geschlagen. Dieser von unten offene Trichter ist eine auffallende Eigenthümlichkeit, da bei den übrigen (zweikiemigen) Cephalopoden der Trichter ein geschlossener Kanal ist.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

In der ersten Abtheilung unterscheiden wir erstens die Kappe. So nennt Owen eine häutige Scheibe, die die Oeffnung der Schale einnimmt, hinten höher ist, sanft abgleitend noch vorn läuft und daher eine keilförmige Gestalt hat. Sie ist ungefähr 1 Decimeter lang und an dem breitesten Theile bei männlichen Individuen 7½ bis 9 Centimeter breit. Von hinten ist die Kappe in der Mitte ausgeschnitten; dieser etwa 4 Centimeter tiefe Ausschnitt entspricht der in die Oeffnung vorspringenden Windung der Schale. Eine längliche Grube auf der Oberfläche trennt diese Kappe in zwei seitliche Theile; die Oberfläche ist oberhalb mit queren Gruben gerunzelt, welche sich, besonders nach vorn, mit anderen feineren Längsrinnen kreuzen; sie ist mit vielen zerstreut stehenden Wärzchen von ungleicher Grösse bedeckt, deren grösseste den papillae vallatae der menschlichen Zunge ähnlich sind. Unter dem Vorderrande der Kappe sieht man an der jeder Seite der Mittelgrube, in einem Abstande von fast 1 Centimeter, einen queren Einschnitt der Oeffnung, woraus ein grau-schwärzliches geringeltes Fühlerchen hervorgestreckt werden kann; innerhalb der Kappe dehnen sich diese Füh-

---

Ich habe schon früher darauf aufmerksam gemacht, dass diese Einrichtung bei den Cephalopoda tetrabranchiata (Nautilus) als eine bleibend embryonale Structur betrachtet werden kann, da, nach den Beobachtungen Kölliker's, der Trichter bei den zweikiemigen Cephalopoden anfangs aus zwei seitlich getrennten Theilen besteht. Entwickelungsgeschichte der Cephalopoden von Dr. A. Kölliker. Zürich 1843. p. 41.

Ich will hier beiläufig nochmals hervorheben, dass die Oeffnung, wodurch nach Owen der Mantel zum Durchlassen des Trichters durchbohrt sein sollte (Memoir an the Nautilus p. 9) durchaus nicht existirt. Der Mantel hat einen geraden freien Rand, worauf das Ende des Trichters ruht. Ich muss also der Auffassung widersprechen, wozu leichtlich die später als meine Contributions erschienene zweite Ausgabe von Owen's Lectures on the comparative Anatomy of the invertebrated Animals. London 1855 Veranlassung geben kann, wo wir p. 579 nochmals lesen: „The margin or collar of the mantle .... is perforated below for the passage of the muscular expiratory and excretory tube called the funnel.“ Diese Worte scheinen aus Versehen aus der vorigen Ausgabe der Lectures (1843. p. 316) übergegangen zu sein.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

lerchen zu etwa $4^1/_3$ Centimeter aus. An jeder Seite der Kappe liegt die dicke äusserste Umkleidung des Kopfes in achtzehn Einkerbungen vertheilt *). Diese Einkerbungen oder Zipfel sind nach hinten zusammengewachsen und wie zu einem Kelche verbunden; die untersten Einkerbungen schliessen über dem Trichter aneinander, und sind hier durch einen dicken, nach vorn ausgeschnittenen Rand verbunden. Vier dieser Zipfel liegen mehr nach aussen und nach hinten; die übrigen bilden gleichsam einen Verticillus; an der Innenfläche bilden alle diese Zipfel mit der Kappe ein zusammenhängendes Ganze, welches als auswendige Bekleidung die fleischige Mundmasse, worin die Kiefer liegen, kreisförmig umgiebt. Der erste Zipfel, der an beiden Seiten auf die Kappe folgt, schliesst sich daran unmittelbar an, und bildet von oben und vorn gleichsam einen Saum um die Kappe, von derselben Farbe und Oberfläche wie dieser Theil; die übrigen Zipfel liegen zur Seite und nach unten, und sind in der Oeffnung der Schale nicht sichtbar, von welcher sie zur Seite bedeckt werden; sind blasser von Farbe, und zeigen wohl Runzeln, aber keine Wärzchen und Tüpfelchen. In jedem der Zipfel ist ein kleines Fühlerchen eingeschlossen; von derselben Farbe wie die zwei Fühlerchen der Kappe. Diese Fühlerchen stekken nun mehr oder weniger aus den Oeffnungen der Zipfel hervor, in welcher Hinsicht eine grosse Verschiedenheit zwischen verschiedenen Exemplaren herrscht; sie können sich aber ganz in die Zipfel zurückziehen. Owen hat richtig angegeben, dass die Kappe aus der Verwachsung der zwei obersten Zipfel dieser kranzförmigen, fleischigen Umhüllung des Mundes gebildet ist.

In diesen Theilen ist kein merklicher Unterschied von den weiblichen Exemplaren, welche bisher untersucht waren. Der Unterschied zeigt sich nicht in der Anzahl der fühlertragenden Zipfel; aber es scheint dagegen, dass hierin einige Verschiedenheit, unabhängig von dem Geschlechte, vorkommen kann. Owen zählte wenigstens ausser der Kappe neunzehn Zipfel an jeder Seite an dem Exemplare, welches er unter-

*) Bei einem Exemplare sah ich an der rechten Seite nur siebenzehn.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

suchte *). Achtzehn scheint hier aber die Normalzahl zu sein, welche ich sowohl bei männlichen als bei weiblichen Individuen beobachtete, und welche auch Valenciennes bei seinem Exemplare fand **). Es ist mir übrigens nicht unwahrscheinlich, dass in der Gestalt der Kappe eine sexuelle Verschiedenheit liegt, und dass sie, bei derselben mittleren Länge, bei weiblichen Individuen etwa zwei Centimeter schmaler ist. Damit ist auch eine Verschiedenheit in der Gestalt der Schale verbunden; bei männlichen Exemplaren ist sie an der Apertur breiter und gewölbter, bei weiblichen Thieren mehr zusammengedrückt. Auch ist der Rand der Apertur der Schale bei dem männlichen Thiere, wie es mir vorkommt, stärker buchtig, bei dem weiblichen mehr gerade.

Diese Unterschiede sind aber von geringer Bedeutung im Vergleiche zu denen, welche uns die Untersuchung der mehr inwendig angebrachten Zipfel gewährt, die Owen processus labiales nennt. Wenn wir bei dem Nautilus, von welchem Geschlechte er auch sein möge, die Dicke der Kappe durchschnitten haben, und nun die auswärtigen Zipfel nach jeder Seite von einander entfernen, dann sehen wir, dass die glatte Innenhaut, welche die ganze durch diese Zipfel und die Kappe gebildete Scheide inwendig bedeckt, eine Hautfalte abgiebt, woran sich fleischige Verdickungen anheften. Diese sind in Zipfel vertheilt, welche Köcher bilden, in denen retractile Fühler, wie an den äussersten, aber kleiner als diese, eingeschlossen werden. Betrachten wir nun diese Einrichtung zuerst bei männlichen Exemplaren etwas genauer. Die Hautfalte, wovon wir sprachen, heftet

---

*) Memoir on the Nautilus p. 13.

