

Anatomisch-systematische Beschreibung der Alcyonarien.

Von

A. Kölliker.

Erste Abtheilung :

Die Pennatuliden.

(Schluss.)

Mit sieben Tafeln.

Zweite Zunft: *Renillaceae*.

Die *Renillaceen* bilden eine besondere Abtheilung der *Pennatuliden*, die, wenn sie auch durch die ziemlich bestimmt ausgesprochene bilaterale Symmetrie ihrer Stöcke an die *Pennatuliden* sich anschliesst, doch durch eine einfachere innere Organisation sehr abweicht und selbst unter die *Veretilliden* tritt.

Da die *Renillaceen* nur aus der Gattung *Renilla* bestehen, so lässt sich mit dieser zugleich auch die Zunft characterisiren.

Einzig Gattung: Renilla Lam.

Gattungscharacter.

Der Stock besteht aus einem Stiele und aus einem blattförmigen Polypenträger. Ersterer besitzt unten meist eine kleine Endblase und im Innern zwei, durch eine Scheidewand getrennte Längs-Kanäle und zwar einen dorsalen und einen ventralen Kanal, die im untersten Ende des Stieles untereinander zusammenhängen. Am Polypenträger ist ein mittlerer Theil, der Kiel, von einem polypentragenden Abschnitte, dem Blatte (Frons), zu unterscheiden. Der Kiel, der im Innern die blinden Enden der zwei Stielkanäle und bei gewissen Arten selbst noch eine oder zwei andere Höhlungen und in diesem Falle im Ganzen drei oder vier Räume enthält, ist im Ganzen nur wenig scharf vom Blatte geschieden, immerhin erkennt man die Grenzen desselben an beiden Flächen bei manchen Arten deutlich. Am Blatte, dessen Gestalt mehr weniger dem Nierenförmigen sich nähert, ist eine Rücken- und eine Bauchfläche zu unterscheiden, von denen die erstere allein die Polypen und auch die Zooide trägt, während die Polypenzellen allerdings durch die ganze Dicke des Blattes sich erstrecken. Eine Axe fehlt, dagegen finden sich zahlreiche, meist in verschiedenen Nuancen rothe Kalkkörper in allen Theilen der Stöcke, z. Th. bis in die Polypen herein, welche denselben ihre Farbe verleihen.

Spezielle Charakteristik der Gattung.

A. Aeussere Verhältnisse (Fig. 160, 161, 168, 169).

Der Stiel von *Renilla* ist drehrund, an Spiritusexemplaren meist mehr weniger stark zusammengezogen und gerunzelt und häufig mit einer dorsalen und ventralen Längsfurche versehen. Das untere Ende ist gewöhnlich in grösserer oder geringerer Ausdehnung farblos und nicht selten leicht blasig aufgetrieben, ohne jedoch eine so deutliche Endblase zu bilden, wie

sie bei vielen andern *Pennatuliden* sich findet. Hier soll auch nach den Untersuchungen Fritz Müller's an frischen Exemplaren (Wiegmann's Archiv 1864) am letzten Ende eine feine Oeffnung sich finden, die ich an Spiritusexemplaren nicht mit Bestimmtheit wahrzunehmen vermochte. Dagegen habe ich in Einem Falle bei *Renilla reniformis* etwas über dem Ende des Stieles eine feine Oeffnung gesehen, von der ich jedoch nicht behaupten kann, dass sie eine natürliche war.

Der Polypenträger von *Renilla* scheint auf den ersten Blick so mit dem Stiele verbunden zu sein, wie der Schirm eines Hutpilzes mit seinem Strunke, eine genauere Untersuchung zeigt jedoch namentlich bei grösseren Arten deutlich, dass derselbe unmittelbar in die mittleren Theile des Polypenträgers sich fortsetzt und hier die ganze Dicke desselben einnimmt. Somit ergibt sich auch hier ein Zerfallen des Polypenträgers in ein Axengebilde, den Kiel, und einen peripherischen, die Polypen enthaltenden Theil, das Blatt im engeren Sinne. Es ist jedoch dieser letztere Abschnitt des Stockes bei den *Renillen* ganz anders gebildet als bei den übrigen *Pennatuliden* und besteht aus einem einzigen platten Organe, dessen Homologien mit den entsprechenden Theilen der andern Abtheilungen dieser Ordnung nicht leicht zu ermitteln sind. Ganz bestimmte Aufschlüsse wird in dieser Beziehung nur die Entwicklungsgeschichte zu geben vermögen, in Betreff welcher jedoch bis anhin noch gar keine Thatsachen vorliegen, indem Fritz Müller seine Beobachtungen nach dieser Seite noch nicht veröffentlicht hat und wir von ihm vorläufig nur so viel erfahren haben, dass in den ersten Wochen die jungen *Renillen* einfache Polypen ohne Kalknadeln sind, deren Stiel jedoch schon in dieser Zeit eine Längsscheidewand besitzt (vergl. Wieg. Archiv 1864, S. 357).

Nach dem was mir die Untersuchung kleiner Exemplare der *Renilla Edwardsii* und des Wachsthumsgesetzes aller *Renillen* ergeben hat, entwickeln sich die Polypen am obern Ende der Axe zu beiden Seiten in Form zweier einfachen Reihen, von denen ich es unentschieden lassen will, ob dieselben am obern Ende der Axe ursprünglich getrennt oder gleich von Anfang an verschmolzen sind, obschon mir letzteres wahrscheinlicher vorkommt. Eine solche junge *Renilla* könnte nach dem Typus der von mir beschriebenen (Würzburg. Verhandl. N. F. B. II, 1870) merkwürdigen *Pseudogorgia Godeffroyi* gebildet gedacht werden, nur mit viel mehr verkürztem Polypenträger und mit bald verkümmerndem axialem Polypen. Eine andere zulässige Vergleichung ist auch die mit einer *Pennatulee*, die am Ende der Axe nur zwei verschmolzene Blättchen, jedes mit einer einzigen Reihe von Polypen besässe. — In weiterer Entwicklung würden dann die ersten Polypen von ihren Leibeshöhlen aus durch Randsprossen eine zweite Reihe Polypen bilden und diese wieder eine dritte Reihe und so fort, bis ein

grösserer polypentragender Saum um die Axe gebildet wäre. In der That ist es leicht nachzuweisen, dass die *Renillen*, abgesehen von den Zooiden, einzig und allein am Rande der Frons neue Individuen bilden, wie diess auch an den Blättern derjenigen *Pennatulaceen* vorkommt, die an Einer oder beiden Flächen mehrfache Reihen von Polypen tragen.

Ist die eben auseinandergesetzte Darstellung der Entwicklung der Frons von *Renilla* richtig, so besteht dieselbe aus zwei am oberen Ende verschmolzenen Seitenhälften, die im übrigen durch den Kiel und unten (stielwärts) durch einer Ausschnitt geschieden sind. Die polypentragende Fläche derselben nenne ich die dorsale, die polypenfreie Seite dagegen die ventrale.

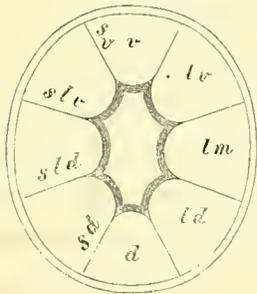
Zu Einzelheiten übergehend bemerke ich, dass der Kiel von *Renilla* an der dorsalen Seite des Polypenträgers als eine je nach den Arten und dem Contractionszustande des Stockes bald breitere, bald schmalere, polypenfreie Stelle meist von Gestalt einer seichten Furche sich bemerklich macht, die bis in die Mitte der Frons oder selbst über dieselbe hinaus bis nahe an den obern Rand derselben sich erstreckt. (Fig. 160.) Am marginalen Ende dieser dorsalen Kiefläche sitzt die von Fritz Müller entdeckte Oeffnung (l. c. St. 354) die nach meinen Beobachtungen einem grösseren rudimentären Polypen ohne Tentakeln und Geschlechtsorgane angehört (Fig. 160a), von dem ich es unentschieden lassen muss, ob derselbe der verkümmerte ursprüngliche axiale Polyp des Stockes ist oder nicht. Ebenso wird auch nur die Untersuchung lebender *Renillen* lehren können, ob dieses „axiale Zooid“ oder „Hauptzooid“, wie ich dieses Gebilde nennen will, eine ganz allgemeine Erscheinung ist, indem Spirituspräparate dasselbe, wenn auch bei der Mehrzahl, doch nicht bei allen Arten erkennen liessen.

Von der ventralen Seite besehen erscheint der Kiel je nach den Arten in zwei verschiedenen Weisen. In den einen Fällen nämlich (Fig. 168 B.) ist derselbe ebenso weit wie an der oberen Seite als besondere Bildung zu unterscheiden und stellt dann ein allmählig sich zuspitzendes kleines mittleres Feld dar, das leicht gewölbt deutlich von der Frons sich abhebt. Bei andern Arten dagegen ist der Kiel an dieser Seite so kurz, dass der Stiel unmittelbar an die Frons sich anzusetzen scheint (Fig. 169.).

Das Blatt von *Renilla* ist an der dorsalen Fläche in verschiedenen Graden gewölbt und häufig mit den Rändern nach der ventralen Seite umgeschlagen. Im übrigen ist diese Fläche im nicht contrahirten Zustande, abgesehen von den Polypen und Zooiden, glatt. Die Zahl und Menge dieser wechselt mit den Arten und ebenso ist auch die Anordnung derselben nicht überall die gleiche, immerhin lässt sich doch in den meisten Fällen eine radiäre Stellung der Polypen erkennen, so dass sie von dem Kiele aus gegen alle Gegenden des Randes ausstrahlen.

wobei die Polypen der einzelnen Reihen miteinander alterniren. Die Zooide, die alle in die Leibeshöhlen der Polypen münden, folgen im Allgemeinen demselben Stellungsgesetze, doch verwischt sich ihre reihenförmige Anordnung in allen Fällen, in denen sie zahlreicher sind.

Die Polypen stecken in Zellen der Frons, die entweder durch runde Mündungen nach aussen sich öffnen oder am Rande in Becher oder Kelche sich fortsetzen, deren Grösse und Gestalt sehr wechselnd ist (Fig. 162, 164, 170.). Meist stellen dieselben warzenförmige bis halbkugelige Erhebungen von 1,5—2,5 mm. Durchmesser dar, deren Mündung durch 3—5 hervorragende Spitzen oder Zähne sternförmig erscheint, doch finden sich auch Kelche mit nur Einem oder drei und solche mit sieben Zähnen. Um die Lagerung dieser Kelchzähne bestimmt bezeichnen zu können, ist es nöthig, eine besondere Nomenclatur der den Magen der Polypen



umgebenden Fächer einzuführen, da die Kelchzähne immer genau über bestimmten Fächern stehen. Bei *Renilla* stehen diese Fächer so, dass immer Eines dem Kiele zugewendet erscheint, je drei seitlich gelegen sind und das achte nach dem Rande gerichtet ist und heisse ich (s. nebenstehenden Holzschnitt) das erste (*d*) das dorsale Fach, die folgenden sechs: die lateralen dorsalen (*l d*), lateralen medianen (*l m*), und lateralen ventralen (*l v*) Fächer, das achte (*v*) endlich das ventrale Fach. Die die Fächer trennenden Septa sind

die dorsalen (*S d*), die lateralen dorsalen (*S l d*), die lateralen ventralen (*S l v*) und die ventralen (*S v*) und bemerke ich hier gleich, dass die dorsalen Septa an den sie fortsetzenden Septula die langen schmalen Mesenterialfilamente tragen.

Ist nur Ein Kelchzahn vorhanden, was übrigens nur bei stark ausgedehnten Renillen als vorübergehendes Stadium getroffen wird (Fig. 163), so entspricht derselbe ohne Ausnahme dem dorsalen Fache. Treten mehrere auf, so sind es immer entweder drei oder fünf oder sieben. Bei drei Zähnen entsprechen dieselben dem dorsalen und den zwei lateralen ventralen Fächern; bei fünf Zähnen (Fig. 162) kommen solche auch an den lateralen dorsalen Fächern dazu und bei sieben endlich (Fig. 164, 170) ist einzig und allein das ventrale Fach ohne entsprechenden Zahn. Ich will übrigens nicht behaupten, dass gerade Zahlen von Kelchzähnen nicht auch andeutungsweise vorkommen und habe ich namentlich einen sechsten und achten Zahn in einzelnen Fällen wahrgenommen, immerhin waren dieselben nie auf der nämlichen Stufe der Entwicklung wie die andern.

Eine eigenthümliche Erscheinung sind die an den Kelchen mancher Arten von *Renilla* vorkommenden weichen Tentakeln (Fig. 162, 170), die ich Kelchfühler oder Kelch-

tentakeln heisse zum Unterschiede von den Tentakeln der Polypen. Dieselben sind hohle Ausläufer der acht den Magen umgebenden Fächer in die Kelchzähne hinein und finden ihr einziges *Homologon* in den bei der Gattung *Funiculina* beschriebenen Fortsetzungen der Leibeshöhle in die Kelchspitzen. Während jedoch bei dieser Gattung die Ausläufer nicht über die Kelchspitzen hinausragen, ist dies bei gewissen Arten von *Renilla* der Fall und erscheinen dieselben unter Umständen als längere fadenförmige weisse Anhänge der Kelchzähne, die möglicherweise die physiologische Rolle von Nebenfühlern übernehmen. Hierüber sowie über die genaueren Verhältnisse der Kelchtentakeln überhaupt kann natürlich erst die Untersuchung lebender Renillen ein ganz bestimmtes Licht verbreiten und ist wohl mit dem, was ich an meist stark retrahirten Spiritusexemplaren zu ermitteln vermochte, worüber unten Weiteres angegeben werden wird, diese Angelegenheit noch lange nicht erledigt.

Die Polypen von *Renilla* werden an Spiritusexemplaren bald ganz zurückgezogen, bald ausgestreckt getroffen und zeigen den typischen Bau. Je nach den Arten besitzen dieselben entweder gar keine Kalkkörper oder zeigen solche an den unteren Abschnitten des vorstreckbaren Theiles oder überall bis in die Tentakeln hinein.

Von den Zooiden von *Renilla* (Fig. 162, 163, 164, 170) ist vor Allem das Bezeichnende hervorzuheben, dass dieselben, abgesehen von Entwicklungsstadien in der Randzone der Frons, nie einzeln, sondern immer in Haufen beisammen vorkommen, wie diess übrigens auch bei einigen andern *Pennatuliden*, z. B. bei *Sarcophyllum* und *Leioptilum*, sich findet. Diese Zooidhaufen, bei denen je nach den Arten die Zahl der Individuen entweder nur 3—6 oder 30—40 und mehr beträgt, bilden in den Einen Fällen kaum wahrnehmbare warzenförmige Erhebungen, in andern erscheinen sie als deutlich vorspringende Höcker, die selbst von Stacheln umgeben sein können, deren Zahl jedoch in der Regel nichts Gesetzmässiges erkennen lässt. Doch gibt es hiervon auch Ausnahmen und zeigt namentlich *Renilla reniformis* sehr sonderbare Zooide. An jedem Haufen nämlich (Fig. 164) ist Ein Zooid, und zwar meist das dem Kiele zugewendete, erheblich grösser als die andern und nur von zwei Stacheln gestützt und begrenzt, an denen ganz ähnliche, weiche, frei hervorragende Fühler sich finden, wie die, welche oben von den Polypenkelchen beschrieben wurden. Die Fühler und Stacheln dieses Hauptzooids entsprechen wie es scheint den lateralen ventralen Fächern desselben und weichen somit in der Stellung und Zahl von den an den Polypen befindlichen erheblich ab, in welcher Beziehung jedoch noch bemerkt werden kann, dass die sich entwickelnden Geschlechtsthierchen aller *Renillen* ursprünglich auch nur zwei Kelchfühler haben, die an denselben Fächern sitzen, (siehe unten).

Die Zooidhaufen stehen meist zwischen den Polypen, doch gibt es auch Fälle, in denen sie bis auf die Polypenbecher herauf sich erstrecken, von welchem Verhalten *Renilla amethystina* ein gutes Beispiel gibt (Fig. 162). Je nach den Arten endlich sind die Zooidhaufen im Innern von Nadeln frei oder zwischen den einzelnen Individuen von einer grösseren oder geringeren Menge solcher besetzt. Doch sind diese Kalknadeln, auch wo sie sich finden, meist blasser gefärbt und zeichnen sich die Zooidhaufen in der Regel durch ihre weisse Farbe sehr scharf auf dem rothen Grunde der Frons ab.

