

Aehnlichkeit zwischen einzelnen Arten beider Gegenden unverkennbar ist.

## Beiträge zur Anatomie des *Nautilus pompilius*.

Von Wilh. Keferstein M. D.

Indem ich für die Bearbeitung der Cephalopoden in meiner Fortsetzung des Bronnschen Thierreichs alles mir zugängliche Material einer genauen Prüfung unterwarf, musste es mir besonders erwünscht sein, auch den *Nautilus* anatomisch untersuchen zu können, indem diese Gattung nicht allein seit den ältesten Zeiten des thierischen Daseins auf der Erde gelebt hat und für eine sehr grosse Anzahl fossiler Thiere den einzigen lebenden Repräsentanten bildet, sondern auch unter allen Cephalopoden am klarsten den typischen Bau dieser merkwürdigen Classe darstellt. Es standen mir für meine Untersuchung zwei Exemplare des *Nautilus pompilius* zu Gebote, von denen das eine weibliche, fast in allen Theilen wohlerhaltene, mir von meinem ausgezeichneten Freunde dem Staatsrath Dr. Bleeker im Haag geschenkt war, während das zweite, nur ungenügend erhaltene, männliche Exemplar aus der früheren zootomischen Sammlung herrührte.

Obwohl nach Rumph's<sup>1)</sup> erster, wenig verstandener Beschreibung und Owen's<sup>2)</sup> ausgezeichneteter Monographie

1) G. E. Rumph D'Amboinsche Rariteitkamer. Amsterdam 1705 fol. p. 59—62, Tab. XVII. (Oken allein scheint mir diese recht gute Beschreibung und Abbildung angemessen gedeutet zu haben).

2) R Owen Memoir on the Pearly Nautilus. London 1832. 4. mit 8 Taf. und On the Structure and Homology of the Cephalic Tentacles in the Pearly Nautilus in Annals and Mag. of Nat. Hist. XII. 1843. p. 305—311 mit 2 Fig.

sich noch Valenciennes<sup>1)</sup>, W. Vrolik<sup>2)</sup>, van der Hoeven<sup>3)</sup>, Macdonald<sup>4)</sup> und Huxley<sup>5)</sup> mit der Anatomie des Nautilus beschäftigt haben, bleiben doch noch eine Menge Punkte zur genaueren Untersuchung übrig, besonders da bei mehreren Verhältnissen die Angaben jener Forscher bedeutend von einander abweichen. Leider erlaubte auch mir das mangelhafte Material nicht in allen Stücken die Untersuchung mit der nothwendigen Vollständigkeit durchzuführen.

Die Grundlage für den Körper des Nautilus und einen passenden Ausgangspunct für die Beschreibung bildet der Kopfknochen, der einen hufeisenförmigen, nach dem Rücken hin offenen Ring um den Oesophagus darstellt.

---

1) Valenciennes *Nouvelles recherches sur le Nautilus flambé* in den Archives du Mus. d'hist. nat. II. Paris 1841. 4. p. 257—314. Pl. 8—11.

2) W. Vrolik *On the anatomy of the Pearly Nautilus* in den Annals and Mag. of Nat. Hist. XII. 1843. p. 173—178 und *Over het ontleedkundig Zamenstel van den Nautilus pompilius* in der Tijdschrift voor de wis- en natuurk. Wetenschap. uitgeg. door het K. Nederl. Instituut van Wetensch. II. Amsterdam 1849. p. 307—227. Pl. II. III.

3) J. van der Hoeven *Eenige afwijkingen in den vorm van het hoofd waargenomen by en mannelijk voorwerp van Nautilus pompilius* in der Tijdschrift uitgeg. door het Nederl. Instituut I. 1848. p. 67—75. Pl. I.; ferner *Contributions to the Knowledge of the Animal of Nautilus Pompilius* in den Transact. Zool. Soc. of London. Vol. IV. Part. I. p. 21—29. Pl. V.—VIII. und *Bijdragen tot de ontleedkundige Kennis aangaan, de Nautilus Pompilius vooral met betrekking tot het mannelijke dier* in den Verhand. d. k. Akad. v. Wetensch. wis- en natuurk. Afdel. Deel. III. Amsterdam 1856. p. 280—309. Pl. I.—V.

4) J. D. Macdonald *On the Anatomy of Nautilus umbilicatus [macromphalus] compared with that of Nautilus Pompilius* in den Transact. Roy. Soc. of London. Year 1855. p. 277—288. Pl. 14, 15 und *Further Observations on the Anatomy and Physiology of Nautilus* in den Proceedings Roy. Soc. of London. VIII. 1856/57. p. 380—381.

5) T. H. Huxley *On some points in the Anatomy of Nautilus Pompilius* in dem Jour. of the Proceed. Linn. Soc. of London. Zoology. Vol. III. 1859. p. 36—44 mit 2 Fig.