**) Wenn ich früher angegeben habe, Transact. of the Zool. Soc. IV. I. p. 24, dass Valenciennes nur siebenzehn zählte, muss ich solches jetzt als einen Irrthum widerrufen. Mein Irrthum entstand dadurch, dass ich nicht bedacht hatte, das Valenciennes den an dem Aussenrande der Kappe liegenden ersten Zipfel als einen Theil der Kappe ansah, der also bei ihm an jeder Seite zwei Fühlerchen durchliess. Ich vermuthe, dass es auf dieselbe Weise erklärt werden muss, wenn W. Vrolik auch von siebenzehn grossen Tastern an jeder Seite spricht, Tijdschrift uitgegeven door de Eerste Klasse van het Koninkl. Nederl. Instituut II. p. 323.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sich hier nach unten zu mit einem freien Rande an die Innenseite des auswendigen Kranzes von Tastern; die Anheftungsränder der linken und rechten Seite der Hautfalte stehen etwa 15 Millim. von einander entfernt. An dieser Falte ist nach oben zu ein fleischige Verdickung (labial process) von nahe 3 Centimeter Länge zu bemerken, die sich an dem Vorderrande in acht platte fingerförmige Scheiden spaltet. Durch jede dieser Scheiden geht ein kleines Fühlerchen. Die beiden obersten Zipfel sind kurz, liegen unten an dem Fussstücke der plattenförmigen Verdickung, und sind nach hinten umgebogen; die sechs übrigen Zipfel sind höher gestellt und länger. An der rechten Seite ist dieser gefingerte Lappen breiter als an der linken *). An der Aussenseite derselben Hautfalte, aber gleichwohl mit aus ihr entspringend, liegt nach unten zu, am rechten Rande, ein kleiner fleischiger Lappen, der sich in vier fühlertragende Zipfel spaltet. An der linken Seite liegt auf derselben Stelle, aber sich nach hinten weiter ausstreckend und deutlicher von der Falte getrennt, ein grosser und dicker Körper, der aus der Vereinigung von vier ungemein entwickelten und bemerklichen Tentakeln besteht. Wir nennen diesen Theil, worauf wir später zurückkommen, den Spadix. Es ist der bezeichnendste Theil des männlichen Nautilus.

Ausser diesen Lappen und den darin enthaltenen Fühlerchen findet man zwischen dem auswendigen Kreise grosser Tasterzipfel keine andere Theile. Die mehrfach erwähnte Falte geht von oben nach innen in die Haut über, die die fleischige, grosse, runde Muskelmasse, welche den Schnabel umgiebt, kreisförmig bedeckt, und welche rund um den Punkt der Kiefer in vielen kurzen und gekrümmten Fädchen, wie in einer Borde von Fransen, endigt. An dem nach unten liegenden Verbindungstheile der äusseren grossen fühlertragenden Zipfel findet man von innen viele Gruben, die an dem ausgeschnittenen Vorderrand der Commissur parallel sind, und zur Seite und mehr nach hinten sind kleine Höhlungen, wodurch dieser Theil ein netzförmiges Ansehen bekommt. Eine Fortsetzung der Haut klimmt, auf etwa ein

*) Die Breite beträgt links ungefähr 1, rechts 2 Centimeter.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Centimeter Abstand hinter jenem ausgeschnittenen Rande, als dünne Bekleidung nach oben, um das von Owen sogenannte Zungenbein und den ganzen Muskelapparat der Kiefer zu bedecken, und geht in die von der Rückseite entspringende Haut über, oder vielmehr macht damit ein Ganzes aus. Nach unten zu bildet diese Haut aber noch eine Duplicatur, einen blinden ovalen Sack, der ein zusammengesetztes Organ umkleidet. Aus der Querspalte, oben an der Duplicatur, kommt dieses Organ zum Theil mit seinem Oberrande zum Vorschein. Dieser Theil ist etwa 14mm. breit und 18mm. lang, hat eine eirunde, an der Oberfläche gewölbte, an der Unterseite platte Gestalt, und liegt als ein kleines Polster unter und hinter dem Zungenbein, und gegen die Unterfläche des Anfangs des Schlundes. Oeffnet man die Hautfalte, worin es eingeschlossen liegt, dann sieht man, dass das Organ aus zwei seitlichen Theilen von bohnenförmiger Gestalt besteht, die vorn mit einem rundlichen Rande einander zugekehrt sind. Diese zwei Ränder sind durch 7 oder mehr Einkerbungen *), zwei bis drei mm. tief, in platte, viereckige, nach innen zu schmaler werdende Zipfel getheilt. Wenn man durch einen Längsschnitt die zwei seitlichen Theile von einander trennt, dann sieht man in jedem dieser Theile noch etwa vierzehn sehr dünne Plättchen, die schief nach dem Innenrande und nach innen laufen; das unterste dieser Plättchen liegt gegen einen keulenförmigen, glatten Theil, der nach unten zu breiter wird. An der Aussenseite dieses Theils liegt eine kleine Höhle zwischen der freien dicken Aussenwand, die durch quere lose Fasern gebildet wird.

Vergleichen wir nun diese Organisation mit der, welche bei den weiblichen Exemplaren von Nautilus vorkommt. Hier sind an jeder Seite zwei Lappen, die in fingerförmige Zipfel vertheilt sind **). Das oberste Paar ist breiter und trägt

---

*) In dem 1847 von mir untersuchten Exemplare fand ich zehn bis elf von diesen tetragonalen Zipfeln. Transact. of the Zool. Soc. LV. I. p. 27. pl. 8. Fig. 9.

**) „Four processes, which may be termed labial" Owen, Mem. on the Nautilus p. 14. Valenciennes, der sich bemüht eine ge-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gewöhnlich oder fast immer zwölf Fühlerchen *). Die Hautfalte, die diese Lappen an der Unterseite mit den äussersten grossen Tasterzipfeln vereinigt, ist durch eine Menge feinhäutiger Blättchen bedeckt, die in zwei Gruppen getrennt sind. Das unterste Paar liegt innerhalb des Kreises des obersten Paares und unmittelbar gegen die fleischige Masse, die die Kiefer umgiebt. Diese untersten Lappen sind schmaler; sie entstehen mit einem stielförmigen Theile, der nach vorn zu in einen breiteren, handförmigen Theil übergeht, und sich seitlich gegen die fleischige Mundmasse aufrichtet. Ich fand hier sechzehn Fühlerchen an der rechten, vierzehn an der linken Seite **). Zwischen diesen innersten fühlertragenden Zipfeln liegt, unter der fleischigen Mundmasse, ein aus achtzehn oder siebzehn Falten gebildeter Theil, welchen Owen für das Geruchsorgan hielt, welcher aber nach meiner Meinung für eine Fortsetzung des Kreises der inneren Tentakeln, die hier in rudimentärem Zustande vorhanden sind, angesehen werden muss. Dieser Theil liegt auf den feinhäutigen Blättchen der Commissur der vorigen Zipfel.