Die ventrale Fläche des Blattes von *Renilla* zeigt nichts besonderes und sind die häufig hier vorkommenden Falten auf Rechnung der Zusammenziehung des Polypariums zu setzen. Doch schimmern, wenigstens an ausgedehnten Blättern, die Grenzen der einzelnen Polypenzellen meist durch und sind auch durch stärkere Ansammlungen von Kalknadeln bezeichnet, was der ganzen Fläche oft ein zierlich areolirtes Aussehen gibt.

B. Innerer Bau.

Der Stiel von *Renilla* besitzt fast in seiner ganzen Länge ein ziemlich dickes Septum, welches die innere Höhlung desselben in einen dorsalen und ventralen Raum scheidet, und, ebenso wie der Stiel im Ganzen, meist der Quere nach gefaltet gefunden wird (Fig. 165, 166).

Am unteren Ende des Stieles hört das Septum etwas vor der letzten Zuspitzung desselben mit einem halbmondförmigen scharfen Rande auf und hier hängen dann auch beide Stielkanäle untereinander zusammen (Fig. 171), ein Verhalten, das übrigens bisher nur bei *Renilla reniformis* untersucht wurde.

An der Uebergangsstelle des Stieles in den Kiel und im Kiele selbst zeigen sich eigenthümliche Gestaltungsverhältnisse, welche ich nur bei einigen Arten, namentlich der *Renilla reniformis* und *amethystina* genauer zu untersuchen Gelegenheit hatte und mit Bezug auf welche ich vor Allem auf die (Fig. 165—167) verweise, die viele Worte ersparen. *Renilla reniformis* zeigt einfachere Verhältnisse und laufen hier die beiden Stielkanäle in erweiterte Räume, die Sinus des Kieles, (Fig. 165 a. b.) aus, welche in der hinteren Hälfte des Kieles durch eine dünnere Fortsetzung des Stielseptums von einander geschieden sind. In der Richtung gegen den Rand der Scheibe zu schiebt sich zwischen den dorsalen und ventralen Kielsinus die Leibeshöhle (*ll*) eines Polypen (*p*) ein und enden dieselben jeder für sich und zugespitzt, der eine an der Dorsalseite in der Gegend des oben erwähnten axialen oder Hauptzoides *z* bei *d*, der andere an der entgegengesetzten unteren Seite der Frons bei *v*. Mit

Ausnahme der Verbindung, welche der dorsale Kielsinus durch das Hauptzooïd mit der Aussenwelt hat, sind diese Sinus nach aussen ganz geschlossen, dagegen stehen sie in ganz bestimmter Weise mit den Leibeshöhlen der benachbarten Polypen in Verbindung. Beim dorsalen Sinus, der in seiner ganzen Länge stärkere und schwächere Querfalten besitzt, finden sich von der Stelle an, wo das Septum schwindet, an beiden Seitenwänden eine grosse Menge feiner, annähernd in senkrechten Reihen stehender Oeffnungen (*o o*) von 0,03—0,09 mm., die in die dem Kiele seitlich angrenzenden Polypenhöhlen führen und ausserdem an seinem Boden auch einige Löcher, die in die Leibeshöhle *ll* des Polypen *p* leiten. Der ventrale Kielsinus (*b*) hat weniger Querfalten als der andere und nur im vordersten Theile eine geringere Zahl etwas grösserer Oeffnungen (bei *v*), die zu den nämlichen Leibeshöhlen führen, wie die Oeffnungen des anderen Sinus. — Dagegen hängen die beiden Kielsinus unter sich nicht unmittelbar zusammen, wohl aber auf einem Umwege durch die Stielkanäle und die Verbindungsöffnung derselben in der Endblase des Stieles.

Renilla amethystina hat schon im Stiele ein viel dünneres Septum als *R. reniformis* und zeigt im Kiele in sofern ganz abweichendes, als hier im vorderen Theile desselben 4 Sinus da sind, deren Stellung und Gestalt aus den Längs- und Querschnitten der Fig. 166 und 167 deutlich hervorgehen. Von diesen Sinus sind der engere dorsale *a* und weitere ventrale *b* Fortsetzungen der Stielkanäle *d* und *v*, die mittleren zwei dagegen *m m*, die, ihrer Homologie mit den Kanälen des Kieles anderer *Pennatuliden* halber, auch als laterale bezeichnet werden könnten, viel weiter, so dass sie im Längsschnitte (Fig. 166) als rundlich-viereckige weite Räume erscheinen. In dem Stocke, nach dem die eben citirte Figur angefertigt wurde, besass die Scheidewand der lateralen Sinus in ihrem vorderen Theile eine grosse Verbindungsöffnung (Fig. 166 bei *e*), da ich jedoch keine weiteren Exemplare auf dieses Verhalten untersuchen konnte, so vermag ich nicht zu sagen, ob diese Oeffnung constant ist. Im übrigen fand ich die mittleren Sinus an ihren Seitenwänden ganz geschlossen, dagegen stehen sie wahrscheinlich an der Decke und dem Boden mit dem dorsalen und ventralen Kielsinus in Verbindung.

Bei dieser *Renilla* zeigt der dorsale Kielsinus zu beiden Seiten ebenfalls Verbindungsöffnungen mit den benachbarten Polypenhöhlen, doch sind dieselben viel spärlicher, als bei *R. reniformis*, aber grösser (von 0,3—0,4 mm.). Beim ventralen Sinus vermochte ich solche Oeffnungen nicht mit Bestimmtheit zu erkennen, doch deuten die zahlreichen zwischen den Querfalten vorkommenden Gruben auf solche Verbindungen hin und ist es leicht möglich, dass dieselben an dem von mir untersuchten Exemplare geschlossen waren, bei welcher Gelegenheit ich an die bei den *Pennatuleen* von mir gefundenen *Sphincteren* solcher Oeffnungen erinnere.

Noch andere *Renillen*, wie z. B. *R. Mülleri* und *R. patula*, zeigen nur drei Kielsinus einen dorsalen, ventralen und einen medianen und hier habe ich auch mit Bestimmtheit gesehen, dass der mediane Sinus mit den beiden anderen durch Oeffnungen in Verbindung steht.

Die 4 Sinus im Kiele der *Renilla amethystina* scheinen den 4 Längskanälen im Kiele der *Virgularieen* und im Kolben der *Veretilliden* zu entsprechen und das Septum im Stiele der *Renillen* überhaupt dem *Septum transversale* im unteren Ende des Stieles vieler *Pennatuliden*. Doch wird erst eine genauere Untersuchung der Entwicklung dieser Theile sichere Anhaltspunkte für eine ins Einzelne gehende Vergleichung darzubieten im Stande sein.

Der feinere Bau des Stieles von *Renilla* ist folgender:

Die *Cutis* ist von erheblicher Dicke, meist mit Kalkkörpern versehen und besteht deutlich aus fibrillärem Bindegewebe mit vorwiegender Faserung in der Richtung der Dicke und vielen feinsten Ernährungsgefässen. Dann folgt wie bei allen *Pennatuliden* eine Längsmuskellage mit der Länge nach verlaufenden Ernährungskanälen und eine Quermuskellage mit Querknälen, die bei *R. reniformis* nach innen Querfalten zeigt, zwischen denen Spalten zu den Ernährungsräumen der Stielwand führen. Das Septum des Stieles besteht wesentlich aus Binde substanz mit feinen Ernährungskanälen und besitzt ausserdem oberflächlich eine ganz dünne Lage von Quermuskeln und ein mässig dickes Epithel, in dem an der Seite des dorsalen Kanales meist viele kleinste rundliche oder länglichrunde Kalkkörper ihre Lage haben.

Die Wandungen der Sinus im Kiele haben denselben Bau, wie die des Stieles, nur dass sie dünner sind. Bei *R. reniformis* führen dieselben in der Ringmuskellage auch farblose lange Kalknadeln, die besonders in der vorderen Hälfte zahlreich sind. Das Septum des Kieles ist dünner und entbehrt der kleinen Kalkkörper.

Ueber die Grössenverhältnisse der Stieltheile gibt folgende kleine Tabelle Aufschluss.

	Grössen in mm.		
	<i>Renilla reniformis.</i>	<i>R. amethystina.</i>	<i>R. mollis.</i>
Dicke der Epidermis	0,033—0,038.		
„ „ Cutis	0,030—0,036.	0,48.	0,40.
„ „ Längsmuskellage	0,09 —0,18.		0,15—0,21.
„ „ Ringmuskellage	0,24 —0,45.	0,15—0,18.	0,21—0,30.
„ des Septum	0,39 —0,45.	0,12.	
Epithel d. Septum	0,027—0,049.		
Kalkkörper des Epithels Lg.	0,011—0,014.	0,011—0,018. fehlen.	
„ „ „ Bt.	0,005 —0,007.		

Das Blatt oder die Frons von *Renilla* besteht einzig und allein aus Polypenzellen in verschiedenen Stadien der Entwicklung, welche so untereinander verbunden sind, dass sie

eine einzige zusammenhängende Platte darstellen, in welcher die Zellen in einfacher Schicht nebeneinander gelagert sind (Fig. 172). Genauer bezeichnet besteht die Frons von *Renilla* aus einer dorsalen und einer ventralen Platte, welche durch viele senkrechte blattartige Pfeiler so verbunden sind, dass eine grosse Anzahl besonderer Fächer im Innern entstehen, von denen jedes durch je einen Abschnitt der dorsalen und ventralen Platte und seitlich durch zwei verticale Septa begrenzt wird (Fig. 165, 167). In Betreff der weiteren Verhältnisse geben verticale und horizontale Schnitte genügende Auskunft. Namentlich lehren die letzteren (Fig. 172, 173, 174), dass die Form der Fächer, oder, was dasselbe ist, der Polypenzellen oder der Leibeshöhlen der Polypen, eine annähernd rautenförmige oder sechsseitige oder elliptische ist, so dass deren Längsachsen in der Richtung der Radien der Frons stehen, so wie dass die Zellen, die in einer solchen Ansicht durch ihr regelmässiges Alterniren und z. Th. auch durch ihre Form an die einer Bienenwabe erinnern, in der Nähe des Kieles grösser sind und gegen den Rand zu rascher oder langsamer sich verkleinern. Die verticalen Septa, die die Polypenzellen begrenzen, sind übrigens nicht als jedem Fache eigens angehörige zu denken, vielmehr ist jedes derselben eine einfache Platte, an der jedoch, wie wir später sehen werden, das Mikroskop verschiedene Lagen erkennen lässt.

Von den eben erwähnten Polypenzellen, deren Grösse auch nach den Arten, dem Alter der Stöcke und den Contractionszuständen derselben variirt, ist weiter zu bemerken, dass dieselben keine abgeschlossenen Hohlräume sind, für welche man dieselben auf den ersten Blick zu halten geneigt ist, vielmehr stehen dieselben alle durch sehr zahlreiche Oeffnungen untereinander in Verbindung, welche an ähnliche jedoch nirgends auch nur annähernd so ausgeprägte Communicationen der Leibeshöhlen der Polypen gewisser *Pennatulaceen* (*Pennatula*, *Pterocides*, *Halisceptrum*) erinnern. Die genannten Oeffnungen (Fig. 165, 173, 174) finden sich in allen Gegenden der fraglichen Septa, vor allem aber an der dorsalen Seite derselben in mächtigster Entwicklung, wo die Oeffnungen, die bis 1 und 2 mm. erreichen, schon von blossem Auge zu sehen sind wogegen am ventralen Theile der Septa häufig nur kleinere Löcher vorkommen, die z. Th. nur mit dem Mikroskope sich erkennen lassen.

Durch diese Einrichtung und die früher beschriebenen Verbindungen der Kielsinus mit den benachbarten Polypen wird es erklärlich, wie eine *Renilla* nach Belieben durch Zusammenziehung ihrer Zellen die in denselben enthaltene Flüssigkeit theilweise in den Stiel treiben und aus diesem wieder in die Frons gelangen lassen kann, eine Flüssigkeitsbewegung, welche einmal von Bedeutung ist für die Ernährung der Stöcke — indem auf diese Weise der mit sauerstoffhaltigem Meerwasser gemischte Ernährungsstoff, den die einzelnen Individuen bereiten,

auch dem Kiele und Stiele zu Gute kommt — und zweitens auch zu den Formveränderungen und theilweisen Locomotionen derselben in Beziehung steht. Die ersteren sind nach den Beobachtungen von Agassiz ¹⁾ und Fritz Müller (*l. c.*) an lebenden Thieren ungemein lebhaft und kann nach Agassiz die Frons durch Wasseraufnahme so sich vergrössern, dass sie den doppelten Durchmesser annimmt, während der Stiel um das vierfache sich zu verlängern im Stande ist, und was die letzteren anlangt, so hat wohl *Renilla* wie alle Pennatuliden das Vermögen mit ihrem Stiele im Schlamme des Meeresgrundes einen bald höheren, bald tieferen Stand anzunehmen. Im Uebrigen spielt bei diesen Vorgängen natürlich auch eine Wasseraufnahme und Abgabe eine grosse Rolle, bei welcher die Pölypen und Zooide und auch die von Fr. Müller am Ende des Stieles gesehene Oeffnung betheiligt sein werden.

Die Form der Pölypenzellen von *Renilla* anlangend ist nun noch ferner zu erwähnen, dass dieselben, wenigstens bei gewissen Arten, nicht die Form eines rautenförmigen oder elliptisch begrenzten, überall gleich hohen Faches haben, vielmehr an der dorsalen und ventralen Seite je Einen gegen den Stiel zu gerichteten kanalartigen Ausläufer besitzen, der mehr weniger weit zwischen und aussen an den nächsten stielwärts angrenzenden Pölypenzellen verläuft und dann blind endet. Auch diese Ausläufer, deren Länge die der Pölypenzellen erreichen oder selbst übertreffen kann (Fig. 173, d a; 174, v a), haben ihre Verbindungslöcher mit den unmittelbar über ihnen gelegenen Zellen, die gewöhnlich in zwei Seitenreihen angeordnet sind, aber auch an der dem Innern der Frons zugewendeten Wand desselben sich finden können (Fig. 173, 174).

Die Pölypen von *Renilla* zeigen den typischen Bau derer der Pennatuliden und hebe ich nur folgendes hervor. Ein jeder Polyp sitzt in dem vom Stiele abgewendeten äusseren Theile seiner Zelle (Fig. 165, 173, 174) und hat meist eine schiefe Stellung in der Art, dass sein tiefes Ende dem Stiele näher gelegen ist. Die Mundöffnung ist, wie Agassiz (*l. c.*) richtig bemerkt, spaltenförmig und stehen die Fühler (und Fächer) um den Magen so, dass je drei seitlich, einer stielwärts und der achte an der entgegengesetzten Seite sich befinden. Ebenso ist auch der Magen seitlich comprimirt und die Ausmündung desselben in die Leibeshöhle spaltenförmig. Von den Septa um den Magen laufen die zwei dorsalen, in lange schmale, an hohen Septula sitzende Mesenterialfilamente aus (Fig. 165, 1; Fig. 173 d d), die an der Deckplatte einer jeden Pölypenzelle (die ein Theil der dorsalen Platte der Frons ist) bis an das Ende derselben verlaufen. Die übrigen 6 Septa tragen unterhalb des Magens kürzere dickere

¹⁾ On the Structure of the halcyonid polypi and on the Morphology of the Medusae, Charleston 1850. pag. 10. (From Proceed. of the 3. meeting of the Americ. Assoc. f. the adv. of Science held at Charleston 1850).

Filamente, und sitzen diese je zwei (Fig. 165, 2, 3; Fig. 173, 1 d; Fig. 174, 1 v) an den die Zellen seitlich begrenzenden Platten, die letzten zwei dagegen (Fig. 165, 4, Fig. 174 v) an der Bodenplatte eines jeden Faches, die ein Abschnitt der ventralen Platte der Frons ist. Doch sind auch diese Bildungen nicht alle gleich beschaffen und functionell gleichwerthig. Die ventralen Filamente sind nämlich kürzer als die anderen und laufen in lange, mässig hohe sterile Septula aus, während die lateralen Mesenterialfilamente länger sind und die *Septula*, in die sie ausgehen, die Geschlechtsproducte tragen (Fig. 173, 174), in Betreff welcher jedoch zu bemerken ist, dass sie niemals in allen Zellen eines Stockes gleich entwickelt sind. Vielmehr ergibt sich, dass dieselben in der Regel in den centralen, dem Kiele näher gelegenen ältesten Zellen entwickelter sind, als in den dem Rande näher liegenden, in welchen sie selbst gänzlich fehlen können. Doch habe ich auch Fälle gesehen, (bei *R. amethystina*), in denen die marginale Hälfte der Polypzellen in der Bildung der Geschlechtsproducte der andern voraus war.