Das centrale Nervensystem schliesst sich eng an diesen hufeisenförmigen Knorpel an und nähert sich in seinem Bau mehr als bei allen andern Cephalopoden den bei den Gastropoden vorkommenden Verhältnissen. Die Cerebral-, Pedal- und Visceralganglien des Schlundrings treten allerdings nur wenig hervor, aber die allen Mollusken typischen diese Ganglienpaare verbindenden Commissuren sind sehr ausgebildet. Die Cerebralcommissur liegt an der Vorderseite des Knorpels, geht als ein dicker Strang über den zwischen den Hufeisenenden liegenden Raum weg und giebt jederseits den gewaltigen Sehnerven ab, der sofort in ein grosses Ganglion anschwillt. Nach unten wird die Cerebralcommissur durch die dünne Pedalcommissur, welche auch auf der Vorderseite des Knorpels liegt, zu einem Ringe ergänzt und an der Hinterseite des Knorpels bildet die breite Visceralcommissur eine zweite ringförmige Verbindung um die Speiseröhre. Von der Visceralcommissur laufen nach hinten eine Menge starker Nerven ab zu den Muskeln und Eingeweiden, von denen die beiden medialen die stärksten sind und hinten einen starken Ast zu den Kiemen abgeben. Aus der Cerebralcommissur kommen starke Nerven zu der Mundmasse und seitlich, wo sie sich mit Pedalcommissur vereinigt und etwas angeschwollen ist, kommt jederseits der starke Sehnerv hervor und gleich darunter und davor der feinere Riechnerv. Die Pedalcommissur ist von jener Verbindungsstelle an nach unten hin eine Streckeweit, besonders nach vorn stark verdickt, indem sie dort die Nerven für alle Tentakeln abgiebt und nach hinten unmittelbar auf dem Kopfknorpel an kurzem starkem Nerven auf jeder Seite die Gehörblase trägt; dann tritt aus ihr jederseits ein starker Nerv für den Lippentakellappen des Weibchens hervor, ferner jederseits ein starker Nerv für den Trichter, während der ganze untere dünne Theil dieses vorderen Schlundringes als blosser Commissur dient und keine Nerven abgiebt.

Nach unten und vorn breitet sich der hufeisenförmige Kopfknochen auf jeder Seite in einen breiten langen Fortsatz aus, der nach vorn und unten starken Muskeln zum Ansatz dient, welche die beiden tütenförmig um einander gerollten Blätter des Trichters, wie dessen dorsale Wand mit den inneren Zungenlappen bilden.

An der Vorderseite setzt sich an den hufeisenförmigen Kopfknochen die grosse Muskelmasse der Tentakeln, die im Ganzen als ein hoher trichterartiger, unten gespaltenen Ring angesehen werden können. Dieser Muskelring theilt sich nach vorn in eine Reihe von dreieckigen zugespitzten Lappen, welche den vorderen Theil der Scheiden für die eigentlichen Tentakeln darstellen, die nicht weit vor dem Knochenring befestigt sind und sonst ganz lose in ihnen verlaufen. Die Tentakeln sind lange zugespitzte im Querschnitt dreieckige Körper, welche wie es Owen zuerst beschrieb ganz den Bau der Tentakeln der dibranchiaten Cephalopoden zeigen und im Centrum einen starken Nerven, nach der Körperaxe zu eine Arterie und Vena haben, umgeben von Längsmuskeln und strahligen Radialmuskeln, aussen von einer Ringmuskellage bedeckt. Der dreieckige Tentakel kehrt seine scharfe Kante nach aussen, seine flache mit breiten querüber verlaufenen Sägezähnen versehene Seite nach der Axe des Thiers und ist mit einem schönen Cylinderepithel überzogen. An seiner Spitze und den Sägezähnen fehlen die Muskeln über den Nerven, der dort also nur von jenem Epithel bedeckt wird.

Die Tentakeln und ihre an der Basis verwachsenen Scheiden liegen nicht in einem Ring um die Mundmasse herum, sondern zunächst muss man einen äusseren und inneren Tentakelring unterscheiden. Der äussere läuft rundherum und ist nur über dem Trichter gespalten, der innere dagegen ist an der Ober- und Unterseite weit unterbrochen, so dass von ihm nur an der rechten und linken Seite ein Stück vorhanden ist. Auch in dem äusseren Tentakelring

liegen die Tentakeln nicht in einem Kreise neben einander, sondern sie befinden sich in drei bis vier Kreisen meistens regelmässig alternirend und nach aussen an Grösse abnehmend, hinter einander. Auf jeder Körperseite unterscheidet man so 19 äussere Tentakeln. Die beiden dieser Tentakeln, welche an der Rückenseite sich am meisten der Medianfläche nähern, zeichnen sich durch besonders ausgebildete und der ganzen Länge nach mit einander verwachsene Scheiden aus und bilden dadurch an der Rückenseite über der Mundmasse die sog. Kopfkappe (cucullus), welche beim Zurückziehen des Thiers in die Schale als Deckel die Mündung verschliesst. Auch der auf jeder Seite dieser Kappe zunächst stehende Tentakel ist fast in der ganzen Länge seiner Scheide mit der Kappe verwachsen und bildet deren vorderen äusseren Rand, so dass man die Kappe also aus jederseits zwei Tentakelscheiden entstanden ansehen muss. Dann folgen erst die noch übrigen 17 gewöhnlichen äusseren Tentakeln auf jeder Seite. Zu diesen äusseren Tentakeln müssen noch die zwei Augententakeln, welche vor und hinter dem Auge an der Rückenseite desselben stehen gerechnet werden und das Auge sowohl wie die unter ihm befindliche Nase sind morphologisch als den Scheiden zweier weiterer Tentakeln gleichwerthig anzusehen.