Man sieht folglich, dass hier ein sexueller Unterschied Statt findet. Dieser Unterschied muss aber in seiner Beschaffenheit noch näher untersucht werden. Man könnte annehmen, dass sowohl bei dem männlichen als bei dem weibliche Nautilus zwei Paare von processus labiales anwesend wären. Das erste Paar würde dann bei dem Männchen oben und inwendig angebracht sein, und acht Fühlerchen tragen, während es bei den Weibchen oben und auswendig gelegen

---

zwungene Analogie mit den Armen der Dibranchiata zu vertheidigen, nennt diese Theile bras internes.

*) Hier fanden Owen und W. Vrolik zwölf Tentacula, womit auch meine Beobachtungen immer übereinstimmten; Valenciennes fand dreizehn Tentacula, p. 274.

**) Bei einem Exemplare fand ich vierzehn rechts, dreizehn links. Owen giebt an diesen Zipfeln, gleichwie an den äussersten labialen Zipfeln, zwölf Fühlerchen an. Memoir p. 14; Valenciennes giebt für diese Anzahl jederseits dreizehn an; W. Vrolik vierzehn. Es scheint daher hier einige individuelle Verschiedenheit statt zu finden, aber eine grössere Zahl als bei den äussersten labialen Zipfeln muss dennoch als Regel betrachtet werden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wäre und zwölf Fühlerchen trüge; das zweite Paar würde sich durch die geringe Zahl von nur vier Tentakeln, und mehr noch weil es ausserhalb der obersten Zipfel liegt, von den untersten processus labiales des Weibchens unterscheiden.

Früher habe ich die Verschiedenheit in diesem Sinne aufgefasst *). Nähere Untersuchung brachte mich jedoch zu einer anderen Auffassung, die mir mehr annehmlich erscheint. Beide Zipfel sind bei dem männlichen Exemplare an derselben Hautfalte befestigt, wie sehr auch der unterste Zipfel an der Aussenseite der Hautfalte liegt. Ich glaube daher, dass diese beiden Fühlergruppen bei dem männlichen Nautilus nur einem Paare der labialen Zipfel des weiblichen Nautilus entsprechen, und dass sie auf Kosten des anderen Paares entwickelt sind. Die Commissur an der Unterseite lehrt, dass das Paar, welchem sie entsprechen, das der äussersten labialen Zipfel des weiblichen Nautilus ist. In dieser Auffassung kommt auch die Zahl der Fühlerchen in beiden Geschlechtern überein (8+4 bei dem Männchen, 12 bei dem Weibchen.

Die sexuelle Verschiedenheit kann nun klarer angegeben werden. Bei dem männlichen Thiere sind die äussersten labialen Zipfel in zwei Abtheilungen getrennt, wovon die unterste nach unten liegt und vier Fühlerchen trägt. An der linken Seite ist diese Gruppe von 4 Tastern zu dem Spadix entwickelt. Die untersten oder innersten labialen Zipfel scheinen bei dem männlichen Thiere zu fehlen. Als rudimentäre Processus labiales interni oder inferiores können jedoch vielleicht die Theile angesehen werden, die an der innersten Commissur, das unter der Zunge und den Kiefern liegende Organ zusammensetzen. Die vorragenden Blättchen in diesem Theile entsprechen dann in einer grösseren Feinheit den Plättchen, welche bei Owen, in seiner Beschreibung des weiblichen Nautilus den Namen von Riechorganen tragen. Die feinen häutigen Theile dagegen, die bei der Commissur der äusseren labialen Zipfel bei dem Weibchen vorhanden sind, fehlen bei dem männlichen Thiere ganz, und

*) Tijdschr. uitgeg. door de eerste Klasse van het Koninkl. Nederl. Instituut. I. 71; Transact. of the zool. Soc. IV. I. p. 26, 27.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

werden durch das netzförmige Gewebe vertreten, das die Vereinigung der äussersten tastertragenden Zipfel von innen bedeckt.

Kehren wir nun zu dem Spadix an der linken Seite des männlichen Nautilus zurück. Dieser Körper ist 6 bis 7 Centimeter lang, $4^1/_2$ bis 5 Centimeter hoch, und am Grunde 3 Centimeter breit. Ein Querdurchschnitt beweist deutlich, dass er aus vier Tentakeln besteht, wovon sich besonders drei durch bedeutenderen Umfang unterscheiden, und deren Scheiden untereinander verwachsen sind *). Das unterste Fühlerchen hat nur eine kurze, häutige Scheide am Grunde, und liegt übrigens frei längs dem Unterrande an der Aussenseite des durch die drei übrigen Fühler gebildeten Hauptkörpers des Spadix. An der Aussenseite der häutigen Scheide des obersten Tentakels des Spadix liegt, dicht bei dem Vorderrande, ein platte Scheibe von länglich runder Gestalt, deren kleinerer Durchmesser $2^1/_2$, deren grösserer 3 Centimeter beträgt. Diese Scheibe ist von vielen kleinen, runden Löchern durchbohrt, die durch etwas erhabene Ränder umsäumt sind; sie liegen auf ungefähr 1mm. Abstand von einander, auf einigen Stellen aber dichter beieinander. Ein Längsdurchschnitt der Dicke der Scheibe zeigt, dass sie aus vielen folliculi besteht, welche senkrecht auf ihrer Oberfläche stehen, sich durch sackförmige Erweiterungen an den Wänden auszeichnen und ihre Oeffnungen in den eben erwähnten Löchern haben.

An dem Mantel, um etwas von dem zweiten Haupttheile des Körpers hinzuzufügen, fehlen die beiden Hervorragungen, die an seinem unteren Theile bei dem weiblichen Thiere vorhanden sind **). Der drüsenartige, aus vielen Platten zusammengesetzte Theil, der bei dem weiblichen Nautilus an der Stelle an die Innenseite des Mantels geheftet ist, fehlt

---

*) Diese Tentakeln zeigen dem unbewaffneten Auge eine Struktur, welche mit der, wie sie bei den gewöhnlichen Tentakeln unter dem Mikroskope wahrgenommen wird, übereinstimmt. Vgl. R. Owen, On the structure and homology of the cephalic tentacles in the pearly Nautilus. Annals and Mag. of nat. hist. XII. 1843. p. 308.

**) Owen Memoir p. 9. Pl. I. e Pl. II. f. l. e; vergl. meine Abbildungen Transact. of the zool. Soc. IV. I. Pl. 5 h. Pl. 6. fig. 3 h h.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bei dem männlichen Nautilus, wodurch also Owen's Meinung bestätigt wird, der diesen Theil als in Verbindung mit den Fortpflanzungsorganen betrachtete und ihm die Absonderung einer Umkleidung der Eier zuschrieb *). Ferner kommt es mir vor, dass der Mantel bei dem männlichen Nautilus kürzer ist, und die Augen fast unbedeckt lässt, während der Rand des Mantels bei den weiblichen Exemplaren über die Mitte der Vorderfläche der gestielten Augäpfel hinläuft **).

II.

Männliche Fortpflanzungsorgane des Nautilus.