Die Beschaffenheit der Geschlechtskapseln ist übrigens wie bei den andern Pennatuliden und sind dieselben ohne Ausnahme gestielt.

Bei *Renilla reniformis* messen die ventralen Mesenterialfilamente 1,35—1,5 mm. in der Länge, 0,3 mm. in der Breite, die lateralen Filamente dagegen 3—4 mm. in der Länge, 0,075 mm. in der Breite. Die langen schmalen Filamente sind 0,060 mm. breit.

Die Zooidhaufen von *Renilla* stehen ohne Ausnahme in der dorsalen Wand der Polypzellen (Fig. 173 z), in kleinen Nebenhöhlen oder Ausbuchtungen, die durch weite Oeffnungen mit den Polypzellen selbst sich verbinden und häufig so niedrig sind, dass die Mägen der Zooide noch etwas in den Bereich der Hauptfächer hineinragen und ihre Septa äusserst niedrig und die Leibeshöhlen nur wenig geschieden sind. Nichts destoweniger geben dieselben von der Fläche das bekannte Bild einer rundlich eckigen in acht Fächer getheilten Blase, die in der Mitte einen annähernd cylindrischen Magen trägt. Von Mesenterialfilamenten habe ich an diesen Zooiden nichts wahrgenommen, dagegen waren bei gewissen Arten an jedem Zooide die zwei dem Umkreise des Zooidhaufens zugewendeten Septa länger und höher und weiter von einander abstehend, während die anderen 6 alle gegen die Mitte des Haufens hin gerichtet waren und dichter beisammen standen. Diesem entsprechend waren auch die Fächer von ungleicher Entwicklung und besass jedes Zooid 3 weite und 5 enge Fächer. In Betreff der Mägen der Zooide habe ich nichts weiter anzumerken, als dass ihre Kleinheit keine genauere Untersuchung derselben zulies. Die Grösse der Zooide von *Renilla* schwankt von 0,09—0,27 mm. und die Breite ihrer Mägen zwischen 0,045—0,12 mm. Je nach den Arten

sind die Zooidhaufen im Innern zwischen den Zooiden von Kalknadeln durchzogen (Fig. 171) oder von solchen frei.

Der feinere Bau der Frons von *Renilla* ist folgender: Von Aussen wird dieselbe von einer Epidermis überzogen, von derselben Beschaffenheit wie die des Stieles. Dann folgt eine fast ohne Ausnahme an Kalknadeln ungemein reiche Bindesubstanz, welche die eigentliche Grundlage der dorsalen und ventralen Platte der Frons und aller die Polypenzellen trennenden Scheidewände bildet. An der Wand der Polypenzellen endlich liegt überall das innere Epithel in continuirlicher Lage und an bestimmten Stellen auch Muskelfasern.

Die Bindesubstanz enthält, wie ich bei einigen Arten bestimmt erkannte, feinste Ernährungsgefässe, die nach Essigsäurezusatz sehr deutlich hervortreten, und ist im Ganzen mehr homogen oder wenigstens nur undeutlich streifig! Die hier gelegenen Kalknadeln zeigen die typische Form derer der Pennatuliden, weichen dagegen in der Grösse und Anordnung je nach den Arten nicht unwesentlich ab, weshalb ich nur soviel bemerke, dass sie in den zwei Hauptplatten vorwiegend horizontal, in den die Polypenzellen trennenden Fächern dagegen in der Regel vertical gelagert sind. Das innere Epithel ist bald fettreich, bald fettarm und daher hier mehr durchscheinend, dort bei auffallendem Lichte weisslich, bei durchfallendem dunkel.

Die Muskelfasern endlich finden sich an den Polypen selbst und in den Septa um den Magen in gewöhnlicher Anordnung, ausserdem aber auch an den Wandungen der Polypenzellen. Mit Bestimmtheit habe ich hier an der Deckplatte und Bodenplatte unter dem Epithel longitudinale, oder, in ihrer Lagerung zur Frons bezeichnet, radiäre Muskelzüge gesehen und glaube ausserdem auch an den seitlichen Begrenzungen der Fächer transversale, resp. verticale Muskelfasern wahrgenommen zu haben, Muskelfasern, von denen die oben erwähnten starken Zusammenziehungen der Frons abhängig zu machen sind.

Anmerkung. Die Anatomie der Gattung *Renilla* ist bis jetzt nur von wenigen Autoren und von keinem einlässlicher behandelt worden. Ich erwähne hier folgende:

1. Tilesius (Denkschriften der Münchener Akademie für die Jahre 1811 und 1812, München 1812, pag. 85. Tab. 4. Fig. 1—5) gibt leidliche Ansichten des Aeusseren der *R. Mülleri* und schlechte Abbildungen von Schnitten und zwar eines frontalen Querschnittes durch Frons und Stiel und eines Flächenschnittes. Im Texte erwähnt er, dass eine Zergliederung dieses „See-Champignon“ in dem Reise-Journal seiner Erdumseglung enthalten sei, welches mir nicht zugänglich war.
2. A. Fr. Schweigger (Beobachtungen auf naturhistorischen Reisen, Berlin 1819, pag. 23. Taf. II, Fig. 10. 11) sah die Polypenzellen, die Stellung der Polypen in denselben, die 8 gefiederten Fühler, die 8 Septa um den Magen und (pag. 87) die 4 Eiertrauben einer jeden Zelle, dagegen sind seine übrigen Angaben sehr mangelhaft.

3. Agassiz l. s. c. gibt die erste Beschreibung der Lebensverhältnisse der Renillen und macht besonders auf ihr grosses Zusammenziehungsvermögen aufmerksam. Ferner betont er die Andeutung einer bilateralen Symmetrie in der Anordnung der Tentakeln um den Mund und erwähnt das Leuchten der Renillen, von denen er sagt, dass sie zur Nachtzeit in goldgrünem Lichte von wunderbarer Zartheit glänzen. Reize man sie, so entstehe ein lebhaftes Aufleuchten und das intensivste Licht sollen dieselben ausstrahlen, wenn man sie plötzlich in Spiritus werfe.
4. Verrill in „Revision of the Polyps of the eastern coast of the United States, Cambridge 1864. pag. 12“ erwähnt zuerst die Zooide von *Renilla* unter dem Namen „rudimentäre Individuen“, vergleicht sie mit Haufen kleiner weisser Papillen und schildert sie bei *R. reniformis* als aus 8—10 kleinen Lappen zusammengesetzt. Ferner schildert er das Septum im Stiele, die 2 Stielkanäle und deren Uebergang in zwei sinusartigen Erweiterungen im Kiele, die mit den Polypenzellen durch Oeffnungen sich verbinden. In desselben Autors „Notes on Radiata“ (Trans. Connect. Acad. Vol. I. 1868. pg. 378) wird die Anordnung der Polypen und *Spicula* von *Renilla* genauer beschrieben.
5. Fritz Müller (Ein Wort über die Gattung *Herklotsia* Gray in Wiegmanns Arch. 1864. S. 352) beschreibt die grossen Formänderungen und Bewegungen von Scheibe und Stiel lebender Renillen, ferner eine Oeffnung in der Mitte der dorsalen Seite der Scheibe und eine zweite kleine an der Spitze des Stieles. Ausserdem meldet er, dass junge Renillen einfache Polypen ohne Kalknadeln seien mit einem Septum im Stiele, gibt jedoch leider keine genauere Schilderung derselben und verspricht ausführliche Mittheilungen für später, mit Bezug auf welche ich den Wunsch auszusprechen mir erlaube, dass dieselben recht bald veröffentlicht werden möchten.
6. Endlich sind auch von mir bereits früher die Renillen mehrmals besprochen worden. In meinen *Icones histologicae* I. 2. sind die Nadeln beschrieben und abgebildet, und in den Würzb. Verhandl. 1867 die Zooide erwähnt. Endlich enthält eine kleine Mittheilung vom Februar 1871 eine kurze Uebersicht meiner Erfahrungen über den innern Bau dieser Gattung. S. Würzb. Verh. N. F. Bd. II. S. 108.

Uebersicht der Arten von Renilla.

I. Stiel lang angesetzt, d. h. Kiel an der Ventralseite in grösserer Länge sichtbar.

A. Polypen ohne Nadeln an den Tentakeln.

a. Kalknadeln lang, spindelförmig.

1. Becher mit Zähnen 1. *R. reniformis* Pall.

2. Becher ohne Zähne 2. *R. mollis* mihi.

b. Kalknadeln klein, bisquitförmig 3. *R. Edwardsii* Herkl.

B. Polypen mit Nadeln an den Tentakeln 4. *R. Deshayesii* mihi.

II. Stiel kurz angesetzt, d. h. Kiel an der Ventralseite nicht als besondere Bildung wahrnehmbar.

- A. Polypen ohne Nadeln
 - a. Zooide in den einzelnen Gruppen 12—15 5. *R. Mülleri* M. Schultze.
 - b. Zooide zu 20—40 in Einem Haufen 6. *R. amethystina* Verr.
- B. Polypen mit Kalknadeln an der Basis
 - a. Tentakeln ohne Kalknadeln, Stiel randständig 7. *R. patula* Verr.
 - b. Tentakeln mit Kalknadeln, Stiel entfernt vom Rande 8. *R. peltata* Verr.

Specielle Beschreibung der Arten von Renilla.

1. *Renilla reniformis* Pall. (Fig. 160).

Synonyma: Kidney-shaped Sea-Pen, Ellis.

Pennatula reniformis Pallas.

Acyonium agaricum Linné.

Renilla americana Lam., Ehr., Blainv., Milne-Edwards, Dana, Schweigg.

Renilla reniformis Cuvier, Agass., Herklots, Richiardi, Verrill.

Literatur: Ellis Phil. Trans. LIII., p. 427, Tab. 19, Fig. 6—10; Pallas Elench. Zooph. p. 374; Ellis et Solander Hist. Zooph. p. 65; Linné, Syst. Nat. ed. XII. p. 1294; Lamarck, Anim. sans vertèbres 1. éd. II. p. 429 2. éd. p. 646; Schweigger, Beobacht. p. 23, Tab. II. Fig. 10, 11; Blainville Manuel d'Actinol. p. 518; Ehrenberg Corallenth. p. 65; Dana Zooph. p. 588; Cuvier, Règne animal 2. éd. III. p. 319; Agassiz on the structure of the halcyonid polypi, Charleston 1850 p. 10; Milne Edwards, Hist. nat. des Corall. I. p. 220; Herklots l. c. p. 28; Verrill Revis. of the polyps of the eastern coast of the United States, Cambr. 1864 p. 12 (From the Mem. of the Bost. Soc. of nat. Hist. I); Richiardi, Pennatularii p. 133 Tav. XIII, Fig. 115, 116; Tav. XIV. Fig. 127, 128 (?)

Frons im Umkreise nahezu kreisrund oder rundlich eiförmig mit einem starken Ausschnitte an der Stielseite, dessen Tiefe $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ des Durchmesser der Frons beträgt. Kiel in seiner Länge dem Radius der Frons ziemlich gleichkommend oder denselben etwas überrtreffend, an der Ventralseite ebenso deutlich vorstehend wie an der Dorsalseite, im Innern mit 2 Sinns. Stiel am Ende farblos. Polypen und Zooidhaufen in regelmässigen Reihen vom Kiele ausstrahlend. Polypen ohne Kalknadeln. Polypenkelche gross mit 7 Stacheln und ebensovielen mehr weniger entwickelten Kelchfühlern. Zooidhaufen rund, mehr weniger vortretend, mit Kalknadeln im Innern und 5—9—15 Zooiden, von denen Eines grösser ist und zwei Stacheln und zwei einfache Fühler besitzt.

Stiel je nach dem Grade der Contraction in der Länge dem Durchmesser der Scheibe gleich oder länger als derselbe. Das Ende desselben zeigt manchmal eine Verbreiterung und die dorsale und ventrale Fläche meist eine Längsfurche, die bis zum Kiele sich erstreckt.

Kiel an der dorsalen Seite als ein langgezogenes, leicht vertieftes, 2—2,5 mm. breites, weissliches oder blassröthlich gefärbtes Feld sich darstellend, zu dessen beiden Seiten je Eine Reihe Zooidhaufen sich findet, während dasselbe gegen den Blattrand zu durch ein deutliches axiales oder Hauptzooïd abgeschlossen wird (Fig. 160 a), dessen Grösse 1,3—1,5 mm. beträgt. An der ventralen Seite stellt der Kiel ein leicht vortretendes, anfänglich 4,5—5,0 mm. breites, dann nach und nach sich verschmälerndes und endlich spitz auslaufendes Feld dar.

Die Frons oder das Blatt wird gewöhnlich nierenförmig genannt, besitzt jedoch im Umkreise niemals die Form einer menschlichen Niere, sondern gleicht einem Blatte von *Hydrocharis* oder *Asarum* und ist im Ganzen bald mehr kreisrund, bald rundlicheiförmig, in welchem letzterem Falle bald das Stielende, bald die Mitte den breitesten Theil darstellt. Die zwei Lappen der Frons zu beiden Seiten des Ausschnittes derselben sind abgerundet und stehen meist einander so genähert, dass der Stiel hier nicht sichtbar ist, ja es greifen dieselben an Spirituspräparaten selbst manchmal übereinander, ein Verhalten, das nach Fr. Müller an lebenden Renillen bei stark ausgedehnter Frons ebenfalls beobachtet wird. Nicht selten ist auch das Ende dieser Lappen hackenförmig gegen den Kiel umgebogen und bleibt dann zwischen denselben und dem Kiele eine rundliche oder rundlicheckige Lücke offen, im Grunde welcher der Stiel sichtbar ist.

Polypen und Zooidhaufen stehen mehr weniger regelmässig in Reihen, deren Zahl gegen den Blattrand stetig zunimmt, indem immer neue Reihen zwischen die alten sich hineinschieben; doch ist dieses Verhalten nur dann deutlich sichtbar, wenn eine Frons ausgedehnt ist und verwischt sich im entgegengesetzten Falle. Am zierlichsten ist diese Anordnung in den Fällen, in denen Eine Polypenzelle nur Eine Reihe von Zooidhaufen trägt, was allerdings die Regel ist, doch kommt es auch vor, dass gewisse oder viele Zellen mit mehrfachen Reihen von Zooidgruppen besetzt sind und dann scheinen diese oft regellos zwischen den Polypenkelchen zu liegen.

Die Polypenkelche grösserer Exemplare von *Renilla reniformis* messen 2,5—3 mm. und besitzen fast ohne Ausnahme 7 Stacheln, deren Stellung aus der Fig. 164 deutlich zu erkennen ist. Diese Stacheln entsprechen dem dorsalen und den 6 lateralen Fühlern (s. oben p. 88), wogegen in der Gegend des ventralen Fühlers und ventralen Faches um den Magen ein Stachel in der Regel fehlt oder wenigstens, wie es auch vorkommen kann, nur durch eine ganz schwache Erhebung des Kelchrandes angedeutet ist. Entsprechend diesen Kelchstacheln oder Kelchzähnen besitzt *R. reniformis* auch 7 Kelchtentakel oder Kelchfühler, die bei dieser Art schöner ausgeprägt sind als bei irgend einer andern und in ihrer Länge derjenigen der Kelchzähne gleichkommen oder dieselbe noch überragen. In einzelnen Fällen, wie z. B. in Fig. 164, sind diese Tentakeln gar nicht wahrnehmbar oder sehr klein, woraus jedoch nicht auf ihr Fehlen oder eine geringere Entwicklung geschlossen werden darf, indem diese Gebilde das Vermögen zu besitzen scheinen, sich zurückziehen, mit Bezug worauf freilich erst die Untersuchung lebender Exemplare vollgültige Aufschlüsse geben kann.