Die inneren Tentakeln sind namentlich in Ansehung ihrer fast in der ganzen Länge mit einander verwachsenen Scheiden feiner und kürzer als die äusseren. Es sind zwölf an der Zahl, von denen elf in einer Reihe stehen, der zwölfte aber sich an der inneren Seite vor dem fünften und sechsten (von der Rückenseite an gezählt) abgesondert befindet. Bei dem Männchen sind die vier unteren dieser Tentakeln von den übrigen acht durch eine tiefe Spaltung der Scheidenmembran abgesondert und liegen auch nicht ganz mit ihnen in einem Kreise, sondern etwas ausserhalb des Kranzes der dorsalen inneren acht Tentakeln.

Wie es van der Hoeven entdeckt hat, wandeln sich die vier ventralen inneren Tentakeln der linken Seite in ein merkwürdiges, von ihm Spadix genanntes Gebilde um, welches Steenstrup und Troschel bereits sehr richtig dem hectocotylisten Arme der dibranchiaten verglichen haben. Drei Tentakeln sind dort besonders in ihren Scheiden ausgedehnt und der Länge nach verwachsen, während der vierte kleine, an der Aussenseite dieser drei gelegen, in seinem ganzen oberen Theile frei bleibt.

Dieser Spadix kann ausserordentlich gross werden und nach van der Hoeven oben an seiner centralen Seite eine drüsige Scheibe entwickeln: dann stellt er ein auffallendes Kennzeichen des bisher nur von jenem trefflichen Leydener Zoologen untersuchten Männchens dar. Sonst aber unterscheidet sich das Weibchen durch eine grosse Menge anderer Verhältnisse vom einfacheren Männchen, so dass wir hier Geschlechtsunterschiede von einer weiten Ausdehnung vor uns haben. Zunächst besitzt das Weibchen innerhalb des inneren Tentakelringes an der Bauchseite einen grossen, vorn zweigetheilten Lippententakel-Lappen (tentac. lab. inter. Owen), welcher jederseits aus seinem abgerundeten, vorderen Rande 14—15 Tentakeln, von gewöhnlichem Bau, heraustreten lässt. Die beiden Theillappen dieses grossen Lippententakel-Lappens stossen in der Medianlinie nicht unmittelbar zusammen, sondern sind dort durch einen kleinen dreieckigen dritten Lappen von einander getrennt, welcher aus 16 hohen längslaufenden, symmetrisch angeordneten nach oben gerichteten Blättern besteht, und von Owen als Geruchsorgan angesehen wurde. Diese Blätter erhalten sehr grosse Nerven, sind von einem hohen Cylinderepithel überzogen und können als Analoga von scheidenlosen Tentakeln, besonders deren Spitzen angesehen werden.

So haben wir beim Nautilus jederseits 19 äussere Tentakeln, 2 Augententakeln, 12 innere Tentakeln und

beim Weibchen überdies 14 Lippententakeln. Valenciennes erklärt diese Tentakeln als Analoga der Saugnäpfe der Arme der Dibranchiaten und vergleicht die Scheiden, soweit sie an der Basis verwachsen sind, mit den Armen der übrigen Cephalopoden. Obwohl sich diese Auffassung vieles Beifalls erfreut, kann ich doch wie Owen derselben nicht beistimmen und sehe schon nach dem völlig übereinstimmenden Bau der einzelnen Tentakeln des Nautilus mit den Armen der Dibranchiaten, die ersteren jeden für sich als Analogon eines Dibranchiatenarms an, überdies da auch bei den sog. Tentakelarmen der decapoden Dibranchiaten eine ähnliche Scheidenbildung vorkommt.