Wenn wir, nach Zurückschlagung oder Wegschneidung des Mantels, den Nautilus an der Unterseite betrachten, dann finden wir bei diesem Thiere einen Raum oder eine Höhle, die von der Eingeweidehöhle abgeschieden ist, und die vier Kiemen enthält. Die Lage der in diesem Kiemensacke sichtbaren Theile kommt bei dem männlichen Nautilus im Ganzen mit der der gleichnamigen Theile bei dem weiblichen Thiere überein. Die Ruthe liegt aber nicht oder kaum zu unserer

---

*) „A glandular apparatus . . . ., which, if not peculiar to, is in all probability more strongly developed in the female than in the male Nautilus Pompilius," p. 9. S. ferner die Beschreibung dieses Theiles ebend. p. 43.

**) Anmerkung des Herausgebers. Als der Verf. diese Abhandlung veröffentlichte, kannte er die Arbeit von Steenstrup noch nicht, welche ich im vorigen Jahrgange in der Uebersetzung mitgetheilt habe. Er würde sonst unzweifelhaft in dem Spadix einen hectocotylisirten Arm erkannt haben, der hier an der linken Seite im ersten Paare liegt. Diese Thatsache redet der Valenciennes'schen Ansicht sehr das Wort, nach welcher die inneren acht Zipfel den Armen der Dibranchiaten, die sogenannten Tentakeln oder Fühlerchen den Saugnäpfen entsprechen. Selbst diejenigen, welche, wie unser Verfasser, bisher der Valenciennes'schen Deutung abhold waren, möchten sich durch die Vergleichung der von Steenstrup sogenannten hectocotylisirten Arme mit dem Spadix van der Hoeven's umstimmen lassen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Linken, wie die Eierleiteröffnung oder Vulva bei dem Weibchen *), sondern beinahe genau in der Mittellinie, zwischen dem After und dem Trichter. Diese Ruthe ist von einer stumpfkegelförmigen Gestalt; an der Rückenfläche ist sie fast bis an ihr Ende an die Haut festgewachsen, welche zwischen zwei grossen Muskelsäulen (den grossen Schalenmuskeln) ausgespannt ist, und wodurch die Eingeweidehöhle von dem Kiemensacke getrennt wird. Zu unserer Linken, also — da wir das Thier hier von der Unterseite sehen — an der rechten Seite des Thieres, unterscheidet man, zwischen dem After und der ersten Kieme, an dem Grunde des Penis, eine gewölbte Erhabenheit, welche durch eine darunter liegende Blase (dem Spermatophoren-Sack) verursacht wird.

Betrachten wir ferner, bevor wir diese äusseren Theile ferner verfolgen, die inneren Fortpflangungsorgane. Sie bestehen hauptsächlich aus zwei Drüsen, beide von ansehnlicher Grösse. Wenn wir den Sack, der die Eingeweide enthält, von der Rückseite öffnen, dann finden wir in dem Hinterende dieses Sackes, links von dem Muskelmagen, die grösste dieser beiden Drüsen, die jedoch grossentheils durch die Leberlappen und rechts auch ein wenig vom Magen bedeckt ist. Diese Drüse, welche nach Analogie mit den übrigen Cephalopoden für den Hoden gehalten werden muss **), ist in eine dünne weisse Haut eingeschlossen, wie auch die übrigen Eingeweide durch eine solche Umkleidung alle besonders eingeschlossen sind ***). Diese Drüse hat eine

---

*) Das ist an der rechten Seite des Thieres, welches in dieser Lage den Rücken von uns abkehrt. S. meine Abbild. Transact. of the zool. Soc. l. l. Pl. 7. fig. 4.

**) An derselben Stelle, wo bei dem männlichen Nautilus der Hode liegt, ist bei dem weiblichen Thiere das Ovarium angebracht. Owen sagt zwar, dass der Muskelmagen im Grunde des Eingeweidesackes links und der Eierstock rechts liege (Memoir on the pearly Nautilus p. 26. §. 4), aber dies ist nur auf die Lage bezüglich, in der das Thier untersucht und abgebildet ist, nämlich auf dem Rücken liegend und von der Bauchseite gesehen.

*) Das Mikroskop zeigt in dieser Haut feine Längsfasern und einige, wenig zahlreiche Querfäden, mit zerstreuten Körnchen oder Kernen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Länge von etwa 7 Centimetern, und an ihrem breitesten Theile eine Breite von 4 Centimetern; sie übertrifft alle übrigen Eingeweide, die grosse Leber allein ausgenommen, an Umfang, und reicht mit ihrem Vorderrande bis an das Herz, nimmt also fast die ganze Länge des Eingeweidesackes ein. Sie hat eine platte eiförmige Gestalt und ist an der linken oder Aussenseite durch einen, besonders von oben kugelig hervortretenden Rand umschrieben. Hat man die dünne, aber feste Bekleidung von diesem Theile weggenommen, dann erscheint der Hode von einer bräunlichgelben Farbe, und man sieht, dass er in eine untere und obere Hälfte, und durch schiefe Quergruben in einige lose verbundene Lappen getheilt ist. Er ist aus einer Menge Acini zusammengesetzt, die sich auf der Oberfläche mit ihren blinden Enden als weisse Flecken darstellen. Die eigentliche Zusammensetzung des Gewebes dieser Acini ist mir nicht deutlich geworden; das Mikroskop zeigte nichts als eine körnige Masse. Innerhalb des Hodens sieht man weisse Röhren, die in einen rechts verlaufenden Kanal (vas efferens) zusammenlaufen. Dieser Kanal verlässt das Gewebe des Hodens, verläuft eine kurze Strecke in dem Umhüllungssack und endigt in eine platte, kegelförmige Hervorragung mit einer kleinen schiefen Oeffnung. Der Rand dieser Papille zeigt strahlenförmige Falten und ist mit der Umhüllung des Hodens innig verbunden, welche von der erwähnten Oeffnung durchbohrt ist.

Ueber und rechts vom Hoden liegt eine zweite Drüse von platter Gestalt, länglichrund und kleiner als die erste *). Sie besteht zum Theil aus vielen kleinen, an plattenartige quere Zwischenwände gehefteten Läppchen, die aus mikroskopischen, fingerförmigen blinden Schläuchen gebildet sind, deren Wände aus cylinder- oder kegelförmigen Zellen (Cylinderepithelium) bestehen. Im Vorderende dieser zweiten Geschlechtsdrüse ist ein quergestelltes Säckchen eingeschlossen, das von un-