Die Zooidhaufen von *Renilla reniformis* messen im Mittel 0,6—0,9 mm. und bestehen gewöhnlich aus 4—9 im Kreis gestellten Zooiden, zwischen denen farblose oder gelbliche Kalknadeln sich finden, die besonders in einer im Centrum eines jeden Haufens reichlicher vorhandenen Bindesubstanz in Menge angesammelt sind. Die einzelnen Zooide messen 0,24—0,27 mm. in der Breite und die Mägen derselben 0,12—0,15 mm. An jeder Zooidgruppe ist in der grossen Mehrzahl der Fälle Ein Zooid grösser als die andern und von aussen durch zwei Stacheln gestützt, an denen die oben beschriebenen Tentakeln sich finden (s. p. 89). Das Hauptzooïd in der Mitte der Frons am Ende des Kieles ist bei *Renilla reniformis* stets deutlich und lässt seine Oeffnung mit Leichtigkeit erkennen.

In Betreff des innern und feineren Baues ist zur Ergänzung des Früheren (s. p. 90) nur Folgendes zu bemerken: Die Kalknadeln sind in verschiedenen Nüancen roth, ausserdem finden sich auch gelbliche und farblose. Ihre Gestalt ist im allgemeinen spindelförmig mit abgerundeten Enden, doch besitzen sehr viele derselben in der Mitte eine ringförmige Einschnürung, was ihnen eine gewisse Aehnlichkeit mit zwei an den Basen verbundenen Kegeln verleiht. Fast ohne Ausnahme tragen die Enden die 3 auf beiden Seiten alternierend gestellten Kanten, die für die Pennatulidennadeln charakteristisch sind, doch sind dieselben bei dieser Art in der Regel nur schwach ausgeprägt. In der Frons messen die Nadeln 0,44—0,57 mm. in der Länge, 0,04—0,06 mm. in der Breite; im Stiele sind sie 0,05—0,26 mm. lang, 0,011—0,038 mm. breit.

Von dieser *Renilla* habe ich zahlreiche Exemplare untersucht und zwar folgende:

1. Eine ziemliche Zahl von Verrill erhaltener Exemplare von der Ostküste von Nordamerika.

Diese Exemplare (Fig. 160) sind alle mehr blass gefärbt, annähernd kreisruud, mit regelmässig gestellten Polypenkelchen und Zooiden, die durch ihre weisse Farbe grell aus dem rosafarbenen oder blassvioletten Grunde der Frons hervorragen. Die Spitzen der Polypenkelche sind weisslich. Die Zooidhaufen bestehen aus 4—9 Zooiden und zeigen ihre Hauptzooiden mit den zwei Stacheln und Fühlern in verschiedenen Graden der Entwickluog, häufig auch fast gar nicht ausgeprägt.

Der Durchmesser der Frons der grösseren Exemplare beträgt 26—32 mm.

2. Zwei Exemplare aus dem Museum des Jardin des plantes in Paris, bez. Nr. 34, durch Agassiz, wahrscheinlich von derselben Localität.

Stimmen ganz mit den vorigen überein, nur sind bei dem kleineren Exemplare die Kelchzähne röthlich. Bei dem grösseren Exemplare, dessen Frons mehr eiförmig ist, misst der Kiel an der unteren Seite der Frons 15 mm. in der Länge und nähert sich dem Scheibenrande bis auf 6 mm., während derselbe an der dorsalen Seite nur 8—9 mm. beträgt. Bei beiden Exemplaren sind die Stiele länger als ich sie sonst sah und zwar von 47 mm. und von 40 mm.

3. Sieben Exemplare des Museums in Kopenhagen durch die Smithsonian Institution erhalten aus Carolina, bez. Nr. 37. Auch diese Stöcke weichen nicht wesentlich von den vorigen ab, befinden sich jedoch alle in einem stark zusammengezogenen Zustande und zeigen die Fühler der Kelchränder, abgesehen von den in Entwicklung begriffenen Polypen des Scheibenrandes, nur andeutungsweise und die der Zooidhaufen sozusagen gar nicht. Die Kelchzähne aller Exemplare sind röthlich und die Zooidhaufen klein. Ein Exemplar hat einen auffallend weiten Ausschnitt der Frons und ist nierenförmig zu nennen.
4. Drei Exemplare aus dem Museum des Jardin des Plantes in Paris mit dem Fundorte: Antillen und bez. Nr. 28. Diese stark zusammengezogenen Stöcke sind dunkel-violett gefärbt und haben weisse Zooidhaufen und hellgelbe Kelchstacheln. Die Kelchfühler sind an der Innenseite der Stacheln als weisse Streifen schon mit der Loupe zu erkennen, überragen jedoch die Stacheln nicht. Weniger schön erhalten sind die Fühler an den Stacheln der Zooidhaufen, immerhin bestimmt erkennbar. Die Lappen, die den Ausschnitt der Frons begrenzen, sind stark hakenförmig umgebogen. Der Durchmesser der Frons dieser Exemplare beträgt 30—32 mm.
5. Vier Exemplare aus dem Museum in Kopenhagen mit der Etiquette: *Cotinguiba* (Marium), durch Hygom und mit den Nr. 33. 34. 35.

Ich vermag an diesen mit dem Museumsnamen *R. Hygomi* bezeichneten Exemplaren keinen Unterschied von der *Ren. reniformis* anzufinden und hemerke ich namentlich, dass die Zahl der Kelchzähne und die Beschaffenheit der Zooidhaufen ganz dieselbe ist. An letzteren ist das Eine grössere Zooid mit seinen 2 Stacheln und Tentakeln schön zu sehen. Die Kelchzähne sind bei dem

grösseren Exemplare röthlich, bei den kleinen weisslich. Das eine Exemplar misst 29 mm., die drei übrigen 12—13 mm.

6. Drei Exemplare unter dem Namen „*Renilla americana*“, Valparaiso, aus dem Museum in Paris mit der Nr. 27.

Auch diese Stöcke kommen in allem Wesentlichen mit der typischen *R. reniformis* überein, so auffallend auch der Fundort ist. Der eine Stock ist in der Anordnung der Zooide und Polypen ganz und gar eine *R. reniformis*, nur sind die hier farblosen Becherzähne und die Stacheln und Tentakeln der Zooidgruppen länger und schmaler, als man sie sonst sieht. Die Farbe dieses Stockes ist mit Ausnahme der dorsalen Kielfläche, des Stielendes, der Zooide, Kelche und Polypen gleichmässig dunkel-violett und sein Durchmesser 37 mm. Der zweite Stock von 43 mm. Durchmesser ist mehr zusammengezogen, wovon die geringere Grösse der Polypenbecher herrühren mag, deren Zähne gefärbt sind. Die Zooidhaufen sind zahlreicher und grösser, als ich sie je bei *R. reniformis* fand und besitzen 10—12—15 Zooide in jeder Gruppe. Da jedoch die Zähne und Tentakeln an den Polypenbechern und Zooidhaufen und auch die übrigen Verhältnisse mit *R. reniformis* stimmen, so finde ich in dem Angegebenen höchstens die Berechtigung zur Aufstellung einer Varietät. Das dritte Exemplar dieser Form ist ein junger stark geschrumpfter Stock, den ich nicht weiter in Betracht ziehen kann.

7. Endlich erhielt ich noch durch die Freundlichkeit von Max Schultze zwei von Fritz Müller in Desterro gesammelte Exemplare, die in nichts Wesentlichem von den nordamerikanischen Formen sich unterscheiden.

Fundorte: *Renilla reniformis* findet sich in geringen Tiefen nahe am Ebbestand des Wassers und zwar wurde dieselbe bis jetzt gesammelt 1) an den Küsten von Georgia und Süd-Carolina in Nordamerika soweit nördlich als Beaufort (Agassiz, Verrill); 2) an den Küsten der Antillen; 3) bei Cotinguiba und Desterro in Brasilien; 4) bei Valparaiso. Diesem zufolge möchte ihre Verbreitung an der Ostküste von Amerika eine grosse sein, doch bleibt die südliche Grenze und die Verbreitung im Golf von Mexico noch zu bestimmen. In Betreff ihres Vorkommens an der Westküste sind noch weitere Untersuchungen nöthig, doch scheint es, dass dieselbe an der Küste von Mittelamerika nicht vorkommt, von wo andere Renillen bekannt sind.

2. *Renilla mollis* mihi (Fig. 175).

Frons rundlich herzförmig oder nierenförmig mit einem Ausschnitte, der etwa einem Drittheile des Durchmessers derselben gleichkommt. Kiel ebenfalls ungefähr einem Drittheile des Durchmessers gleich, an beiden Flächen der Frons deutlich sichtbar. Polypenbecher ohne Stacheln, aber mit einem weichen Tentakel. Polypen ohne Nadeln. Zooidhaufen klein, mit 3—5 Zooiden, ohne Nadeln im Innern und ohne Stacheln, aber mit zwei weichen Tentakeln. Kalknadeln mit 3 starken Kanten, in der Haut der Frons fehlend, in der des Stieles sehr spärlich, im Innern der Frons ziemlich gut entwickelt.

Von dieser *Renilla* stand mir nur ein wohl erhaltenes Exemplar mit hervorgestreckten Polypen und ausserdem noch zwei ganz schlecht conservirte Stöcke grösstentheils ohne Spur der Polypen und mit z. Th. geöffneten Polypenzellen zur Verfügung, doch genügten dieselben vollkommen, um die Abweichung dieser Form von allen anderen Renillen darzuthun.

Der Stiel zeigt äusserlich nichts Bemerkenswerthes, wohl aber z. Th. in dem Baue seiner einzelnen

Lagen, deren Maasse oben schon angegeben wurden (s. p. 92). Vor allem ist zu bemerken, dass die dicke Cutis fast gar keine Kalkkörper führt, was bei keiner andern *Renilla* sich findet. Ferner ist das Septum der beiden Stielkanäle ungemein dünn und ebenfalls ohne die kleinen Kalkkörper, die z. B. bei *Renilla reniformis* vorkommen. Die Cutis ist sehr fein faserig mit Fasern, die z. Th. vertical, z. Th. horizontal verlaufen, und enthält eine ungemeine Menge jener feinsten Ernährungskanäle, die wie Zellennetze sich ausnehmen. Die Längsmuskellage zeigt regelmässige, einfache, von Längsmuskeln und Epithel ausgekleidete Längsspalten und die Ringmuskellage, wie es scheint, einfache Querkanäle.

An der Frons ist der Kiel ziemlich gut entwickelt, die zwei den Ausschnitt begrenzenden Lappen abgerundet, dicht aneinanderliegend oder übereinandergreifend und am tiefsten Theile des Ausschnittes so eingehuchtet, dass hier die schon bei *R. reniformis* erwähnte Lücke entsteht, durch welche von oben her der Stiel sichtbar wird. Dieser setzt sich übrigens nicht am Grunde des Ausschnittes selbst an den Kiel an, sondern etwas vor demselben, so dass mithin die dorsale Kielfläche noch etwas an die Ventralseite der Frons sich erstreckt.

Die Polypen haben kleine Zellen, sind sehr zahlreich, von mittlerer Grösse und sehr regelmässig gelagert. Von Polypenbechern oder Kelchen ist keine Spur vorhanden und haben die Polypenzellen einfach kreisförmige Mündungen an der dorsalen Fläche der Frons wie bei *Plexaura* unter den Gorgoniden. Doch finde ich hier an allen besser erhaltenen Mündungen gegen die Kielseite zu einen einzigen kleinen weichen Tentakel, der an die Kelchtentakeln der *Renilla reniformis* erinnert.

Die Zooidhaufen sind ebenfalls zahlreich, reihenförmig, aber weniger regelmässig angeordnet als die Polypen und klein (von 0,30—0,60—0,75 mm.). Dieselben bilden leichte Erhebungen, die nie von Stacheln begrenzt sind, enthalten 3—5 Zooide von 0,15 mm. Grösse, von denen an fast jedem Haufen Eines zwei einfache Tentakeln von 0,18—0,30 mm. Länge besitzt.

Bezüglich auf den inneren Bau der Frons merke ich Folgendes an:

Die Epidermis misst 22—27 μ und besteht aus kleinen cylindrischen Zellen. Darunter folgt eine der Kalkkörper entbehrende Cutislage von 0,27—0,30 mm. Dicke an der Dorsalseite, 0,15 mm. an der Ventralseite und dann erst kommen mit vielen Kalknadeln besetzte Platten, die die Zellen der Polypen an der Dorsal- und Ventralseite begrenzen, jedoch, wie selbstverständlich, noch von einer diese zunächst auskleidenden weichen Lage überzogen sind. Zwischen diesen Platten und der Cutis fehlt übrigens eine jegliche scharfe Grenze und ragen die Nadeln der ersteren an verschiedenen Stellen verschieden weit in die Hautschicht hinein, weshalb auch beide Lagen nicht scharf zu trennen sind, um so weniger als bei anderen Renillen die obere und untere Platte der Frons eine einzige Schicht darstellen. Der Bau der von mir Cutis genannten Lage ist übrigens derselbe wie am Stiele, und hebe ich besonders die auch hier nicht fehlenden ungemein zahlreichen feinsten Ernährungskanäle hervor.

Die Polypenzellen der *Renilla mollis* fallen durch die geringe Entwicklung der Verbindungsöffnungen auf, von denen nur mit dem Mikroskope an der oberen und unteren Anheftungsstelle der die Zellen trennenden Scheidewände einzelne in Form von Spalten zu erkennen sind. Ferner scheinen auch die schmalen Ausläufer der Polypenzellen wenig ausgebildet zu sein, wogegen die Mesenterialfilamente der Polypen eine bedeutende Grösse besitzen. Die oberen und unteren lateralen Filamente messen bis zu 1,2 mm. in der Länge, 0,28—0,30 mm. in der Dicke, die ventralen sind 0,6 mm. lang und ebenso dick wie die andern, die dorsalen langen schmalen Filamente endlich sind so lang wie die Zellen und 0,044—0,049 mm. breit. Auch hier sitzen die Geschlechtskapseln nur an den Fortsetzungen der 4 lateralen Filamente und messen die grössten Samenkapseln (der besser erhaltene Stock war männlich) 0,15 mm.

Die Kalkkörper der *Renilla mollis* sitzen in der Frons in grosser Anzahl in den vorhin erwähnten Platten und in den Scheidewänden, die die einzelnen Polypenzellen trennen, in gewohnter Anordnung. Dieselben sind farblos oder blasser roth, spindelförmig mit abgerundeten Enden und ausgezeichnet dreikantig mit abge-

rundeten Kanten (s. Icon. hist. Tab. XIX. Fig. 16). Ihre Länge beträgt bis zu 0,66 mm. und ihre Breite bis zu 0,030—0,033 mm.

Das gut erhaltene Exemplar der *Renilla mollis* misst 36 mm. im geraden und 38 mm. im queren Durchmesser und hat an der Dorsalfäche eine weisseröthliche, an der Ventralfläche eine weissliche Farbe. Auffallend ist, dass der Rand der Scheibe in einer Zone von 2,5—3,0 mm. Breite keine Polypen zeigt, während diese sonst sehr deutlich und fast alle vorgestreckt sind. Die zwei schlechterhaltenen Exemplare sind wegen des Mangels der Cutis und Epidermis dunkler gefärbt und messen 27 und 25 mm. im geraden, 34 und 31 mm. im queren Durchmesser. An beiden ist der Scheibenrand gegenüber dem Stiele leicht eingebogen.

Fundort: Brasilien. Im Museum in Paris, wie die Etiquette besagt, durch Fritz Müller unter No. 30 zusammen mit 1 Exemplare der *Renilla Mülleri* M. Sch.

3. *Renilla Edwardsii* Herkl. (Fig. 161).

Synonyma: Herklotsia Edwardsii Gray.

Renilla reniformis pro parte Richiardi.

Literatur: Herklots l. c. p. 28, Tab. VII., Fig. 2, 2a. Gray, Ann. of nat. hist. 1860, p. 24, Catalogue of Pennat. p. 37.

Stock klein. Frons im Umkreise eiförmig oder umgekehrt birnförmig mit dem breiteren Theile an der Stielseite, selten mehr rundlich. Einschnitt der Frons etwa einem Drittheile ihres geraden Durchmessers entsprechend, von zwei abgerundeten Lappen begrenzt. Stiel ebenso lang oder länger als der gerade Durchmesser der Frons. Polypen wenig zahlreich, an der Basis des hervorstreckbaren Theiles mit acht kurzen Reihen kleiner Kalknadeln, Polypenbecher mit 5 oder 7 kurzen, wenig hervorragenden und nicht scharf begrenzten Zähnen, aus deren äusseren Seiten nahe an der Spitze je Ein weicher Tentakel hervorragt. Zooidhaufen zahlreich, in Reihen gestellt, mit 2—5 Zooiden und Kalknadeln im Innern, da und dort auch mit einem oder zwei Tentakeln. Kalknadeln klein, bisquitförmig.