Um hier gleich noch die übrigen Geschlechtsunterschiede des Nautilus anzugeben, so besitzt das Weibchen an der inneren Seite der schmalen Haut, welche an der Bauchseite die beiden Züge sowohl der äusseren als inneren Tentakeln mit einander verbindet, ein grosses herzförmiges an der vorderen Spitze tief gespaltenes blättriges Organ, dessen Blätter im hinteren Theile quer, in den beiden vorderen Spitzen von vorn nach hinten laufen und ein hohes, flimmerndes Cylinderepithel tragen. An ähnlicher Stelle, nur etwas weiter nach hinten an der Umschlagsstelle der Lippenhaut in die Tentakelscheiden befindet sich beim Männchen die weite Oeffnung eines von van der Hoeven entdeckten drüsigen Organs, das aus in zwei Abtheilungen stehenden Blättern zusammengesetzt ist. Weiter besitzt das Weibchen eine grosse, hervorragende von Drüsenblättern umgebene Eileiteröffnung an der rechten Seite der Mantelhöhle, während beim Männchen der männliche Ausführungsgang als eine dünne an der Mündung vierlappige Röhre, in der Mittellinie der Mantelhöhle befindlich ist. Das Weibchen zeichnet sich ferner sofort durch den Besitz einer grossen nierenförmigen Nidamentaldrüse an der Bauchseite der Mantelhöhle aus, welche aus Blättern zusammengesetzt ist und nach der Mantelhöhle hin von

einer Haut umhüllt wird, die nur vorn eine Oeffnung lässt. Die einzelnen Blätter werden aus grossen kernhaltigen Zellen gebildet, die eine Menge ovaler, wahrscheinlich eiweissartiger Körper enthalten. Zuletzt zeigt auch, wie schon van der Hoeven bemerkt, die Kopfkappe einen deutlichen Geschlechtsunterschied, indem sie beim Weibchen schmaler als beim Männchen erscheint. Bei meinen Exemplaren war das Verhältniss der Länge zur Breite der Kappe beim Weibchen wie 100 : 68, beim Männchen wie 100 : 82. Auch die Mündung der Schale wird hiernach entsprechend verschieden geformt sein.

An die hintere Seite des hufeisenförmigen Kopfkorpels setzt sich jederseits der gewaltige Körpermuskel, der nach hinten, aussen und oben läuft und das Thier in der Schale, entsprechend dem Spindelmuskel der Schnecken, befestigt. An der Dorsal- und Ventralseite sind diese beiden Muskeln durch eine Haut verbunden, und schliessen dadurch einen Raum ab, der besonders den grossen Vormagen in sich aufnimmt. Von den äusseren Seiten des Kopfkorpels und besonders seiner Fortsätze zum Trichter entspringt ein stark vorspringender Halsmuskel (*m. collaris*), der nach unten in die Trichtermuskeln übergeht, an der dorsalen Seite unter der Kappe aber sich an einen mondformigen Nackenlappen ansetzt, welcher den Nackenplatten der Dibranchiaten entspricht.

Von dem Schalenansatze des Körpermuskels entspringt der Mantel, der an der Bauchseite weit von dem Körper absteht und dort die Athemhöhle bildet, während er an der Rückenseite sich nicht sackartig abhebt und nur einen Lappen bildet, der den lebhaft schwarzen Theil der Spindel-seite der Schale absondert.

Während die Körperhöhle zunächst hinter dem Kopfkorpel nur aus dem Raum zwischen den beiden Körpermuskeln besteht, erweitert sie sich hinter diesen besonders nach der Bauchseite hin, so dass die Athemhöhle nicht

allein eine dorsale und ventrale Fläche, sondern auch eine ausgedehnte hintere Fläche, wie sonst bei keinem Cephalopoden, besitzt. In der Mitte dieser Fläche mündet von der linken Seite kommend der Darm in dem weiten, gefalteten After aus und an den oben bezeichneten Stellen befinden sich dort die Oeffnungen der Geschlechtsorgane. An den Seiten erheben sich davon die Kiemenpaare, in denen sich jederseits eine dorsale, mediale, kleinere, von einer ventralen, lateralen, grösseren Kieme unterscheidet.

Auf dieser hinteren Fläche der Athemhöhle befinden sich noch jederseits drei kleine Löcher, von denen das dorsale und ventrale auf jeder Seite in die beiden Paare der Excretionssäcke führen, während die mittlere dicht bei dem ventralen Loche liegende Oeffnung von jeder Seite in den unpaaren sog. Pericardialraum leitet.

Die Verdauungswerkzeuge beginnen mit der grossen, ovalen Mundmasse, welche hinten rundum durch eine starke Muskelhaut an die trichterförmige Basis der Tentakelscheiden befestigt ist und nach vorn eine Strecke weit von einer am Rande gefranzten Duplicatur dieser Haut, der Lippenhaut eingeschlossen wird. Die grossen Kiefer sind an ihren Spitzen mit Kalk incrustirt, der beim Trocknen der Kiefer sehr leicht abfällt, wesshalb ihn vielleicht Valenciennes bei seinem Exemplar vermisste. Die Zungenmasse beginnt vorn und unten mit einem aus drei hintereinanderliegenden Falten bestehenden zottigen, mit schönem flimmernden Cyliinderepithel bekleideten Wulst und trägt dann die kräftige, braun gefärbte Radula. Darauf befindet sich eine in jeder Querreihe aus dreizehn Platten bestehende Zungenbewaffnung. Auf den medianen fünf Platten ragen einfache Zähne hervor, von den lateralen Platten sind zwei jederseits zu grossen Haken entwickelt, zwei bilden nur einfache geringe Hervorragungen an den Basen dieser Haken. Hinter der Radula ist die Zungenmasse wieder bis zum Ursprung der Speiseröhre mit grossen

Zotten besetzt und jederseits neben der hohen Zungenmasse entspringt vom Boden der Mundhöhle noch ein breites vorn zottiges Blatt, eine Drüse, auf der an der medialen Seite ein deutliches Loch die Ausführungsöffnung vorstellt.