*) Es ist jetzt klar geworden, dass es diese zweite Drüse war, welche ich an dem unvollständigen Exemplare, das ich 1847 untersucht habe, für den Hoden ansah („eine runde Masse, die aus der Bauchhöhle fiel.“ Tijdschr. uitgeg. door de eerste klasse van het kon. Nederl. Instituut I. p. 72).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ten von ihrem Gewebe frei umgeben wird. Hinter diesem Bläschen zeigt sich ein milchweisser Körper, worin ich erst später, aufmerksam gemacht durch Dr. J. A. Bogaard, Prosector an der Leydener Universität, der mit mir die Geschlechtstheile des Nautilus untersuchte, die Windungen einer Röhre erkannte. Es ist mir geglückt, den Verlauf dieser Röhre weiter zu verfolgen, was, da sie innig mit dem Gewebe der Drüse zusammenhängt, und grossentheils im Innern dieses Gewebes verborgen liegt, einige Schwierigkeit hat. Mit ihrem Vorderende kommt diese Röhre zwischen einem zweizipfeligen Wärzchen rechts von dem oben erwähnten Bläschen hervor, nimmt dann erst gegen den Hinterrand des Bläschens ihren Verlauf nach links, bildet darauf starke Verwickelungen, die nach unten und oben gehen, und dicht bei einander liegen, geht dann weiter, dicht längs dem rechten Rande der Drüse, nach hinten, dringt wiederum mehr in die Tiefe und endet endlich als ein feiner Kanal von etwa $^1/_2$mm. Durchschnitt. Die für das blosse Auge kaum sichtbare Oeffnung dieses feinen Kanales liegt an der linken Seite der Drüse, welche daselbst eine längliche Grube zeigt gegenüber der kegelförmigen Hervorragung, worin das Vas deferens des Hodens ausmündet. In dieser Grube wird das erwähnte kegelförmige Ende in der natürlichen Lage der Theile aufgenommen, und in ihrer Tiefe ist eine längliche Spalte, welche zu einer kleinen Höhlung der Drüse führt, die mit einer Haut, die schwache Längsfalten besitzt, jedoch übrigens glatt ist, bekleidet wird. Oben in diesem Raume öffnet sich das dünne Ende des verwickelten Kanales. Dieser Kanal ist also die abführende Röhre (vas deferens), und die zweite Drüse ist deshalb zum Theil als die Umhüllung dieser abführenden Röhre anzusehen. Aber diese Röhre ist zugleich der Abzugskanal der Absonderung dieses Drüsengewebes, durch welches es hindurchtritt, und unzweifelhaft ist sie noch ausserdem selbst der Sitz einer Absonderung, weil ihre Wände dasselbe Cylinderepithelium darbieten, wie die Acini der umgebenden Drüse. Diese Wände sind, besonders in dem oberen Theile, sehr dick, so dass der innere Raum in keinem Verhältnisse zu dem äusseren Umfang steht. Dieser hat im Mittel zwei Millim. im Querschnitt; nach vorn zu

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wird die Röhre von grösserem Umfange, obwohl nicht gleichmässig; zwei Haupterweiterungen, die sie zeigt, haben im Querschnitte drei Millim. Weite.

Das Bläschen, wovon wir oben sprachen, bildet ein nach links blind endigendes Diverticulum. Die Innenfläche dieses Bläschens hat an der rechten Seite viele vorspringende Querfalten, und zeigt hier eine kleine zweite Oeffnung, die unmittelbar über dem Ende des Vas deferens liegt; rund um diese Oeffnung bilden die erwähnten Falten einige Kreise. Sie ist das unterste Ende einer 4 bis 5 Millim. langen Röhre, deren Umfang etwa drei Millim. beträgt. Diese Röhre hat ziemlich dicke Wände, und zeigt auf ihrer Innenfläche Längsfalten. Sie führt zu dem Spermophoren-Sack *), einer runden Blase, mit ziemlich festen Wänden, so dass sie auch im völlig leeren Zustande nicht zusammenfällt. Die innere Höhlung dieser Blase besitzt zahlreiche vorspringende Längsfalten, und wird durch eine schiefe Zwischenwand mit einem freien Vorderrande in zwei von oben mit einander zusammenhängende Höhlen getheilt. Diese Blase geht unmittelbar in den Ruthenkanal (urethra seminalis) über, welcher auch stark vorspringende Längsfalten zeigt. Die dicken Wände dieses Kanales, die den Penis bilden, bestehen aus einem ziemlich festen Gewebe; auf der zerspaltenen Oberfläche bemerkt man einige runde Löcherchen, die durchschnittene Blutgefässe zu sein scheinen. An dem Ende des Penis zeigt sich das Ende der Urethra seminalis als eine Queröffnung, von einem dicken Rande umgeben, der durch Einkerbungen in einige Höckerchen getheilt wird; an der nach unten gekehrten Fläche sind besonders zwei dergleichen Höcker deutlich zu unterscheiden.

In einem von mir untersuchten Exemplare, welches in der Periode der Geschlechtserregung gestorben war, sah ich den Spermophoren-Sack durch seinen Inhalt stark gespannt, den ganzen Raum zwischen dem After und dem Grunde der Ruthe neben der vorderen rechten Kieme einnehmen, wäh-

---

*) Die französischen Schriftsteller über die Anatomie der Cephalopoden nennen diesen Theil poche needhamienne, nach Needham, den man als den Entdecker der Spermophoren anzusehen pflegt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

rend eine Spermophore den Penis anfüllte und zum Theil aus seiner Oeffnung zum Vorschein kam.

Die von mir bei Nautilus gefundenen Theile zeigen im Ganzen denselben Typus, welchen wir in den männlichen Geschlechtstheilen der zweikiemigen Cephalopoden bemerken. Der Kanal, den wir als Vas deferens angedeutet haben, kommt in seinem obersten weiteren, mit dicken Wänden versehenen Theile mit dem Theile überein, welchen Cuvier bei Octopus als Vesicula seminalis anspricht. Das Bläschen, worin diese Röhre endigt, kann mit dem Theile verglichen werden, den dieser berühmte Anatom und Andere nach ihm als Prostata betrachten, obgleich es mit mehr Recht für eine Vesicula seminalis gehalten werden kann. Das Drüsengewebe, welches das Vas deferens umgiebt und bedeckt, scheint bei den übrigen Cephalopoden zu fehlen. Durch die Kleinheit des Spermophorensackes und einige andere Eigenthümlichkeiten nähert sich Octopus, mehr als Sepia und Loligo, an Nautilus an; auch in den Spermophoren ist eine nähere Verwandtschaft von Nautilus mit Octopus, als mit den zehnarmigen Cephalopoden anzugeben.

In dem Oberende des abführenden Kanales (dem Theile, welcher der Vesicula spermatica der Schriftsteller entspricht) fand ich bereits unvollkommene, noch sehr weiche Spermophoren; sie waren mehr entwickelt in der kleinen Blase, worin der Kanal endigt; aber eine grössere Festigkeit und eine bestimmte Verwickelung in spiraligen Windungen bekommen sie erst in dem Sack, worin sie sich unter dem Penis ansammeln.

Aus diesem Needhamschen Sack, der unzweifelhaft contractil ist, werden die Spermophoren in den Kanal des Penis und von da in den Kiemensack gebracht. Daraus gelangen sie, sei es durch den Trichter, sei es längs dem freien Mantelrande, nach oben zu den verschiedenen Theilen, die als fühlertragende Zipfel die muskulöse Mundmasse umgeben.

Dass dort die Spermophoren, bevor sie aus der Schalenöffnung herausgehen, um in die Schale eines weiblichen Nautilus zu gelangen, einige Zeit verbleiben, ist mir zur Gewissheit geworden. Bei drei Exemplaren habe ich sie dort angetroffen, und in allen an derselben Stelle. Es war nament-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

lich an der Rückseite, unter der Kappe, und zwar zwischen den beiden kleineren ersten Fühlerchen der beiden Processus labiales, während die der linken Seite sie als zwei Finger umgaben, und davon eine Höhlung am Grunde des rechten fühlertragenden Lappens, durch eine die Spermophoren umschliessende Blase eingedrückt war. Also liegen die Spermophoren hier nicht unbedeckt, sondern sind in einer runden braunen Blase eingeschlossen, die etwa 18 Millim. lang und 15 Millim. breit ist, und deren Wände aus drei bis vier auf einander liegenden structurlosen Häuten bestehen.