Renilla Edwardsii ist keineswegs eine junge Form der *Renilla reniformis*, wie Richiardi annimmt, vielmehr glaube ich allen Grund zu haben, dieselbe als besondere Art aufzunehmen, obschon sie mit der *Renilla reniformis* in Manchem übereinstimmt. Ein Hauptunterschied liegt in der Form und Grösse der Kalknadeln. Im Stiele messen die Nadeln 0,055—0,080—0,11 mm. in der Länge, 0,011—0,033 mm. in der Breite, wogegen die der Scheibe 0,15—0,24 mm. lang und in maximo 0,044 mm. breit sind und die kleinsten Kalkkörper am unteren Theile der Polypen 0,022—0,027 mm. in der Länge und 0,011—0,022 mm. in der Breite betragen. Während somit die längsten Kalkkörper der *R. Edwardsii* in der Länge 0,24 mm. nicht überschreiten, messen die der *Renilla reniformis* 0,44—0,58 mm. in der Länge und 0,04—0,06 mm. in der Breite. Dazu kommt die abweichende Form, indem die Nadeln der *R. Edwardsii* an den Enden abgerundet und hier die meisten auch absolut breiter sind, und ferner der Kanten fast ganz ermangeln.

Andere Unterschiede liegen in der geringen Entwicklung der Zähne an den Polypenbechern, dem Mangel von Stacheln an den Zooidhaufen und dem Fehlen eines stärker entwickelten Zooides, auch wenn an den Zooidhaufen Fühler vorkommen. Die Tentakeln an den Stacheln der Polypenbecher liegen auch nicht an der Innenseite derselben, wie bei *R. reniformis*, sondern kommen an der Aussenfläche derselben dicht unter der Spitze wie aus einer Lücke zwischen den Kalkkörpern hervor. Beachtung verdient endlich auch das Vorkommen

von Kalknadeln an den unteren Theilen der Polypen der *R. Edwardsii*, von dem bei *R. reniformis* nichts wahrzunehmen ist.

Von den übrigen Structurverhältnissen der *R. Edwardsii* erwähne ich noch Folgendes: Der Stiel hat am unteren Ende eine deutliche ungefärbte Endblase. Die Wandungen desselben sind dünn und messen an den bestentwickelten Stellen die Cutis 0,09 mm., die Längsmuskeln 0,08—0,09 mm. und die Ringmuskeln 0,08—0,011 mm. Das Septum ist dünn und enthält an Einer Seite, ob im Epithel war nicht zu ermitteln, kleinste farblose Kalkkörper von 11—16 μ . Die Zooide messen 0,13—0,15 mm. und ihre Mägen, die ein deutliches Flimmerepithel zeigen, 0,09 mm. An einem Zooide sah ich die bestimmten Zeichen einer vor sich gehenden Theilung.

Die Farbe der *R. Edwardsii* ist dunkelroth mit einzelnen lichterem Stellen. Ausgenommen sind die Polypen, Zooide und das Ende des Stieles.

Fundort: Südamerika. Mehrere Exemplare im Museum des Jardin des Plantes in Paris, die Herklotz zur Aufstellung der neuen Art Veranlassung gegeben haben. Die Frons des grössten Exemplares misst 12,5 mm. in der Länge und an der Stielseite 11 mm. in der Breite. Der Stiel beträgt bis zu 20 mm.

4. *Renilla Deshayesi* mihi (Fig. 169).

Frons eiförmig mit grösserem geradem Durchmesser und mit dem breiteren Theile an der Stielseite. Einschnitt der Frons nahezu einem Drittheile des geraden Durchmessers entsprechend, von zwei abgerundeten, medianwärts leicht hackenförmig gekrümmten Lappen begrenzt, die den Stiel nur wenig bedecken. Stiel kürzer als der gerade Durchmesser der Frons, an seiner Ansatzstelle dick, gegen die Spitze stark verschmälert. Kiel an der Dorsal-seite nur mit einer schmalen Furche, an der Ventralseite breit sichtbar, etwas länger als ein Drittheil des geraden Durchmessers des Blattes. Polypen mässig zahlreich, nicht auffallend regelmässig gelagert, überall, besonders an den Tentakeln und ihren Nebenästen mit zahlreichen, z. Th. farblosen, z. Th. röthlichen kleinen Kalknadeln besetzt. Polypenbecher ohne Zähne, von sieben kleinen Warzen umgeben, aus deren höchstem Theile ebenso viele einfache weisse, gut entwickelte Becherfühler oder Kelchtentakeln hervorgehen. Zooidhaufen sehr zahlreich ohne bestimmte Anordnung, mit 7—13 Zoiden und Kalkkörpern im Innern, ohne sie umgebende Stacheln und ohne Tentakeln. Kalknadeln der Frons gross, spindelförmig.

Diese *Renilla*, von der mir nur ein einziges wohl erhaltenes, aber stark zusammengezogenes Exemplar vorlag, unterscheidet sich von allen anderen Renillen durch das reichliche Vorkommen von Kalkkörpern in den Tentakeln und in deren Nebenästen und ist auch sonst durch manches andere ausgezeichnet.

Die Kalkkörper an den Polypenleibern sind roth, im Mittel 0,05—0,11 mm. lang und 0,011—0,018 mm. breit, finden sich jedoch nur in der Aussenwand der drei dem Stiele näher liegenden Fächer, wo sie vom Becher-rande ausgehende Längszüge bilden und gegen die Tentakeln zu sich verlieren (Fig. 170 a). Sehr zahlreich sind dieselben an den Tentakeln und bilden hier eumal zwei Längszüge an den Hauptstämmen, die, soviel ich ermitteln konnte, an der oralen Seite ihre Lage haben, und an den Fiedern eine ringsherumgehende Schicht, die bis zu deren Spitzen reicht. Am ersteren Orte sind die Nadeln röthlich, am letzteren vorwiegend farblos, in beiden Gegenden mehr longitudinal gestellt und im Mittel 0,044—0,060 mm. lang und 5—8 μ . breit. Ihre Gestalt ist cylindrisch mit leicht verschmälertem Mitte und abgerundeten Enden. Im übrigen ist von den Polypen

nur das anzumerken, dass das Epithel ihrer Leibeshöhlen fetthaltig ist und bei auffallendem Lichte weisslich erscheint.

Die Polypenbecher sind an ihrer Mündung von sieben kegelförmigen Warzen begrenzt, in deren Innerem zahlreiche farblose Kalkkörper sich finden (Fig. 170). Ans den Spitzen dieser Warzen kommen die Becherfüher (*b b*) hervor, die, wie in der oben gegebenen Schilderung des Baues der Gattung *Renilla* im Allgemeinen mitgetheilt ist, nichts als Ausläufer der Leibeshöhlen der Polypen sind und gewissermassen einen zweiten tiefer stehenden Kranz von Tentakeln darstellen. Von diesen Tentakeln sind die lateralen ventralen *b* die entwickeltesten und messen bis zu 0,30—0,45 mm. in der Länge und 0,24—0,27 mm. an der Basis, während der im Innern befindliche mit weissem fetthaltigem Epithel ausgekleidete Kanal 0,06—0,15 mm. Weite besitzt. Etwas kleiner sind die lateralen medianen und lateralen dorsalen und der dorsale Tentakel, während dem ventralen Fache, wie gewöhnlich keine Kelchwarze und kein Kelchfühler entspricht.

Die Zooidhaufen der *Renilla Deshayesi* stehen sehr dicht und messen 0,6—1,05 mm. (Fig. 170); am expandirten Stocke müssen jedoch grössere Zwischenräume zwischen denselben sich finden und habe ich hier wiederholt zu betonen, dass die Ergebnisse, die man an stark zusammengezogenen Spiritusexemplaren gewinnt, nur mit Vorbehalt aufzunehmen sind. So werden gerade auch in diesem Falle die warzenförmigen Erhebungen, die jeder einzelne Zooidhaufen bildet, schwerlich in dieser Entwicklung am lebenden Stocke sich finden.

Jeder Zooidhaufen besteht aus 7—10—13 Zooiden, die meist ringförmig um eine Art kurzer Centralspindel herumstehen und mit ihren kurzen Leibeshöhlen sofort in einen gemeinschaftlichen Hohlraum ausmünden, der wie bei andern Arten die unteren Theile der Mägen der einzelnen Individuen enthält. Hier sind diese gemeinschaftlichen Hohlräume wegen der Dicke der dorsalen Platte der Frons länger als mau sie zu sehen gewohnt ist und münden dieselben auch durch aussergewöhnlich enge Oeffnungen von 0,18—0,36 mm. in die Leibeshöhlen der Geschlechtsthier e; doch ist wiederum nicht zu vergessen, dass in expandirten Stöcken manche dieser Verhältnisse andere sein werden. Jeder Zooidhaufen ist von zahlreichen, senkrecht gestellten, meist farblosen, seltener rothen Nadeln umgeben und führt solche auch in der mittleren Spindel. Die Durchmesser der einzelnen Zooide sind 0,18—0,24 mm. und ihrer Mägen 0,09—0,12 mm., während die Länge der letzteren 0,24—0,30 mm. misst. Das Epithel der Leibeshöhlen der Zooide ist weisslich (fetthaltig).

Die Frons von *Renilla Deshayesi* hat an beiden Flächen eine dicke Platte als Begrenzung, die an der ventralen Seite, wo sie 0,48—0,54 mm. misst, nur rothe Nadeln, an der dorsalen Fläche, wo ihre Dicke bis zu 0,9 mm. ansteigt, in der Tiefe rothe und oberflächlich an den Zooidhaufen und Polypenbechern mehr farblose Nadeln enthält, welche Nadeln alle mehr senkrecht stehen. Doch kommen auch an der dorsalen Fläche die rothen Nadeln zwischen den genannten Theilen bis an die Aussenfläche der Platte und ist daher der Stock an dieser Seite roth und weisslich gesprenkelt, an der anderen Fläche roth. Die inneren Nadeln in den Scheidewänden der einzelnen Polypenzellen sind alle farblos, sehr zahlreich und vorwiegend senkrecht gestellt. Von Gestalt sind die Nadeln der Frons spindelförmig, mit abgerundeten Enden und hie und da einer Einschnürung in der Mitte. Die drei typischen Längskanten an beiden Enden sind breit und wenig vorspringend, so dass die Nadeln auf dem Querschnitte vom Kreisrunden wenig abweichen oder höchstens der Form des Querschnittes eines menschlichen Colon gleichen. Auffallend ist das nicht seltene Vorkommen von Zwillingbildungen, die sonst bei Renillen nur ausnahmsweise getroffen werden, in der Art, dass an einer oder zwei Stellen, meist jenseits der Mitte, eine grössere oder geringere Zahl kleiner Nadeln büschelweise an einer grossen Nadel ansitzt.

Die Länge der Nadeln beträgt 0,54—0,66 mm. und ihre Breite 0,49—0,66 mm.

Der untersuchte Stock war ein weiblicher und messen die reifen Eier sammt der Kapsel 0,80 mm. und die Dotter 0,48—0,60 mm.

Fundort: Brasilien. Im Pariser Museum Ein Exemplar durch Admiral Clavé in Einem Glase mit drei Exemplaren der *Renilla Mülleri* unter der Etiquette: *R. americana* No. 29.

5. *Renilla Mülleri* M. Schultze (in literis). (Fig. 172, 176).

Synonyma: *R. violacea* Guoy et Gaymard?

R. americana Dana pro parte?

R. Danae Verr.?

R. reniformis Herklots.

R. reniformis pro parte Rich.

Literatur: Tilesius in Denkschr. d. Münchner Akademie f. d. J. 1811 und 1812, p. 85, Tab. IV, Fig. 1—5. Guoy et Gaymard, Voyage de l'Uranie p. 642 Pl. LXXXVI Fig. 62, copirt bei Blainville, Manuel d'Actinologie Pl. XCI Fig. 2, Cuvier, Règne animal, 2. Éd. Zoophyt. Pl. XCI Fig. 3 und Bronn, Klassen und Ordn. d. Thier. Act. Taf. VII, Fig. 9; Dana Zoophytes p. 588 Pl. 57 Fig. 1.? Herklots l. c. p. 28 Pl. VII Fig. 1a, 1b, copirt bei Richiardi Tav. XIV Fig. 126; Verrill in Bullet. of the Mus. of comp. zool. p. 29; Richiardi Tav. XIII Fig. 117, 118 unter dem Namen *R. reniformis*.

Frons nierenförmig mehr weniger dem Rundlichen sich nähernd, mit einem tiefen Einschnitte an der Stielseite, der dem halben geraden Durchmesser der Frons nahezu gleichkommt oder denselben erreicht. Lappen der Frons gross, abgerundet, mit ihren medialen Rändern meist dicht beisammen liegend oder selbst übereinandergreifend, so jedoch, dass an der Stielinsertion gewöhnlich eine rundliche Lücke bleibt. Polypen- und Zooidhaufen an nicht zu stark geschrumpften Exemplaren deutlich in Reihen gestellt, zahlreich. Polypenbecher mit 3—5 mehr weniger entwickelten harten Stacheln ohne deutliche Tentakeln. Polypen ohne Kalknadeln. Zooidhaufen 0,45—1,5 mm., im Mittel 0,6—0,9 mm. gross mit 4—18, im Mittel 6—12 Zooiden, ohne Tentakeln an derselben und ohne Kalknadeln im Innern. Kiel nur an der Dorsalseite sichtbar mit einem deutlichen axialen oder Hauptzooide (Wasserporus von Fr. Müller), im Innern mit einem mittleren einfachen und einem dorsalen und ventralen Sinus. Stiel dicht vor dem Einschnitte der Frons angesetzt, kurz, an Spiritusexemplaren in maximo etwas länger als der halbe gerade Durchmesser der Scheibe.

Renilla Mülleri ist zuerst durch die von Fritz Müller nach Bonn gesandten Exemplare genauer bekannt geworden und habe ich mich daher gern an Max Schultze angeschlossen, der diese Art mit dem Namen *R. Mülleri* bezeichnet und genauer zu beschreiben beabsichtigt, obschon ich vermüthe, dass dieselbe die nämliche ist, die Guoy und Gaymard als *R. violacea* abgebildet haben. Da jedoch die Abbildung und Beschreibung der französischen Autoren nicht das Geringste von den Kelchzähnen zeigt und erwähnt, die bei der *R. Mülleri* so äusserst deutlich ausgeprägt sind, da ferner die Originale der *R. violacea* von Guoy und Gaymard im Pariser Museum nicht mehr vorhanden sind, endlich an der Brasilianischen Küste auch noch andere Renillen vorkommen, die in der Form der Frons mit der *R. violacea* Guoy und Gaymard übereinstimmen, ja selbst, wie meine *R. mollis*, durch den Mangel der Kelchzähne noch näher an dieselbe sich anschliessen, so ist es mir zweckmässiger erschienen, die von Fritz Müller aufgefundene *Renilla* mit einem neuen Namen zu bezeichnen und überhaupt den Namen *R. violacea* Guoy und Gaymard ganz fallen zu lassen.

Ob die *R. Danae* Verr. von Rio Janeiro und die *R. Mülleri* zusammengehören, ist für einmal auch nicht zu sagen, da die kurze Beschreibung von Verrill und die von ihm citirte Abbildung von Dana keine bestimmte Entscheidung zulassen. Auch das von Verrill freundlichst übersandte Original Exemplar seiner *R. Danae* gab keine sicheren Anhaltspunkte, da dasselbe sehr schlecht erhalten ist und ausserdem nicht zergliedert werden durfte. Unter diesen Umständen lässt sich für einmal nur vermuten, dass *R. Mülleri* und *R. Danae* nahe stehende Formen sind und werden erst weitere Untersuchungen über die Renillen der brasilianischen Küste zu lehren haben, ob dieselben zusammengehören, in welchem Falle freilich dem ältern Namen von Verrill der Vorrang zu geben wäre.