Bald hinter der Mundmasse tritt die Speiseröhre durch den Schlundring und erweitert sich dann zu dem grossen cylindrischen Vormagen, dessen Wand aus kräftigen äusseren Ringmuskeln und inneren Längsmuskeln gebildet wird. Der grössere Theil dieses Vormagens liegt in dem oben erwähnten Raum zwischen den beiden Körpermuskeln, der hinten durch eine querlaufende Membran abgeschlossen wird. Nach einem kurzen dünnen Theil tritt alsdann die Speiseröhre in den an der linken Körperseite liegenden grossen Magen. Derselbe gleicht dem Magen der körnerfressenden Vögel und hat sehr starke, besonders am dorsalen und ventralen Theil befindliche Muskeln, die sich an den flachen Seiten an ein Sehnenzentrum ansetzen. Im Innern ist die längsgefaltete Magenwand von einer dicken festen, sich leicht ablösenden Cuticula ausgekleidet und trägt am weiten Eingange des Darms einen Kranz kleiner Zotten, welche ebenfalls von der Cuticula überzogen werden. Gleich neben dem Eintritt der Speiseröhre entspringt aus dem Magen der Darm, welcher sich sofort nach vorn hin zu einer rundlichen Tasche, dem Analogon des Blindsackes der Dibranchiaten erweitert. Dieselbe ist mit inneren längslaufenden Wülsten ausgestattet und nimmt an ihrer Spitze den Gallengang auf. Der Darm läuft darauf etwas nach vorn, kehrt dann um, macht nach hinten eine zum Eierstock hinabreichende scharf gebogene Schlinge und tritt dann etwas erweitert zum After. Die Leber besteht jederseits aus zwei grossen, in viele Lappen zerfallenen Massen und ist durch feine Häute von den übrigen Eingeweiden getrennt. Auf jeder Seite sammeln sich die Einzelgänge zu einem Gallengang, welche sich von beiden Seiten dicht vor dem Blindsack zu einem Gang vereinigen.

Der Gallengang der Lebermassen der linken Körperseite ist viel länger als der der rechten Seite, da er erst unter dem Oesophagus durchlaufen muss, um den Blindsack zu erreichen. Speicheldrüsen sind nicht vorhanden.

Von den Geschlechtsorganen konnte ich nur die des Weibchens näher untersuchen, da die des männlichen Exemplars, welche übrigens durch van der Hoeven genau beschrieben sind, völlig zerstört waren. Der Eierstock bildet einen grossen ovalen Sack, hinten an der rechten Seite der Körperhöhle, an den sich vorn, nach der Rückenseite hin eine sehr grosse, wie es scheint, bisher übersohene Eiweissdrüse ansetzt. Vorn mündet der Eierstockssack frei mit grosser Oeffnung in einen durch Membranen abgeschlossenen Theil der Körperhöhle, aus der dann wieder der kurze, dicke Eileiter entspringt, der an der rechten Seite der Mantelhöhle eine grosse, aussen blättrige, quergespaltene Papille darstellt. An der, der Eiweissdrüse gegenüber liegenden Wand des Eierstocksackes erheben sich in weiter Ausdehnung, dicht gedrängt, eine grosse Menge den Sack fast ausfüllender blattförmiger, gestielter Papillen, Eikapseln, welche an ihrer Spitze breit dreilappig gespalten sind. Ihre dicke Wand macht nach innen viele Falten und zeigt desshalb an der Aussenfläche eine läppchenartige Eintheilung. In den kleinen, dünnwandigen, 1—2<sup>mm.</sup> grossen dreilappigen Papillen fand ich keinen Inhalt, aus den grösseren (15<sup>mm.</sup>) dickwandigen liess sich meistens ein 8<sup>mm.</sup> grosses kugeliges, auf der Oberfläche durch die erwähnte Faltenbildung genetztes Ei herauspräpariren.

Der hinter dem Grunde der Athemböhle liegende Theil des Körpersackes wird etwas hinter dem ringförmig um den Körper laufenden Anheftungskranz an der Schale durch eine von der Bauchseite entspringende Haut, das von Huxley sogenannte Palliovisceralligament von dem übrigen Körperraum abgesondert und enthält die Central-

theile der Kreislaufsorgane, so dass er als Pericardialraum bezeichnet werden kann. Die die Verdauungs- und Geschlechtsorgane umhüllenden Mesenterialhäute schliessen diesen Raum nach der Dorsalseite hin ab, nach hinten bleiben aber eine mittlere rundliche und jederseits eine längliche Oeffnung zwischen dem Palliovisceralligament und den Eingeweiden frei, wodurch der Pericardialraum mit den übrigen Räumen zwischen den Eingeweiden in weiter Verbindung steht.