Ich halte diese Umhüllung der Spermophore für eine der bemerkenswerthesten Eigenthümlichkeiten, welche ich bei der Untersuchung des männlichen Nautilus kennen gelernt habe. Das Einschliessen der Spermophoren in dieses Bläschen muss nothwendig stattgefunden haben, nachdem sie durch den Penis gegangen sind. Selbst wenn ich nicht, wie oben erwähnt, Spermophoren in dem Kanal des Penis wirklich angetroffen hätte, die noch nicht in einem solchen Bläschen eingeschlossen waren, so würde doch die ansehnliche Grösse der Blase gegen die Möglichkeit eines Durchganges durch den Kanal streiten. Die Häute dieser Blase werden also ausserhalb der Eingeweide abgeschieden. Aber durch welche Theile geschieht diese Abscheidung? Auf diese Frage kann ich nur durch eine Vermuthung antworten. In dem Kiemensacke sieht man nichts, was die Abscheidung bewirken könnte. Aber an dem anderen Haupttheile des Körpers sind zwei Organe, welche hier in Betracht kommen können. Man könnte erstens meinen, dass die vielen Falten des hinter dem Unterkiefer unter dem Schlunde liegenden Organes zur Abscheidung dienen könnten. Zweitens muss hier die runde drüsige Scheibe in Betracht kommen, die auf der Aussenfläche des Spadix liegt. Während es unsicher ist, ob der erstgenannte Theil eine secernirende Verrichtung ausübt, kann über eine solche Verrichtung bei dem zweiten kein Zweifel sein. Daraus folgt aber nicht, dass die Abscheidung, die in der erwähnten Scheibe stattfindet, gerade zur Bildung des Bläschens, welches die Spermophoren einschliesst, dienen muss. Wäre es mir geglückt, in einem Exemplare Spermo-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

phoren auf dem Wege von dem Kiemensack nach der Rückseite des Thieres anzutreffen, dann würde diese Sache einer näheren Entscheidung fähig sein.

Ich bin nicht im Stande zu erklären, wie das Bläschen mit Spermophoren aus der Schale des männlichen Thieres ausgeworfen wird. Eine wirkliche Begattung kann hier nicht stattfinden; nicht allein ist hierzu der Penis zu tief im Mantel gelegen und zu kurz, sondern ausserdem zeigt die Umhüllung der Spermophoren, dass das Auswerfen des Sperma durch den Penis bereits einige Zeit der Befruchtung vorhergeht. Ich glaube mich nicht zu irren, wenn ich in der Einhüllung der Spermophoren ein Mittel sehe, um das Sperma einige Zeit zu bewahren und gegen die Wirkung des Seewassers zu beschirmen, bis es auf den Ort seiner Bestimmung, den Kiemensack des weiblichen Nautilus, gekommen ist.

Wir wollen zum Schlusse noch etwas über die Struktur der Spermatophoren *) oder Spermophoren mittheilen, soweit diese bei Exemplaren, die lange in Weingeist gelegen haben, untersucht werden können. Es ist bekannt, dass das Sperma der Cephalopoden in besondere grosse Körperchen eingeschlossen ist, welche unser Swammerdam zuerst bei Sepia officinalis als „weisse und zarte Federchen, die sich im Wasser bewegen und aufplatzen“ **) beschrieb, und welche Needham bei Loligo näher untersuchte, wodurch sie auch später den Namen Corpora Needhamiana bekommen haben. Ich fand in dem eben beschriebenen Bläschen, welches unter der Kappe lag, stets nur eine einzige Spermophore, und darf nicht annehmen, dass es deren zwei fassen könnte. Die Spermophore ist von einer ungewöhnlichen Länge und liegt in dem Bläschen in vielen Windungen aufgerollt, wie ja auch die Spermophoren bereits in der Vesicula seminalis aufgewunden sind. Es ist mir geglückt, eine von ihnen zu entrollen, aber nicht ohne dass einige Stücke abbrachen, und ich kann daher die Länge auf reichlich 27 Cen-

---

*) Duvernoy verändert diesen Namen in den von Spermophoren; mit einer geringen Modificirung, gemäss der Erläuterung eines berühmten Hellenisten, schreiben wir lieber Spermophoren.

**) Biblia naturae p. 896.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

timeter festsetzen. Dr. Boogaard setzt die Länge einer anderen durch ihn gemessenen Spermophore selbst auf 34 Centimeter. Diese ansehnliche Länge ist nicht ganz ohne Beispiel bei den übrigen Cephalopoden; Milne Edwards fand die Spermophoren bei Octopus vulgaris 8 Centimeter lang *) und R. Leuckart fand bei Octopus Carenae die Spermophore drei Fuss lang **). Die Spermophore von Nautilus ist ein walzenrundes Röhrchen, nicht überall gleich dick, durchschnittlich 1mm.; an beiden Enden läuft es schmal aus. Das schmalste Ende zeigt eine kleine Umbiegung unter einem spitzen Winkel; dieser umgebogene und dünne Theil ist etwa 3mm. lang. Die Spitze endlich bot in einem Exemplare noch einen mikroskopischen Anhang dar, der in zwei Zipfelchen gespalten zu sein schien und unter einem rechten Winkel von dem früher genannten dünnen Theile abging.

Die Farbe der Spermophore, so wie sie ausser dem Penis vorkommt, ist braungelb. Innerhalb der Höhle der Spermophore liegt ein bandförmiger, mit dem blossen Auge schon sichtbarer Faden von etwa $^1/_{20}$mm. Breite. Dieser Faden ist platt und in dichten Kreisen spiralförmig gewunden, wie der Spiralfaden in den Tracheen der Insekten. Sie besteht grossentheils aus Spermatozoiden, die mit ihren haarförmigen Enden an den in der Mitte liegenden structurlosen Faden geheftet sind ***). In Betreff des Uebrigen verweise ich meine Leser auf die sorgfältigen, hinter dieser Abhandlung folgenden Untersuchungen des Dr. Boogaard, und lasse meine nicht vollendeten Aufzeichnungen lieber ganz weg, als dass sie bei dem Leser durch verschiedene Auffassung vielleicht zu einer unsicheren Ansicht und zu Verwirrung führen möchten.

---

*) Annales des sciences nat., sec. Série, Tom. XVIII. 1842. Zool. p. 339. pl. 14. fig. 1.