Renilla Mülleri ist eine in den Museen nicht selten vorkommende Art, die jedoch innerhalb bedeutender Breiten schwankt und nur schwer genau zu charakterisiren ist, Schwierigkeiten, welche noch dadurch vermehrt werden, dass die Exemplare in sehr verschiedenen Contractionszuständen sich finden. Alle Beobachter, die lebende Renillen zu sehen Gelegenheit hatten, wie Agassiz, Verrill, Bradley, Fr. Müller, haben die Wahrnehmung gemacht, dass die Renillen durch Wasseraufnahme einer ungemeinen Ausdehnung fähig sind, doch wird sich derjenige, der nur nach den meist sehr stark zusammengezogenen, harten, dunkelgefärbten und undurchsichtigen Spiritusexemplaren urtheilt, kaum eine richtige Vorstellung von einer solchen lebenden *Renilla* und ihren sonstigen Eigenthümlichkeiten machen. Ich habe nun gerade von der *Renilla Mülleri* zufällig ein stark ausgedehntes Exemplar erlangt (Fig. 172) und mit Erstaunen gesehen, wie gross, durchscheinend und relativ weich und biegsam ein solcher Stock ist. Solche ausgedehnten Stücke zeigen aber auch noch andere Eigenthümlichkeiten, unter denen ich besonders die Grösse der Kelchmündungen, die geringe Höhe der Kelchzähne (Fig. 163), die Deutlichkeit, mit der die Grenzen der Polypenzellen und die Erstreckung ihrer Ansläufer sichtbar sind, die relative Dünne der die Zellen trennenden Scheidewände, die Weite der die einzelnen Zellen in Verbindung setzenden Löcher, die Grösse der Zooidhaufen und ihre Durchsichtigkeit hervorhebe. Unzweifelhaft wird Jeder, der eine solche ausgedehnte *Renilla* und ein gewöhnliches Spiritusexemplar mit einander vergleicht, dieselben für verschiedene Arten halten und mache ich daher auf diese Verhältnisse ganz besonders aufmerksam.

Die Frons der *Renilla Mülleri* ist im Allgemeinen im queren Durchmesser grösser als im geraden, doch zeigen sich in dieser Beziehung namhafte Schwankungen und gibt es einerseits mehr rundliche, anderseits ausgeprägt nierenförmige Stücke. Der Stielausschnitt ist meist eng, spaltenförmig, doch habe ich denselben bei zwei jungen Exemplaren auch weitausgeschweift und die Lappen der Frons wenig entwickelt gefunden. Gegenüber dem Stielsatze hat der Rand manchmal eine leichte Einbiegung, wie sie Guoy und Gaynard zeichnen, andere Male ist der Rand hier gleichmässig convex oder selbst etwas vorspringend, so dass die Gesamtform verkehrt herzförmig wird. Der Stiel ist immer dicht vor dem Ausschnitte der Scheibe angesetzt, am freien Ende meist weiss und manchmal leicht blasig angeschwollen. Von dem Kiele ist an der ventralen Seite der Scheibe nichts wahrzunehmen, wohl aber tritt derselbe an der dorsalen Seite in Form einer kurzen schmalen Rinne auf, die mit einem Hauptzooide (Wasserporus) endet.

Die Polypenbecher messen an ausgedehnten Exemplaren 2,5—3,0 mm., an contrahirten nur die Hälfte oder noch weniger. Gerade umgekehrt verhalten sich die Becherzähne oder Randstacheln derselben, die im letzteren Falle bis zu 1,0 und 1,5 mm. vortreten (Fig. 176), im ersteren dagegen nur niedrige Vorsprünge darstellen (Fig. 163). Die Zahl der Stacheln schwankt zwischen 3 und 5 und folgen dieselben in ihrer Stellung zu den einzelnen Fächern der Leibeshöhlen der Polypen der im allgemeinen Theile auseinandergesetzten Regel. Von Bechertentakeln habe ich nichts wahrgenommen, doch mag ich in dieser Beziehung kein ganz bestimmtes Urtheil abgeben, da solche Tentakeln nur dann leicht erkennbar sind, wenn sie ein weisses fettreiches Epithel im Innern enthalten, im entgegengesetzten Falle dagegen nur an Schnitten zu erkennen wären, an denen ich übrigens vergeblich nach denselben gesucht habe.

Die Zooidhaufen sind an ausgedehnten Exemplaren meist kreisrund, an zusammengezogenen nicht selten leicht zackig. Im übrigen gleichen sie denen der *Renilla amethystina* (s. unten), in sofern als die Haufen zwischen den Zooiden keine Kalknadeln enthalten und die Zooide weiss sind. Sind nur wenig Zooide, 4, 5—8 in einem Haufen, so stehen dieselben ringförmig um eine Art mittlerer Spindel herum, sind dagegen mehr vorhanden, 10—12—16—18, so liegen dieselben gedrängt beisammen. Doch kann wohl auf dieses Verhältniss kein grosses Gewicht gelegt werden, da an einem und demselben Stocke in den mittleren Theilen die Zooidhaufen bald viele, bald wenige Zooide enthalten können und je nachdem diese oder jene Anordnung sich findet. Doch gibt es allerdings auch Stöcke, in denen die Zooidhaufen durchweg oder vorwiegend nach dem einen oder dem andern Typus gehaut sind.

Bezüglich auf den feineren Bau, so zeigt diese *Renilla* nicht viel Abweichendes. Vom Stiele hebe ich die geringere Entwicklung der Wandungen hervor, und das Vorkommen von kleinen farblosen ovalen Kalkkörpern im Epithel des Septum und auch der übrigen Wandungen wie sie schon von anderen Gattungen beschrieben wurden. Im Kiele findet sich ein unpaarer mittlerer Sinus ohne Septum von der Grösse des ventralen Kielsinus, während der dorsale Kielsinus noch einmal so weit resp. hoch ist. Der mittlere Sinus scheint nach der Untersuchung von zwei Exemplaren aus Brasilien, von denen das eine von Fr. Müller bei Desterro gesammelt wurde, keine weiteren Communicationsöffnungen mit den andern Sinus oder der randwärts an ihn angrenzenden Polypenzelle zu haben, wogegen die beiden andern Sinus durch an ihrer lateralen Wand und ihrem vorderen Ende befindliche Oeffnungen mit den benachbarten Polypenzellen sich verbinden. Und zwar sind diese Oeffnungen am dorsalen Sinus sehr zahlreich, beim ventralen Sinus dagegen nur in den vordersten Theilen zu finden.

In Betreff des Baues der Polypenzellen hat mir das erwähnte stark ausgedehnte Exemplar die Gelegenheit verschafft, eine gute Einsicht in dieselbe zu gewinnen und begnüge ich mich an der Stelle ausführlicher Beschreibungen mit dem Hinweise auf die Figuren 163, 172, 173 und 174. In Fig. 172 sind die Zellen von der Ventralseite geöffnet in natürlicher Grösse dargestellt, und erkennt man die Formen der Hauptabschnitte der Zellen und die Stellung der Polypen in denselben, auch sieht man die Zellen durch die Ventralplatte der Frons durchschimmern, ohne dass jedoch die ventralen Ausläufer derselben als solche bestimmt zu erkennen wären. Fig. 163 zeigt einen kleinen Abschnitt der Dorsalseite einer stark ausgedehnten Frons, 6mal vergr. An den Zellen ist nur der über dem dorsalen Fache befindliche Zahn sichtbar; während die andern 4 Zähne durch die halb vorgestreckten Polypen verdeckt sind. Die Falten, die von den Polypenbechern ausgehen und die Zooidhaufen tragen, bezeichnen den Verlauf der Polypenzellen und ihrer dorsalen Ausläufer und kann ich beifügen, dass die längsten von mir gesehnen Zellen sammt ihren dorsalen Ausläufern 14 mm. massen und 5 Zooidhaufen darboten.

Die schönsten Bilder stellen die Figuren 173 und 174 dar, welche Theile der Dorsal- und Ventralplatte des Exemplares, das in Fig. 172 gezeichnet ist, $7\frac{1}{2}$ mal vergr. von innen wiedergeben. Fig. 173 zeigt die Dorsalplatte und erkennt man einmal die Polypen von unten (*p p*), an denen jedoch das untere Ende des Magens durch den Schnitt entfernt und die in den Magen führende spaltenförmige oder rundliche Oeffnung künstlich ist. An allen Polypen sind die dorsalen Meseuterialfilamente (*d d*) in ihrem ganzen Verlaufe durch den Hauptabschnitt der Polypenzelle sichtbar, ausserdem erkennt man dieselben Filamente auch in den dorsalen Ausläufern der Polypen (*d a*), die in der Dicke der Scheidewände zwischen den einzelnen Zellen ihre Lage haben und durch grosse Oeffnungen in die benachbarten Zellen ausmünden. Ferner sind die Zooidhaufen (*z z*) von innen sichtbar und ihre grossen Ausmündungsöffnungen. An den Polypen selbst sieht man randwärts die ventralen und lateralen Septa (*s s*), von denen jedoch nicht überall alle dargestellt sind. Dagegen sind in den Polypenzellen nur an Einem Orte die an den lateralen dorsalen Septula befindlichen Eier (*ld ld*) wahrzunehmen. Fig. 174 zeigt von einer anderen Stelle das Ventralblatt der Frons von innen. Von den Polypen sind die unteren Enden der Mägen (*p p*) im Schnitte erhalten. Bei *v v* sind die ventralen kürzesten Mesenterialfilamente und ihre Septula

zu sehen, neben denen meist auch bei *lv* Theile der lateralen ventralen Filamente und Septula mit Eiern an den letzteren und stellenweise bei *ld* auch Theile der lateralen dorsalen Filamente wahrgenommen werden. Die ventralen Ausläufer der Polypenzellen erscheinen bei *va* und nimmt man da und dort durch die Verbindungslöcher derselben die in ihnen enthaltenen ventralen Septula wahr. Endlich sieht man bei *ss* auch die tiefsten Theile der ventralen Septa des Magens.

Die Nadeln der *R. Mülleri* sind alle spindel- oder walzenförmig mit meist abgerundeten Enden und deutlich vortretenden abgerundeten Kanten. Ihre Länge schwankt zwischen 0,50 und 1,2 mm. und die Breite zwischen 0,03 und 0,06 mm.

Die von mir untersuchten Exemplare sind folgende:

1. Ein grosses sehr ausgedehntes Exemplar des Würzburger zootomischen Museums von dem Naturalienhändler Salmin mit dem Fundorte Mazatlan erhalten (Fig. 172). Breite der Scheibe 90 mm., Höhe derselben 62 mm., Farbe blass rosa, Kelchstacheln klein, Zooidhaufen 0,6—0,9 mm. gross mit 5—7 Zooiden, deren Mägen 0,09 mm. in der Breite messen. Kalknadeln röthlich und gelblich bis zu 0,60 mm. lang und bis zu 0,044 mm. breit.
2. Ein grosses Exemplar des Würzburger zootomischen Museums in contrahirtem Zustande von Salmin ohne Fundort erhalten. Farbe blass rosa, Becher mit gut entwickelten Stacheln, Zooidhaufen 0,6—0,9 mm. gross mit 6—14 Zooiden, deren Mägen 0,075 mm. messen. Nadeln bis 0,75 mm. lang, 0,045—0,060 mm. breit.
3. Ein kleines contrahirtes Exemplar desselben Museums von Salmin ohne Fundort erhalten. Farbe dunkel violett, Kelchstacheln gut entwickelt, Zooidhaufen 0,6 mm. gross mit 5—9 Zooiden. Nadeln bis 0,75 lang. Breite der Scheibe 32 mm., Höhe derselben 22 mm.
4. Zwei contrahirte Exemplare des zoologischen Museums in Würzburg von Salmin ohne Fundort gesandt (Fig. 176). Farbe violett, Kelchstacheln gut entwickelt, Zooidhaufen 0,6—0,9 mm. gross mit 6—15 Zooiden im Mittel. Breite der Scheibe des grösseren Exemplares 52 mm., Höhe derselben rechts 32 mm., links 35 mm.
5. Ein kleineres ausgedehntes schönes Exemplar des Museums in Kopenhagen bezeichnet No. 38, von Salmin mit dem Fundorte: Mazatlan gesandt. Blassroth mit dunkler gefärbten Polypenbechern. Kelchnadeln gut entwickelt, Zooidhaufen 0,5—0,9 mm. gross mit 6—12 Zooiden, deren Mägen bis 0,12 mm. messen. Kalknadeln bis 0,75 mm. lang. Breite der Frons 49 mm., Höhe derselben 35 mm.
6. Drei von Fritz Müller in Desterro (Brasilien) gesammelte Exemplare von Max Schultze freundlichst mitgetheilt. Diese schön erhaltenen Stücke sind contrahirt und haben stark vorragende Kelchstacheln. Farbe heller roth mit dunkler gefärbten Kelchen. Zooidhaufen 0,5—1,0 mm. gross, z. Th. rund oder oval, z. Th. unregelmässig geformt mit 5—12—18 Zooiden, deren Mägen 0,07—0,09 mm. messen. Kalknadeln bis zu 0,84 mm. lang. Breite des grössten Exemplares 58 mm., Höhe desselben 43 mm.
7. Zwei Exemplare aus dem Pariser Museum bez. No. 26 mit dem Fundorte Amérique du Sud par Lesson et Garnot.

Farbe heller roth mit dunkleren Polypenbechern. Kelchstacheln von mittlerer Entwicklung. Zooidhaufen sehr zahlreich, 0,6—1,5 mm. gross mit 6—12 Zooiden. Kalknadeln 0,75—0,84 lang 0,045—0,060 mm. breit. Breite der Frons 35 mm., Höhe derselben 28 mm.

8. Drei kleine contrahirte Exemplare des Pariser Museums bezeichnet No. 29 mit der Etiquette: „*Renilla americana*, Brésil, Amiral Clavé.“

Farbe roth, Kelchstacheln von mittlerer Entwicklung. Zooidhaufen 0,45—0,54 mm. mit 4—8 Zooiden. Nadeln 0,75—0,81 mm. lang, 0,030—0,045 mm. breit. Breite der Frons des grössten Exemplares 29 mm., Höhe derselben 25 mm.

9. Ein schlecht erhaltenes Exemplar des Pariser Museums bezeichnet No. 31 mit dem Fundorte: Brasilien.

Farbe dunkelroth. Breite der Scheibe 52 mm., Höhe derselben 38 mm. Nadeln lang 0,9—1,2 mm., breit 0,045—0,60 mm.

10. Ein minder gutes Exemplar des Museums in Kopenhagen bezeichnet No. 36 und der Etiquette: „*Renilla americana* Lam. Brasilien.“

Farbe roth. Breite der Frons 43 mm., Höhe derselben 29 mm. Nadeln bis 0,90 mm. lang, 0,045—0,060 mm. breit.

Fundorte: Eine genauere Angabe der Fundorte dieser *Renilla* zu geben ist für einmal nicht möglich. Die Küste von Brasilien ist ganz sicher, dagegen die Verbreitung nach Nord und Süd unbekannt. Von grossem Interesse wäre es, wenn der Fundort Mazatlan an der Westküste America's sich bestätigen sollte, doch sind bekanntlich die Angaben der Leute, von denen Naturalienhändler ihre Exemplare beziehen, nur mit Vorsicht aufzunehmen.

6. *Renilla amethystina* Verrill (Fig. 177).

Synonymon: *R. reniformis* pro parte Rich.

Literatur: Verrill in Bulletin of the Mus. of comp. Zool. 1864. pag. 29, und Notes on Radiata in Transact. of the Connecticut Academy Vol. I. 1868. pag. 378. Pl. V. Fig. 1.; Gray l. c. pag. 36.

Stock gross und dick. Frons rundlich herzförmig oder nierenförmig. Einschnitt derselben einem Drittheile oder zwei Fünftheilen des geraden Durchmessers der Frons entsprechend, schmal, von abgerundeten Lappen begrenzt. Stiel dicht vor dem Einschnitte der Frons angesetzt, kurz. Kiel an der unteren Seite der Frons gar nicht wahrnehmbar, an der oberen Seite in mässiger Länge in Form einer schmalen Zone erkennbar. Polypen und Zooidhaufen sehr zahlreich, z. Th. in bogenförmig gekrümmten Reihen, z. Th. regellos gelagert. Polypenbecher mit 3—5 harten Stacheln und ebenso vielen kurzen weichen Tentakeln. Polypen ohne Kalknadeln. Zooidhaufen gross, unregelmässig begrenzt, intensiv weiss, mit 20—40 Zooiden, ohne Tentakeln und ohne Kalknadeln im Innern zwischen den Zooiden, wohl aber von Nadeln umgeben, die zu kleinen Stacheln von unbestimmter Zahl und Anordnung gruppirt sein können. Kiel im Innern mit einem dorsalen, einem ventralen und einem mittleren, durch eine Scheidewand fast ganz in zwei getheilten Sinus. Haut der Frons und des Stieles reich an Nadeln. Farbe dunkel-purpurn, alle Nadeln amethystfarben.