In diesem Pericardialraum befindet sich zunächst das querliegende, länglich viereckige Herz, in dessen vier Ecken ziemlich symmetrisch die vier Kiemenvenen, welche vor dem Herzen sich spindelförmig erweitern, einmünden. An der dorsalen Fläche entspringt von der linken Seite des Herzens die grosse Aorta, die sich alsbald zur Rückenseite der Körperhöhle begiebt und dort über dem Vormagen nach vorn verläuft, hinter dem Kopfknapel sich gabelig theilend und weiter verzweigend. An der dorsalen Fläche aber nahe der Mitte des Herzens tritt die sog. kleine Aorta hervor, welche sich sofort theilt und einen Ast nach vorn besonders zum Mantel, einen andern über die Bauchseite des Herzens hinlaufenden nach hinten zur Körperhaut und besonders zum Siphon abgiebt. In der Mitte des hinteren Randes des Herzens hängt der Eierstock fest an und scheint durch eine weite Oeffnung mit ihm in Verbindung zu stehen. Nahe bei dieser Stelle an der linken Seite ist an das Herz und die Vorderseite des Eierstockes die sog. birnförmige Blase befestigt, die mit dem Herzen keine Communication hat und nach vorn sich zu einem dünnen Gang auszieht, der im Grunde der Mantelhöhle nicht weit vom Ansatz der kleinen dorsalen Kieme nach aussen mündet. Im Innern werden durch eine Reihe halbmondförmiger Falten Taschen gebildet: ich fand sie ganz leer und dünnhäutig.

Injectionen der Arterien wollten wegen der festen

Blutgerinnsel, in denen man die deutlich zelligen Blutkörper sofort erkennt, nicht gelingen, es scheinen mir aber Capillaren nur an wenigen Stellen vorzukommen und man muss daher eine freie Oeffnung der Arterienzweige an den meisten Stellen annehmen. Grosse Bluträume finden sich um den Schlundring, die Mundmasse, namentlich um den Vormagen und die durch viele Mesenterialhäute abgeschlossenen Intervisceralräume des Körpersackes. Eine gewaltige Hohlvene, welche eng verwachsen an der Haut zwischen den Bauchseiten der Körpermuskeln hinläuft, nimmt vorn um den Kopfknochen durch grosse, hinten durch zahlreiche, spaltförmige, schon von Owen beschriebene Oeffnungen das Blut aus diesen Räumen auf und leitet es durch die an der vorderen Wand des Pericardialraums liegenden vier weiten Kiemenarterien den Kiemen zu.

Der Siphon ist hinten eine röhrlige Fortsetzung der Körperhöhle, wird der ganzen Länge nach von einer Arterie durchlaufen und muss grade wie die Intervisceralräume des Körpersackes venöses Blut enthalten können.

An der Vorderseite enthält der Pericardialraum gleich hinter dem Grunde der Athemhöhle noch vier kleine sackförmig abgegrenzte Räume, die Excretionssäcke, welche ich ganz wie sie Vrolik, und damit übereinstimmend Huxley, beschreibt gefunden habe. An der Basis der kleinen dorsalen Kiemen liegt jederseits ein solcher dorsaler Sack, an der Basis der grösseren, ventralen Kiemen jederseits ein solcher ventraler Sack. Jeder mündet durch die oben angegebenen Oeffnungen in die Athemhöhle. In der äusseren Ecke zwischen den je zwei gleichseitigen Säcken liegt nahe neben der Mündung des ventralen Sackes noch auf jeder Seite eine dritte Spalte, welche die Mündungen des oben beschriebenen grossen Pericardialraums vorstellen. An der hinteren Wand der vier Excretionssäcke laufen die grossen Kiemenarterien hin, um von der Hohlvene zu den Kiemen zu gelangen.

Von diesen Kiemenarterien hängen in die vier Excretionssäcke in nierenförmige Lappen zertheilte Massen hinein, welche von Ausstülpungen der Gefässe, überzogen von besonderem Drüsengewebe gebildet werden. Dieses Drüsengewebe besteht aus dicht gedrängten radial zur Oberfläche laufenden und dort mündenden, 0,06<sup>mm</sup> dicken, cylindrischen Schläuchen, die mit einem schönen Epithel länglicher Zellen ausgekleidet sind. In den Hohlräumen dieser Schläuche findet man rundliche concentrisch geschichtete, vielfach zusammengeballte Massen, welche in Essigsäure bis auf ein formgebendes durchsichtiges Substrat ohne merkliche Gasentwicklung aufgelöst werden. In jedem Excretionssack findet man meistens eine ovale, harte, gelbe Masse, die wesentlich aus jenen Concretionen besteht. Herr Stud. W. Blasius hat in Prof. Wicke's Laboratorium diese Massen chemisch untersucht und fand sie zum geringen Theile aus Fett, bei weitem grösseren Theile aus unorganischen Substanzen bestehend, welche vor allen von phosphorsaurem Kalke, dann aus schwefelsaurem und kohlen-saurem Kalke, aus phosphorsaurem Eisenoxyd und phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia gebildet werden. Harnsäure oder Harnstoff waren durchaus nicht vorhanden. Die Angaben Percy's und Levoir's stimmen damit ganz überein.