**) Zoologische Untersuchungen, drittes Heft, Giessen 1854. p. 98. Note 2.

***) Was ich früher als platte, länglich eirunde, mikroskopische Körper, die an dem Faden hingen, beschrieb (Tijdschr. van de Eerste Kl. van het Koninkl. Nederl. Instituut. I. p. 72) betrachte ich jetzt als abgerissene Fasern des Spiralbandes.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Der Bau der Corpora Needhamiana bei dem Dintenfische (Sepia officinalis) ist genau untersucht durch C. G. Carus, der aber seine Beschreibung unter dem Eindrucke einer verkehrten Vorstellung verfasst hat, als habe er hier ein thierisches Wesen, einen parasitischen Wurm vor sich *). Vielleicht kann man mit dem, was er als Vormagen und Magen seiner Needhamia expulsoria beschreibt, die Theile in dem dünnen Ende der Spermophore von Nautilus vergleichen. Nach dieser Beschreibung haben wir von Peters und Milne Edwards **) und von dem bis zu seinem Tode unermüdeten Duvernoy ***) vortreffliche und ausführliche Beobachtungen über die Spermophoren bei verschiedenen Cephalopoden erhalten. Bei dem nicht frischen Zustande der von uns untersuchten Exemplare kann aber eine Vergleichung mit diesen Beobachtungen nicht sehr fruchtbar sein. An Uebereinstimmungspunkten fehlt es sicher nicht, und, so weit ich nach dem gegenwärtigen Zustande unserer Kenntniss urtheilen kann, sind es besonders die Spermophoren von Octopus, welche die nächste Analogie mit denen von Nautilus haben. Durch ihre aussergewöhnliche Länge unterscheiden sich aber die Spermophoren von Nautilus von den meisten, und durch ihre Aufrollung in dichten Windungen von allen bisher beobachteten Needham'schen Körpern.

---

*) Needhamia expulsoria Sepiae officinalis. Beschrieben und abgebildet von Dr. C. G. Carus, Act. Acad. Leop. Carol Vol. XIX. Pars I. 1839.

**) Durch den Letzteren mitgetheilt in den Annales des Sc. nat. l. l. p. 331—347.

***) Mém. de l'Acad. des sciences XXIII. 1850. Besonders abgedruckt unter dem Titel: Fragments sur les organes de génération de divers animaux p. 111—114, wo man auch eine vollständige historische Uebersicht über diesen Gegenstand antrifft, womit man das vergleichen kann, was vor mehreren Jahren von F. S. Leuckart in seinen Zoologischen Bruchstücken, II. Stuttgart 1841. p. 93—103 gegeben ward. Bei Nautilus ist die Spermophore fast ganz von dem reservoir spermatique eingenommen, welches spiral gewunden ist; der appareil éjaculatoire nimmt, wenn überhaupt anwesend, nur einen kleinen Raum ein.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

III.

Mikroskopische Untersuchung der Spermophoren von Nautilus Pompilius.

Von

Dr. J. A. Boogaard.

Die Gestalt der Spermophoren ist im Allgemeinen walzenförmig, während sie nach den beiden Enden spitz zulaufen; öfters sieht man aber (besonders an der concaven Seite der zahlreichen Windungen) eine oder mehrere Längsfalten in ihrer Umhüllung. In der Nähe der Enden sind die Spermophoren weniger oder mehr abgeplattet, und an dem einen Ende, das sich durch eine geringere Dicke unterscheidet, obenein hakenförmig gebogen; sie endigen, wie es scheint, an beiden Seiten mit einem feinen aber ziemlich festen, spitz auslaufenden Anhange von ungefähr 1,5mm. Länge und an seinem Ursprunge 0,3mm. Dicke.

Die Windungen der Spermophoren haben eine gewisse Regelmässigkeit: die beiden Hälften sind jede besonders gewunden und so zu einander gebogen, dass der mittelste Theil der Spermophore an einem der Enden der länglichen, gewundenen Masse liegt; dieser Theil kommt auch zuerst aus dem Penis zum Vorschein. — Die Ursache dieser Eigenthümlichkeit ist offenbar in der Gestalt des Spermophorensackes zu suchen, der unmittelbar hinter dem Penis liegt; wenn die Spermophore in diesen Sack kommt, wird das Ende, welches zuerst aufgenommen wird, allmählich über den Rand der Zwischenwand in die zweite Abtheiltung des Sackes gedrängt, während das andere Ende später die erste Abtheilung anfüllt; der mittelste Theil der Spermophore kommt dann von selbst in das vorderste Ende des Sackes bei dem freien Ende der Zwischenwand zu liegen und muss also auch wohl zuerst in den Penis und wieder aus diesem zum Vorschein kommen, da die längliche Gestalt des Knäuels, welche die gewundene Spermophore bildet, und das enge Anschliessen der Peniswand eine Umdrehung verhindern.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zwischen den Windungen liegt ein weisser, schleimiger Stoff. — Die Länge einer von mir gemessenen Spermophore betrug 34 Centim., die Dicke in der Mitte ungefähr 1,25 Millim. — Die Farbe wechselt zwischen Graugelb und Dunkelbraun ab: diese letztere Farbe findet man aber nur an Spermophoren, die in oder bereits ausser dem Penis sind. — Die Festigkeit der Spermophoren ist sehr verschieden nach der Stelle, wo sie angetroffen werden; kurz nach ihrer Bildung sind sie äusserst weich, wenn sie in den Penis gekommen sind, werden sie viel fester, und die, welche in dem Bläschen ausser dem Penis angetroffen werden, sind ziemlich hart und einigermassen elastisch, aber brechen doch sehr leicht. Dies alles gilt natürlich nur von in Weingeist aufbewahrten Exemplaren, da ich keine andere untersuchen konnte.

Die Theile, woraus die Spermophore zusammengesetzt ist, sind: eine äussere und eine innere Hülle und ein Inhalt, worin sich ein grossentheils aus Spermatozoen gebildetes Spiralband und einige meist amorphe Stoffe, die den Raum zwischen dem Spiralbande und den Hüllen der Spermophore anfüllen, unterscheiden lassen.

Die äussere Hülle ist eine structurlose, ziemlich harte aber zugleich zerbrechliche, sehr wenig dehnbare Haut, im Mittel 0,03 Millim. dick (die Dicke wechselt zwischen 0,1 und 0,005 Millim. ab); sie ist bald farblos und dann heller durchscheinend, bald gelb oder auch wohl dunkelbraun gefärbt. Die äussere Oberfläche dieser Haut ist glatt, die innere zeigt öfters quere Hervorragungen, die zwischen den Falten der inneren Hülle liegen. Diese letzte ist eine viel dünnere (0,001—0,003 Millim.) und auch structurlose Haut, die aber zahllose Querfalten zeigt. Sie lässt sich sehr schwer anders als in kleinen Fragmenten absondern, da sie ziemlich fest mit der äusseren Hülle zusammenhängt, und sehr leicht in der Richtung der Falten zerreisst.

Der Raum, welcher zwischen diesen Hüllen und dem Spiralbande übrig bleibt, wird grossentheils durch einen helleren, vollkommen farblosen, ziemlich festen Stoff angefüllt, der überall zwischen die Falten der inneren Hülle und die Windungen des Spiralbandes eindringt. In diesem

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Stoffe liegen zahllose, meistens längliche und zuweilen abgeplattete Körperchen von sehr verschiedener Grösse (0,002—0,01 Millim. breit und 0,002—0,04 Millim. und selbst 0,06 Millim. lang), die aus einem festen, stark lichtbrechenden, farblosen Stoffe bestehen; der grösseste Durchmesser dieser Körperchen liegt immer quer. — Ausser diesen Stoffen kommen noch zwei andere vor, die vielleicht nur bei in Weingeist aufbewahrten Exemplaren gefunden werden, und die ich also nur beiläufig erwähnen will, nämlich: 1) ein feinkörniger, wenig durchscheinender Stoff, der besonders öfters auf der inwendigen, aber zuweilen auch auf der auswendigen Oberfläche der inneren Hülle gefunden wird; und 2) ein hellerer, stark lichtbrechender, fester Stoff, der in unregelmässigen Stücken von allerlei Grösse und Gestalt, meist dicht an dem Spiralbande anliegt, und aus diesem seinen Ursprung zu nehmen scheint.