Diese von Richiardi wohl auf die kurze Diagnose von Verrill hin zu *R. reniformis* gezogene Form ist, wie mir zahlreiche von Verrill erhaltene Exemplare gezeigt haben, so gut characterisirt, dass sie unzweifelhaft einen besonderen Namen verdient, und hat gerade mit der *Renilla reniformis* nicht die geringste Verwandtschaft. Einzig in ihrer Art sind vor Allem die Zooidhaufen (Fig. 162) durch die grosse Zahl und Kleinheit

ihrer Elemente, ihre unregelmässige, häufig zackige Form, ihre intensiv weisse Farbe, die von dem Fettgehalte des Epithels der Leibeshöhlen der Zooide abhängt und den gänzlichen Mangel von Kalknadeln zwischen den Zooiden. Die 0,6—0,9 mm. grossen Zooidhaufen sitzen theils zwischen den Polypenbechern, theils an den Seitenwänden derselben und bilden mehr weniger vorspringende Warzen, die im Umkreise von kleinen Stacheln gestützt sein können. Die einzelnen Zooide stehen dicht gedrängt und messen 0,09—0,12 mm., während die Mägen 0,045—0,060 mm. betragen. Wie immer so werden auch hier die Zooidhaufen gegen den Raud der Frons kleiner und habe ich bei dieser Art die Wahrnehmung gemacht, dass die Zooide als selbständige Sprossen von anfänglich geringer Grösse am Umfange schon bestehender Haufen sich entwickeln. Ausserdem wurde aber auch eine Bildung derselben durch Theilung schon vorhandener Zooide gesehen.

Die Polypenbecher der *R. amethystina* zeigen in höchster Entwicklung 5 Stacheln, die dem dorsalen, den lateralen dorsalen und den lateralen ventralen Fächern der Leibeshöhle der Polypen entsprechen, und lassen nur ausnahmsweise einen rudimentären sechsten Stachel erkennen. An manchen Exemplaren ist ferner leicht zu sehen, dass, während die mittleren Theile der Frons Becher mit fünf Stacheln besitzen, gegen den Rand zu solche mit drei Stacheln, einem dorsalen und zwei lateralen ventralen, auftreten und am Rande selbst endlich in der Entwicklung begriffene Becher mit nur zwei lateralen ventralen Stacheln sich finden. Auch Uebergangsformen mit vier Stacheln sind vorhanden, dagegen habe ich bei Keinem der zahlreichen untersuchten Exemplare Becher mit sieben Stacheln vorgefunden. Die Becher mit drei Stacheln kommen nun übrigens nicht nur am Rande vor, vielmehr gibt es Stöcke, und zwar vorwiegend, jedoch nicht ausschliesslich kleinere, bei denen solche Becher die Mehrzahl bilden und die mit fünf Zähnen nur spärlich oder selbst gar nicht vorhanden sind.

Bei allen Bechern springen die Zähne erheblich über die Ebene der Scheibe vor (Fig. 166) und bestehen aus einem compacten Bündel senkrecht und schief stehender Nadeln, das mehr weniger zugespitzt endet, wovon freilich die Fig. 162 nichts erkennen lässt. An der Innenseite derselben liegen die Becher-tentakeln, die durch ihr weisses inneres Epithel leicht kenntlich sind und in der Regel nur so weit reichen, als die Zähne, doch habe ich auch Fälle gesehen, in denen sie mit kleinen Spitzen frei hervorragten (Fig. 162), ohne jedoch eine solche Entwicklung zu zeigen wie bei andern Arten.

Das axiale oder Hauptzooid am marginalen Ende der dorsalen Kielfläche (der Scheibenporus von Fritz Müller) ist auch bei dieser Art vorhanden, jedoch nicht leicht zu erkennen, da derselbe eine grosse Aehnlichkeit mit einem kleinen Becher besitzt.

In Betreff des inneren Baues dieser Renilla ist das eigenthümliche Verhalten der Stielkanäle im Kiele und das Vorkommen eines mittleren Doppelsinus in diesem schon oben besprochen worden (S. St. 91 u. Fig. 166 und 167), ebenso findet sich die Dicke der einzelnen Lagen des Stieles schon oben erwähnt (St. 92). Im Stiele enthält das Septum besonders an der dorsalen Seite in seinem Epithel viele kleine, mehr rundliche, farblose Kalkkörner von 11—18 μ ., die auch im inneren Epithel der Wände des Stieles selbst nicht fehlen. In der Cutis finden sich zahlreiche rothe spindelförmige Nadeln mit vorwiegend horizontaler Lagerung, deren Länge bis 0,56 mm. ansteigt und deren Breite 0,08 mm. misst. Behandelt man diese Nadeln *in situ* mit Essigsäure, so bleibt eine Art farbloser Hülle zurück, während die Nadel selbst sich zu lösen scheint und nur einen gelben oder gelbbraunen Rückstand hinterlässt, der in Form eines verschiedentlich verbogenen Fadens oder Stranges von wechselnder Stärke den früher von der Nadel eingenommenen Raum durchzieht. Die richtige Deutung dieses Bildes ergeben isolirte, mit Essigsäure oder Salzsäure behandelte Nadeln. An solchen zeigt sich mit Bestimmtheit, dass die Nadeln eine in Säuren unlösliche organische Grundlage enthalten, die, wenn man die Säuren vorsichtig und verdünnt anwendet, ursprünglich genau die Form der Nadeln wiedergiebt und selbst innere Structurverhältnisse, wie die an den Enden der Nadeln meist vorkommenden concentrischen Wachsthumslinien, ganz deutlich zeigt. Nach einiger Zeit verbiegt sich jedoch dieser an gefärbten Nadeln gelb oder braun gefärbte Rückstand in mannichfacher Weise und ist dann nicht mehr als das zu erkennen, was er wirklich ist. Diesem

zufolge sind die erwähnten braunen Stränge die Rückstände der ganzen Nadeln und müssen die scheinbaren Hüllen der *in situ* mit Säuren behandelten Nadeln als eine dichtere, die Nadeln begrenzende Bindesubstanzlage aufgefasst werden.

Die Cutis enthält im Stiele zwischen den Nadeln auch eine ungemaine Menge feiner und feinsten Ernährungsgefässe, die durch ähnliche Gefässe in den bindegewebigen Septa der Längsmuskelschicht mit den grösseren Gefässen der Ringmuskellage sich verbinden.

Die Frons der *Renilla amethystina* zeigt eine Dorsalplatte von 0,30 mm. und eine Ventralplatte von 0,45 mm. Dicke und im Innern starke Scheidewände der Polypenzellen, welche Theile alle, abgesehen von den Epithel- und Muskellagen aus Bindesubstanz und sehr zahlreichen, in allen Theilen gefärbten Kalknadeln bestehen. In der feinstreifigen Bindesubstanz nimmt man nach Essigsäurezusatz überall eine ungemaine Menge feiner und feinsten Gefässe wahr und habe ich bei keiner andern Art von *Renilla* an diesem Orte die Gefässe so deutlich gesehen. In Betreff der Herkunft dieser Gefässe bin ich nicht im Stande, eine ganz bestimmte Auskunft zu geben und kann ich nur so viel sagen, dass die grössten derselben in den tiefsten Theilen der beiden Platten der Frons liegen und möglicherweise mit denen des Stieles, d. h. den Längskanälen desselben zusammenhängen, vielleicht auch mit den einzelnen Polypenzellen in Verbindung stehen.

Auch bei dieser *Renilla* sind die Polypenzellen reichlich mit Muskeln belegt und finden sich solche vor allem entwickelt an der oberen und unteren Wand derselben, mithin an der Innenseite der beiden Deckplatten der Frons, wo sie wesentlich in der Richtung der Radien der Frons verlaufen. Von selbständigen Muskeln der Frons, die als Fortsetzungen derjenigen des Kieles zu betrachten wären, war ich dagegen nicht im Stande, irgend etwas zu erkennen.

Die Polypenzellen der *Renilla amethystina* sind kurz in der Richtung der Radien der Frons und hoch, besitzen aber jede an der Dorsal- und Ventralseite einen langen kanalartigen Ausläufer, welche beide in der Richtung gegen den Stiel zu mindestens ebenso weit sich erstrecken, als die Zellen selbst lang sind, ja selbst noch weiter. Wie bei andern Renillen sind auch hier die Zellen und ihre Ausläufer nicht ganz geschlossen, sondern stehen durch spaltenförmige und rundliche Oeffnungen mit den benachbarten Zellen in Verbindung; doch sind hier diese Löcher nur in der Dorsalgegend der Scheidewände einigermaßen zahlreich, wenn auch nicht besonders gross, an der entgegengesetzten Seite dagegen selten und nur an den ventralen Ausläufern der Leibeshöhlen besser entwickelt.

Die Polypen selbst sitzen wie bei anderen Arten in den marginalen Enden ihrer Zellen mit ihren unteren Enden, d. h. der Mägen, mehr weniger schief stielwärts gestellt und sind die den Magen umgebenden Septa alle am oberen Ende schmal und unten sehr breit. Da die Polypenzellen relativ hoch sind verlaufen auch die dorsalen und ventralen Mesenterialfilamente und die sie tragenden Septula etwas anders als bei andern Arten. Die dorsalen Filamente steigen vom unteren Magenende an erst fast senkrecht gegen die Dorsalplatte der Polypenzelle und biegen sich dann erst um, um in den dorsalen Ausläufer der Zelle einzutreten, den sie bis zu seinem Ende durchlaufen. Noch viel steiler gehen die ventralen Filamente gegen die Ventralplatte herab, biegen sich dann um und erreichen als ventrale Septula ihr Ende im ventralen Ausläufer der Polypenzelle. Von den lateralen Filamenten verlaufen die dorsalen mehr quer, d. h. in rechten Winkel zum Dickendurchmesser der Frons, die ventralen dagegen im Anfange schief ventralwärts und dann quer. Diese 4 Filamente sammt den in ihrer Fortsetzung auftretenden Septula gehen nicht aus dem Bereiche des Hauptraumes der Polypenzellen heraus und enden in dem stielwärts liegenden Winkel derselben, immer die je zwei einander entsprechenden Septula beider Seiten dicht beisammen gelegen. Im übrigen verhalten sich die Mesenterialfilamente so wie es oben von der Gattung *Renilla* im Allgemeinen angegeben wurde und tragen auch nur die 4 lateralen Septula die Geschlechtsproducte, mit Bezug auf welche ich bemerken kann, dass selbst die Polypenzellen am Rande der Scheibe schon Eier enthielten und dass diese in den Zellen der marginalen oder äusseren Hälfte der

eher zahlreicher waren als in den kielwärts gelegenen. Nach den Beobachtungen von F. H. Bradley (siehe bei Verrill l. c.) sind die ausgedehnten Polypen 6,3 mm. lang, wovon 1,0—1,5 mm. auf die Tentakeln und circa 5 mm. auf die Polypen kommen. Der Kranz der ausgebreiteten Tentakeln misst 3 mm. in der Breite. Die Polypen sind durchsichtig mit einem dunklen Magen, weiss gerändeter Mundöffnung und einem braunen Ringe an der Basis der Fühler, welcher in den Zwischenräumen je zweier Fühler abwärts spitze Ausläufer entsendet. Die Frons ist fast durchsichtig, aber tief gefärbt durch purpurne Kalknadeln.

Die Kalkkörper dieser *Renilla* sind in der Frons mehr walzenförmig mit abgerundeten Enden und besitzen gut entwickelte, deutlich vorspringende abgerundete Längskanten. Ihre Länge beträgt 0,6—1,5 mm. und die Breite 0,03 mm.

Grössen in mm.	
Gerader Durchmesser der Frons	62
Querer „ „ „ „	82
Dicke der Frons	5—8
Länge des Stieles	24

Fundorte: Westküste von Süd- und Centralamerika und zwar 1) Panama in sandigem Grunde etwas unter dem tiefsten Ebbestande; 2) Pearl Islands in 4—6 Faden Tiefe auf schlammigem Boden; 3) Acajutla, San Salvador; 4) Zorritos in Peru auf schlammigem Boden, alle Standorte von F. H. Bradley entdeckt.

7. *Renilla patula* Verrill.

Literatur: Verrill in Bulletin of the Museum of compar. Zool. of Cambridge. January 1864, p. 29.

Frons rundlich nierenförmig, nicht viel breiter als hoch. Einschnitt tief, bis zur Mitte dringend mit übergreifenden Lappen. Stiel dicht am Einschnitte angesetzt. Kiel an der Ventralseite nicht zu erkennen, an der Dorsalseite als lange schmale Furche sichtbar. Polypen und Zooidhaufen zahlreich, in Reihen gestellt. Polypenbecher mit 5 ziemlich gut entwickelten Zähnen und Ausläufern der Leibeshöhlen der Polypen in denselben, die jedoch nicht als Tentakeln vorragen. Polypen mit Kalknadeln am untersten Ende des vorstreckbaren Theiles. Zooidhaufen die kleineren rundlich, die grösseren unregelmässig von Gestalt, eckig, zackig, mit 5—12—24 Zooiden und Kalknadeln zwischen denselben. Farbe purpurroth.

Diese von Verrill beschriebene *Renilla* steht der *Renilla amethystina* und auch der *R. Mülleri* nahe, unterscheidet sich jedoch von denselben 1) durch die geringere Grösse der Kalknadeln; 2) durch das Vorkommen von Kalknadeln zwischen den Zooiden im Innern der Zooidhaufen; 3) durch das Vorkommen von Kalknadeln am unteren Ende des vorstreckbaren Theiles der Polypen und 4) von der *R. amethystina* durch die geringere Zahl der Zooide in einem Haufen. In der Grösse und Form stimmt *R. patula* ziemlich mit der *R. amethystina* überein, nur ist der Einschnitt der Frons tiefer. Möglicherweise wird eine genauere Untersuchung der innern Structur, die das mir zur Verfügung stehende Material nicht gestattete, sowie die Beobachtung der lebenden Stücke noch weitere Unterscheidungsmerkmale zu Tage fördern, auf jeden Fall aber konnte ich nach den schon jetzt vorliegenden Thatsachen nicht umhin, für einmal den Namen von Verrill anzunehmen.

Von Einzelheiten erwähne ich noch folgende:

Der Stiel enthält im Septum kleinste farblose Kalknadeln. Im Kiele findet sich eine mittlere unpaare Höhle ohne Septum. Das Hauptzooid am Ende des Kieles ist gut entwickelt und von 5 Stacheln umgeben, wie

die Polypenzellen. Die Kelchzähne sind von derselben Farbe wie die zwischen ihnen gelegenen Theile und selten mehr als 0,5—0,7 mm. lang. An den Polypen besitzt der unterste Theil kleine rothe Kalknadeln von 0,05—0,06 mm. Länge die kleinsten, die nur an dem Theile sich finden, der bei ganz zurückgezogenen Polypen innerhalb der Becher wahrnehmbar ist. Diese Nadeln sind übrigens, wie bei *Renilla Deshayesi*, nicht in allen Gegenden gleich entwickelt, sondern finden sich so zu sagen nur in der Aussenwand des dorsalen, der beiden lateralen dorsalen und der zwei lateralen medianen Fächer und fehlen den andern ganz oder fast ganz. Das Epithel der den Magen umgebenden Fächer der Polypen ist weiss.

Die Zooidhaufen sind 0,6—0,9—1,3 mm. gross und besitzen Zooide von 0,15 mm. und mehr Breite mit weissem fetthaltigem Epithel der den 0,09 mm. breiten Magen umgebenden Fächer.

Die Kalknadeln sind spindelförmig mit ziemlich gut ausgeprägten Kanten und messen in der Länge 0,30—0,45 mm. im Mittel, 0,51 mm. im Maximum, während die Breite 0,03—0,04 mm. beträgt.