An denselben Stellen wo von den vier Kiemenarterien jene nierenförmige Anhänge nach vorn in die Excretionssäcke ragen, hängen nach hinten von ihnen grosse Büschel zottiger Anhänge in den Pericardialraum. Diese Zotten haben einen ganz ähnlichen Bau wie die bekannten Venenanhänge (Nieren) der Dibranchiaten und sondern eine dem Anscheine nach fettartige Masse ab, die in Klumpen die Zotten zusammenklebt. Herr W. Blasius konnte in keiner Weise Harnsäure darin nachweisen, weder in dem Sekrete, noch in der Zottenmasse selbst.

Was die Sinnesorgane betrifft, so hat der Nautilus

zwei grosse gestielte Augen, welche durch den Mangel aller brechenden Medien ausgezeichnet sind und nur den Apparat einer dunkeln Kammer darstellen, indem das Licht durch ein kleines Loch der vorderen flachen Augenwand auf die an der hinteren Wand ausgebreitete Retina fällt. Ich habe das Auge nicht genauer untersucht, da mein Freund Prof Hensen in Kiel die Augen des Bleekersehen Nautilus, besonders in Bezug auf die Retina genau durchforscht und in seiner schönen Abhandlung über die Augen der Cephalopoden beschrieben hat. — Ich habe schon erwähnt, dass nach Macdonald's Entdeckung an dem Pedalganglion jederseits eine 1—2<sup>mm</sup>. grosse Gehörblase an einem kurzen, dicken Nerven hängt. Im Innern sind diese Blasen mit einer gelblichen Masse gefüllt, die sich unter dem Mikroskop als aus kleinen schleifsteinförmigen Krystallen zusammengesetzt zeigt. — Einen stumpfen Fortsatz neben der centralen Seite des Augenstiels hat Valenciennes als Geruchsorgan gedeutet. Derselbe ist von einem Canal durchbohrt, der erst dicht vor dem Kopfknorpel blind endet. Macdonald möchte diesen Canal für einen Gehörgang halten, womit ich jedoch wegen des Baues seiner Wände nicht übereinstimmen kann. Die innere Haut dieses Ganges bildet eine Reihe Längsfalten, welche von einem 0,06<sup>mm</sup>. hohen schönen, flimmernden Cylinderepithel bekleidet wird. Zwischen diesen Epithelzellen liegen aber in grosser Zahl noch andere rundliche 0,02<sup>mm</sup>. grosse Zellen, deren Wand nach der Basis zu verdickt ist und dort in einen feinen Faden ausläuft. Nach der Oberfläche des Epithels zu tritt der blosse Inhalt dieser Zellen faden- oder bandförmig zu Tage um zwischen den Flimmerhaaren des Epithels zu enden. Ein starker Nerv steigt in diesem Nasenfortsatz dicht neben seinem inneren Gange auf, sein Verhältniss zu jenen eigenthümlichen Zellen im Epithel, die ich der Analogie nach für nervöser Natur halte, konnte ich jedoch nicht erkennen.

Ueber das Verhältniss des Thiers zur Schale will ich nur einige Punkte anführen und namentlich nicht die vielen verschiedenen Ansichten über die Kammern und den dieselben als eine gebrochene Linie durchziehenden Siphon, welche von Hooke, Parkinson, Buckland, von Blainville, Buch, d'Orbigny, von Hall, Saemann, von Quenstedt, Searles Wood, Edwards u. A. aufgestellt wurden, discutiren. Die Kammern sind mit Luft, die nach van Breda besonders Stickstoff und gar keine Kohlensäure enthält, gefüllt und dienen dem Thier wesentlich zur Ermöglichung des Aufsteigens vom Grunde des Meeres, welches weiter durch ein starkes Ausdehnen und eine Wasseraufnahme des Körpers bewirkt wird, wie das Herabsinken anderseits nach den anschaulichen Beschreibungen Rumph's, Bennett's und Prosch's durch ein starkes Zusammenziehen des Thiers in die Wohnkammer zu Stande kommt. Wie alle Mollusken, die durch Muskeln in ihren Schalen befestigt sind, rücken auch bei dem Nautilus mit dem Wachsthum die Muskeln nach der Mündung hin fort, indem sie nach vorn hin neue Substanz ansetzen nach hinten resorbirt werden, und das Thier entfernt sich stetig, wie es Valenciennes zuerst behauptete, von dem zuletzt gebildeten Septum. Wie bei fast allen Conchylien wechseln aber auch beim Nautilus die Zeiten des Wachstums und der Ruhe, und während in den ersteren das Thier sich also stetig von dem letzten Septum entfernt, sondert in den letzteren die hintere Wölbung des Körpersackes ein neues Septum ab. Ein solches Septum besteht ganz aus Perlmuttersubstanz, nur die hinterste Schicht bleibt als eine feine, feste Cuticular unverkalkt. Die aufeinanderfolgenden Septa nehmen an Dicke zu, entweder weil mit dem Alter die Absonderung stärker wird, oder weil die Zeiten der Ruhe länger dauern. Die letzte Luftkammer ist überdies bei ausgewachsenen Exemplaren bedeutend kleiner als die nächst vorhergehende, während bis dahin die Kammern