Der wichtigste Theil des Inhaltes der Spermophoren ist unzweifelhaft das Spiralband, das in queren aber übrigens sehr unregelmässigen Windungen den grössten Theil der Höhlung der Spermophoren erfüllt. Die Breite dieses Bandes beträgt 0,04—0,06 Millim., die Dicke 0,012 Millim.; die Farbe ist bei auffallendem Lichte gelblich weiss, bei durchfallendem Lichte dunkelgelb. Seine Festigkeit ist sehr ansehnlich; man kann bequem Stücke von zehn und mehr Centimetern Länge an dem einen Ende aufnehmen, ohne dass der Faden bricht. Dieses Spiralband liegt, wenn es nicht den ganzen Raum einnimmt, selten mitten in dem Lumen der Spermophore, sondern fast immer dicht an eine Seite gedrängt.

Man kann an dem Spiralbande eine Hülle und einen Inhalt unterscheiden; die erste wird durch ein feines (höchstens 0,002 Millim. dickes) vollkommen structurloses Häutchen gebildet, welches ziemlich fest mit dem Inhalte zusammenhängt: dieser letzte besteht grossentheils aus Spermatozoen, deren sogenannte Schwänze mit einem, in der Mitte des Bandes liegenden Faden so ganz verschmelzen, dass sie in den meisten Spermophoren nicht mehr sonderlich wahrzunehmen und auch nicht zu isoliren sind: nur bei kaum gebildeten Spermophoren konnte ich an einzelnen Stellen einen structurlosen Faden und die daran liegenden Spermatozoen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

unterscheiden. Die vorderen Enden liegen an der Oberfläche unmittelbar gegen das umhüllende Häutchen des Spiralbandes: man kann von da ab die Spermatozoen als sehr feine, aber scharfgezeichnete Fädchen noch eine Strecke weit nach der Mitte des Bandes mit dem Auge verfolgen; sie laufen erst schräg nach innen und dann fast longitudinal. An ihrem freien Ende sieht man keine deutliche Grenze zwischen einem Kopfe und Schwanze, sondern nur eine sehr geringe, kaum merkliche Verdickung und zugleich eine Art von Varicosität.

Was das Verhalten der verschiedenen zusammensetzenden Theile an den Enden der Spermophoren betrifft, so muss ich erstens bemerken, dass die beiden Enden darin keine sehr bemerkenswerthe Verschiedenheit darboten. Das Spiralband erstreckt sich von einem Ende zum andern, und lässt sich am dünnen Ende bis zu der erwähnten hakenförmigen Krümmung, bei dem anderen Ende bis unmittelbar an die Basis den Anhanges, der nicht gebogen ist, wie an dem dünnen Ende, verfolgen. Die Höhle der Spermophore schien sich, allmählich enger werdend, zu diesem Anhange zu erstrecken: ich habe dies Ende aber nur einmal in einem gut conservirten Exemplare untersuchen können, und kann also nicht behaupten, ob die dort bemerkten Eigenthümlichkeiten beständig vorkommen. An dem anderen (dünnen) Ende verengt sich die Höhlung bei der kakenförmigen Krümmung plötzlich zu einem sehr feinen, spiralig gewundenen Kanal, der sich nach wenigen Windungen an der Basis des Anhanges dem Auge entzog. Vielleicht ist daher dies dünne Ende geschlossen und das andere offen, oder wird wenigstens leicht durch das Abbrechen des feinen Anhanges geöffnet. Die innere Hülle schien mir sich eben so weit wie das Spiralband zu erstrecken; weiterhin sah ich nur noch die äussere Hülle; die Dicke der Hüllen ist in der Nähe der Enden sehr veränderlich. — Von einem Ejaculations-Apparate (wie er in den Spermophoren anderer Cephalopoden vorkommt), habe ich nichts gefunden; ich kann jedoch kaum glauben, dass die Aufbewahrung in Weingeist daran Schuld sein sollte, weil doch irgend eine Spur davon übrig geblieben sein würde. Ob dieser Mangel eines Ejaculationsappara-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

tes in irgend einer Verbindung mit dem Bläschen steht, worin die Spermophoren des Nautilus, nachdem sie aus dem Penis gekommen sind, eingeschlossen werden, lässt sich vermuthen, aber vorläufig schwerlich beweisen.

Die Bildung der Spermophoren findet unzweifelhaft grossentheils in dem Vas deferens statt, da sie bereits in dem Säckchen, in welches dieser Kanal mündet, alle zusammensetzenden Theile besitzen; jedoch sind daselbst die Hüllen noch sehr weich, und ebenso der Stoff, welcher zwischen diesem und dem Spiralbande liegt, woher es kommt, dass man dieses Band in langen Stücken aus der Spermophore hervorziehen kann, was bei den festeren Spermophoren ohne Hülfe von Reagentien nicht möglich ist.

Die Stoffe, woraus die Spermophoren bestehen, sind im Allgemeinen nicht sehr empfindlich gegen Reagentien. Essigsäure, verdünnte Schwefelsäure und selbst Salzsäure blieben fast ohne einige Wirkung. Salpetersäure giebt allen Theilen der Spermophore (ausser, wie es scheint, den ersterwähnten, zwischen den Hüllen und dem Spiralbande liegenden Stoffen) eine heller gelbe Farbe, die später durch Zusatz einer Kaliauflösung in Orange übergeht, während fast Alles aufgelöst wird. Bei einzelner Behandlung mit Kali (1 + 20 aq.) wird erst der so eben erwähnte Stoff aufgelöst, wodurch die darin liegenden länglichen Körperchen frei werden; später werden auch die Hüllen aufgelöst; das Spiralband bietet den längsten Widerstand, aber wird sehr durchscheinend und scheint dann ganz structurlos zu sein. — In Aether gekocht erleidet das Gewebe der Spermophoren keine Veränderung.

Das Bläschen, worin die Spermophoren ausserhalb des Penis eingeschlossen sind, wird, selbst nach 24 Stunden, durch eine Auflösung von 1 Theil Kali in 9 Theilen Wasser wenig oder gar nicht verändert; ebenso wenig durch die meisten Säuren, Salpetersäure aber bringt Gasentwickelung hervor. Bei der Behandlung des Gewebes der drüsigen Scheibe an dem Spadix mit den genannten Reagentien nimmt man dasselbe wahr.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Naturgeschichte

Jahr/Year: 1857

Band/Volume: 23-1

Autor(en)/Author(s): Hoeven Jan van der

Artikel/Article: Beitrag zur Anatomie von Nautilus Pompilius L., besonders des männlichen Thieres. 77-103