regelmässig an Grösse zunehmen. Man kann danach erkennen, dass der Nautilus mit sehr verschiedener Kammerzahl und absoluter Grösse die Grenze seines Wachstums erreicht.

Wie das Thier im Wachstum sich allmählig von dem letzten Septum entfernt, wird der dort entstehende Raum von der durch die Körperhaut abgesonderten Luft eingenommen. Das Wasser kann in diesen Raum in keiner Weise eindringen, da die Körperhaut etwa in der Mitte des Thiers, wie es Owen zuerst beschrieb und wie es bei keinem anderen Mollusk vorkommt, in einem von den Ansätzen der beiden Körpermuskeln ausgehenden schmalen Ringe, welcher in der Bauchlinie eine Spitze nach hinten bildet, mit der Schale rundum fest verwachsen ist. An der Schale kann man deutlich diese ringförmige Ansatzstelle und aus den concentrischen Streifen ihr allmähliges Vorrücken erkennen. Ein neues Septum kapselt also nur die vorher an der Stelle schon befindliche Luft ab. Es ist nicht denkbar, dass diese Luft durch die Schalenwand nicht diffundiren und ihre Stelle, besonders unter dem starken Druck in grösseren Tiefen, nicht von Wasser eingenommen werden sollte, wenn nicht beständig vom Thiere ab in allen Kammern neue Luft, wie in der Schwimmblase der Fische, abgesondert würde. Dazu wird der Siphos dienen, welcher eine röhrlige Ausstülpung, ein gleichsam in den Kammern zurückgebliebener Theil des Körpersackes, ist, in seinem Hohlraum also die Leibesflüssigkeit enthält und von einer verhältnissmässig starken Arterie durchlaufen wird. Die äussere Haut seiner Wand ist in den Kammern mit Kalk stark prägnirt, wodurch er an der Oberfläche seine weiche Beschaffenheit verliert, obwohl er an Spiritusexemplaren (wie an der Schale meines männlichen Nautilus) stets biegsam und elastisch bleibt. Diese Kalkschicht kann der Luftabsonderung kein Hinderniss entgegenzusetzen. So hängen die Luftkammern mit dem

Wachsthum des Thiers, seiner ringförmigen Anheftung an der Schale und dem Siphon untereinander und mit der Fähigkeit des Nautilus im Wasser auf- und abzustiegen und ein pelagisches Leben mit der Nahrungsaufnahme (besonders Krebse) am Grunde des Meeres zu verbinden, eng zusammen.

Die Häufigkeit des Nautilus an mehreren Stellen des Indischen und Stillen Oceans, wo er z. B. auf den Neu-Hebriden, Vitis, Nikobaren u. s. w. von den Eingeborenen gefangen und gegessen wird, und wo ihn nach Prosch's Angaben zwischen Neuseeland und Neuholland die Wallfischfänger häufig lebend an der Oberfläche schwimmend fangen, aber nur die Schalen mit nach Hause bringen, lässt mich hoffen später zu der Aufklärung der vielen noch übrigen Dunkelheiten in der Anatomie dieses so merkwürdigen Thiers noch weitere Beiträge liefern zu können.

### Diagnosen einiger neuen Arten.

Von Dr. R. A. Philippi zu Santiago.

#### *Ancylus Foncki* Ph.

A. testa ovata-oblonga, elliptica, striis radiantibus omnino destituta; vertice obliquo, circiter ad tertiam longitudinis partem sito, modice incurvato; longitudine testae latitudinem circiter bis aequante. — Long. 4 lin.; latit.  $2\frac{1}{3}$  lin.

Prope lacum Llanquihue reipublicae chilensis, ubi Maullin fluvius ex eo nascitur, invenit anicissimus Dr. Fr. Fonck.

Species inter Ancylos magna, striarum defectu ab *A. obliquo* Sow. (qui ex mea sententia idem est atque *A. radiatus* d'Orb. quem postea *A. Gayanum* dixit) statim

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Malakozoologische Blätter](#)

Jahr/Year: 1866

Band/Volume: [13](#)

Autor(en)/Author(s): Keferstein Wilhelm Moritz

Artikel/Article: [Beiträge zur Anatomie des Nautilus pompilins. 21-38](#)