Von den untersuchten 4 Exemplaren stammt eines unter No. 33 aus dem Pariser Museum, die drei andern erhielt ich von Verrill freundlichst zugesandt. Das grösste derselben hat eine Frons von 82 mm. Breite und 58 mm. Höhe mit einem Einschnitte von 31 mm. Tiefe.

Fundort: Im mexicanischen Meerbusen bei Cnmana.

8. *Renilla peltata* Verrill (Fig. 169).

Literatur: Verrill in Bull. of the Museum of Compar. Zool. 1864 p. 29.

Frons nierenförmig nahezu zweimal so breit als hoch. Einschnitt der Frons einem Drittheile des geraden Durchmessers gleichkommend, vorn durch die an einer kleinen Stelle sich berührenden Lappen zu einem Loche umgewandelt, hinten weit offen. Stiel 6 mm. vor dem Einschnitte der Frons befestigt. Kiel an der Ventralseite hinter dem Stielansatze sichtbar, an der oberen Seite eine lange schmale Furche darstellend. Polypen und Zooidhaufen zahlreich, in Reihen gestellt. Polypenbecher mit 5 gut entwickelten Stacheln, in welche Ausläufer der Fächer der Leibeshöhlen eindringen, ohne an deren Spitzen hervorzuragen. Polypen am untersten Theile des hervorstreckbaren Theiles mit farblosen Kalknadeln besetzt und an den Tentakeln mit einer geringen Menge röthlicher Nadeln versehen. Zooidhaufen rundlich, vorspringend, mit 5—12 Zoiden und Kalknadeln zwischen denselben. Farbe blassroth.

Diese Verrill'sche Art steht wiederum der *R. patula* sehr nahe, doch konnte ich auch hier mich nicht entschliessen, beide Formen zusammenzuziehen, so lange nicht genauere Untersuchungen vorliegen und eine grössere Zahl von Exemplaren verglichen sind. Die Haupteigenthümlichkeiten der *R. peltata* liegen in der grossen Breite der Frons, der Kürze des Einschnittes derselben, der geringen Entwicklung der denselben begrenzenden Lappen, der centralen Insertion des Stieles, dem Vorkommen von Kalknadeln an den Tentakeln der Polypen, der runden Gestalt der Zooidhaufen, der geringeren Anzahl der Zooide und der blassen Färbung der Nadeln.

Da ich keine *Renilla peltata* zur Zergliederung zur Verfügung hatte, so sind die Angaben, die ich noch weiter über dieselbe beibringen kann, nur spärlich. Die Polypen, die ich jedoch nur im zurückgezogenen Zustande sah, schienen bedeutend kleiner zu sein als die der *Renilla patula*, wie ich besonders aus der verschiedenen Grösse der Tentakel entnehme, doch wird erst nach Untersuchung lebender Thiere in dieser Beziehung endgültig entschieden werden können. Ferner bemerke ich, dass bei *R. peltata* die zurückgezogenen Tentakeln in derselben Weise eingestülpt um den Magen herumstehen, wie bei *Halisceptrum* (Fig. 90c), was sonst bei

keiner andern *Renilla* gesehen wurde, ohne dass ich zu behaupten im Stande wäre, dass so etwas nur dieser Art zukommt. Die Kalknadeln der Tentakeln messen 0,027—0,055 mm. in der Länge, 0,005 mm. in der Breite und finden sich am Hauptstamme und an den Anfängen der Nebenäste, bei den obersten der letzteren jedoch auch in den Spitzen. An den Nebenästen, die lang und schmal sind, finden sich warzenförmige seitliche Hervorragungen, wie Andeutungen einer zweiten Art von Nebenästen, die jedoch möglicherweise nur von der starken Contraction der Theile herrühren.

Die Zooidhaufen messen 0,6—0,75—0,9 mm. und besitzen 5—12 Zooide, deren Mägen 0,18—0,21 mm. breit sind. Das Epithel der Magenächer ist sowohl an den Zooiden als den Polypen intensiv weiss. Die Zahl der Nadeln zwischen den einzelnen Zooiden ist geringer als bei *R. patula* und fallen dieselben ihrer Farblosigkeit halber wenig auf.

Die Kalknadeln der Frons sind von derselben Form, wie bei *Renilla patula* und messen in maximo in der Länge 0,45—0,51 mm., in der Breite 0,045 mm.

Das besser erhaltene von 2 Exemplaren der *Renilla peltata*, die ich durch die Güte von Verrill zur Untersuchung erhielt, hat eine Frons von 82 mm. Breite und 42 mm. Höhe auf der linken, 48 mm. auf der rechten Seite. Der vorderste Theil des Ausschnittes ist 30,5 mm. vom gegenüberstehenden Rande entfernt und der Stiel in 6 mm. Entfernung vom Einschnitte eingepflanzt.

Fundort: Breton Island, in der Nähe der Mündung des Mississippi, C. T. Pierce.

A n h a n g.

Zweifelhafte und näher zu untersuchende Arten von *Renilla*.

1. *Renilla africana* mihi (Fig. 178).

Frons nierenförmig, so dass der quere Durchmesser den geraden um etwas mehr als einen Sechstheil übertrifft. Ausschnitt an der Stielseite tief, der Hälfte des geraden Durchmessers gleich. Kiel an der Ventralseite deutlich sichtbar, kurz, weniger als einen Fünftheil des geraden Durchmessers betragend. Polypen und Zooidhaufen ohne Regelmässigkeit gelagert, zahlreich. Polypenkelche mässig gross mit je drei starken Stacheln, mit Andeutungen von 5 Stacheln an den grössten Kelchen. Zooidhaufen rundlich, wenig vorstehend, von kleinen Stacheln unregelmässig umgeben, ohne Kalknadeln im Innern, mit 8—10—18 Zooiden. Stiel vom halben Durchmesser der Scheibe, am Ende gefärbt.

Von dieser Form stand mir nur ein einziges Exemplar zur Verfügung, das ich nicht zergliedern durfte, wesshalb ich nur unvollständig über dieselbe berichten kann.

Die Farbe des Stockes ist gleichmässig violett, doch ist zu vermuten, dass im frischen Zustande die Zooide als weissliche Flecken sich darstellen. Die Frons misst im queren Durchmesser 58 mm., im geraden dagegen 45 mm. Die Tiefe des Ausschnittes ist 22 mm. und wird derselbe von zwei abgerundeten Lappen begrenzt, die um ein Weniges einander überragen. Die dorsale Seite erscheint durch die Vorsprünge der Becherränder, die bis 0,6—0,8 mm. messen, stachelig und der Rand der Frons durch die Zähne der kleinsten Becher entschieden gezähnelte oder fransig, doch sind weder die einen noch die andern Erhebungen steif und

hart. An den Polypenkelchen, deren Grösse 1,8—2,0—2,7 mm. beträgt, ist immer der dem Stiele zugewendete Zahn stärker und wo Andeutungen von 5 Zähnen sich finden, sitzen neben diesem grösseren Vorsprunge zwei Nebenzähne. Von Tentakeln an den Kelchzähnen oder den Zooidhaufen ist keine Spur wahrzunehmen. Die Zooidhaufen sind 0,45—0,75 mm. gross und messen die Zooide in den einzelnen Haufen 0,13—0,16 mm. und die Mägen derselben 0,08—0,11 mm.

Die Kalknadeln der Frons sind lang (Länge 0,90—0,96 mm., Breite 0,045—0,060 mm.), walzenförmig und an den Enden abgerundet. Hat man Gelegenheit sie in scheinbaren Querschnitten zu sehen, so zeigen sie drei wenn auch nicht stark vorspringende abgerundete Kanten und die Euden sind oft mit zahlreicheren Leisten besetzt. Auffallend war mir hier und bei anderen Renillen nach dem Kochen in Kali causticum concentratissimum die Nadeln oft in verschiedener Weise verbogen und geschlängelt zu sehen, was ich hier anmerke, um Andere vor Täuschungen zu bewahren, da dieses Reagens sonst das Zweckmässigste zum Isoliren von Kalknadeln ist.

Bezüglich der Stellung dieser *Renilla* zu den obenbeschriebenen Arten, bemerke ich, dass dieselbe zu der 1. Section zu gehören scheint, bei der der Stiel lang an die Frons angesetzt ist und der Kiel an der Ventralseite in erheblicher Länge zum Vorschein kommt. Doch ist das Exemplar so stark zusammengezogen, dass in dieser Beziehung keine volle Gewissheit zu gewinnen war. Im Uebrigen erinnert die *R. africana* sehr an die *R. Mülleri*.

Fundort: Rothes Meer nach der Etiquette eines im Jardin des Plantes in Paris befindlichen Exemplares. Da das Vorkommen einer *Renilla* im rothen Meere bisher von keinem Beobachter erwähnt wird, so gebe ich diesen Fundort nur mit Vorbehalt, doch kann ich mittheilen, dass auch das Britische Museum eine *Renilla* enthält, die nach der Etiquette, die jedoch keinerlei nähere Angaben hat, aus dem rothen Meere stammen soll.

Von dieser *Renilla*, die ich leider nicht näher untersuchen konnte, besitze ich eine Abbildung von der Dorsalseite, die wenigstens so viel lehrt, dass dieselbe nicht mit der *R. africana* zusammengehört. Die Form der Frons ist mehr wie bei der *R. reniformis* oder *R. mollis*, die Kelche klein, unscheinbar, mit kleinen Stacheln und die Zooide ungemein zahlreich.

2. *Renilla australasiae* Gray.

Gray Catalogue p. 37.

Die ganze Diagnose von Gray beschränkt sich auf die Worte: „Dick, Lappen übereinandergreifend.“

Fundort: Australien (H. Cuming).

Im Britischen Museum gelang es mir im Frühjahr 1870 nicht das Original dieser Art zu Gesicht zu bekommen.

3. *Renillina sinuata* Gray.

Synonymon: *Renilla sinuata* Gray.

Literatur: Gray in Ann. of nat. hist. 1860, p. 24, Tab. IV., Fig. 2, 3 (copirt bei Richiardi Tav. XIV., Fig. 124, 125) und Catalogue p. 37, Fig. 1.

Aus dieser Form, die früher zu *Renilla* gestellt wurde, hat Gray in neuester Zeit eine besondere Gattung gemacht, deren Charactere nur in dem gelappten Rande der Frons liegen könnten, indem sonst keine unterscheidenden Merkmale angegeben sind. Die ganze Diagnose lautet nämlich:

„Disc oblong, elongated, sinuated on each side, dividing it into more or less deep lobes; cells rather distant; stem thick, as long as the disc, longitudinally wrinkled.“ — Philippines (H. Cuming).

Ich war sehr begierig, das Original im Britischen Museum zu sehen, allein auch in diesem Falle konnte dasselbe nicht aufgefunden werden und kann ich somit leider nur auf die Abbildung mich berufen, wenn ich mir die Vermuthung erlaube, dass die *Renillina sinuata* gar keine *Renilla*, sondern ein junges Exemplar der Gattung *Sarcophyton* (*Aleyonium*) ist.

Dritte Zunft: *Veretillidae*.

Die *Veretillidae* umfassen Pennatuliden mit keulenförmiger Gestalt der Polyparien, bei denen die Polypen niemals durch ächte Kelche gestützt sind und nie von Blättern getragen werden, sondern stets einzeln am Polypenträger stehen, der hier den Namen »Kolben« führen kann. Bezüglich der Anordnung der Polypen so zeigen viele Gattungen äusserlich keine Spur der bilateralen Symmetrie, die die Stöcke der *Pennatulaceen* und *Renillaceen* characterisirt, und tragen ringsherum Einzelthiere. Bei andern Gattungen lassen die Geschlechtsthiere eine Längszone des Polypenträgers frei, welche der Ventralseite der *Pennatulaceen* entspricht. Die Zooide finden sich überall am Kolben in grosser Menge in Längsreihen angeordnet.

Der innere Bau ist im wesentlichen wie bei den *Pennatulaceen*, nur finden sich bei den Veretilliden auch Formen ohne Kalkaxe.

Die bis jetzt bekannten Gattungen lassen sich in folgender Weise zusammenstellen:

Erste Familie: *Kophobelemnidae*.

Veretilliden, bei denen eine schmale Längszone der Ventralseite von Polypen frei ist, mit spärlichem Sarcosoma.

A. Die Polypen mit Nadeln an den Tentakeln, in 4—6 Längsreihen angeordnet.

Genus 1. *Kophobelemnion* Asb.

B. Die Polypen ohne Kalknadeln zwei seitliche Züge schiefer kurzer Reihen bildend.

Genus 2. *Sclerobelemnion* mihi.

Zweite Familie: *Veretillidae*.

Veretilliden, bei denen der Kolben ringsherum mit Polypen besetzt ist, mit reichlichem Sarcosoma.

Erste Unterfamilie: *Lituaridae*.

Kalkkörper kurz, bisquit- oder linsenförmig, im Kolben nur in der Cutis vorhanden.

A. Axe die ganze Länge des Stockes einnehmend.

Genus 3. *Lituarion* Val.

B. Axe nur im mittleren Theile des Stockes befindlich.

1. Axe ziemlich lang.

a. Polypen ohne Kalknadeln.

Genus 4. *Policella* Gray.

b. Polypen mit Kalknadeln.

Genus 5. *Clavella* Gray.

2. Axe rudimentär oder fehlend.

Genus 6. *Veretillum*.

Zweite Unterfamilie: *Cavernularidæ*.

Kalkkörper lang, stabförmig, leicht abgeplattet, auch im Innern des Kolbens vorhanden.

A. Polypen ohne Kalkkörper, Axe kurz oder fehlend.

Genus 7. *Cavernularia* Val.

B. Polypen mit Kalkkörpern, Axe lang.

Genus 8. *Stylobelemnon* mihi.

Erste Familie: *Kophobelemnoniæ*.

Veretilliden, bei denen eine schmale Längszone der Ventralseite von Polypen und Zooiden frei ist, mit spärlichem Sarcosoma.

1. Gattung: *Kophobelemnon* Ashjörnsen.

Synonyma: Pennatula (pars) Linné, O. Fr. Müller.

Funiculina Lam.

Veretillum Cuv., Ehrenb., Stimpson.

Umbellularia Blainville.

Gattungscharacter.

Stock keulenförmig. Polypen in 4—6 Längsreihen angeordnet gross, in allen Theilen reich an Nadeln. Zooiden von Kalknadeln umgeben, in Form von Warzen oder Schuppen, über den ganzen Polypenträger vertheilt mit Ausnahme kleiner unterhalb eines jeden Polypen gelegenen Felder, die den Polypenzellen im Innern entsprechen. Geschlechtsorgane in den Zellen der ausgebildeten Polypen entstehend. Axe im Querschnitte rundlichviereckig mit kurzen radiären Fasern, dünn. Kalkkörper von der Form kantiger Nadeln, glatter

Stäbe und kurzer Platten, die, abgesehen von den Polypen, nur in der Cutis von Stiel und Kiel, nicht im Innern sich finden.

Specielle Beschreibung der Gattung.

A. Aeussere Verhältnisse.

Die äussere Gestalt der Gattung *Kophobelemnon* zeigt nicht viel Bemerkenswerthes. Der Stiel besitzt ausser einer bei zwei Arten vorkommenden Endblase keine Anschwellung und ist oben dadurch ziemlich scharf begrenzt, dass die Zooide des Kolbens annähernd in Einer Höhe enden. Dem Polypenträger geben die grossen, wenig zahlreichen, meist ganz vorstehenden Polypen, sowie die einseitige Stellung derselben, ein eigenthümliches Gepräge, das dadurch noch auffallender werden kann, dass in manchen Fällen alle Polypen dorsalwärts gerichtet sind, während gewöhnlich ein Theil derselben seitlich absteht. Asbjörnsen bezeichnet die Polypen als ganz retractil, Gray umgekehrt als nicht retractil. Letzteres ist unzweifelhaft unrichtig, doch kann ich auch A. nicht ganz Recht geben, indem an den zurückgezogenen Polypen der unterste Theil als eine Art Kelch stehen bleibt, der bald mehr warzenförmig, bald kegel- oder walzenförmig erscheint, so dass ein Kolben von *Kophobelemnon* mit retrahirten Polypen nie eine glatte Oberfläche besitzt, wie ein solcher von *Lituaria*, *Veretillum* etc. In der Anordnung der Polypen habe ich nur das Gesetzmässige gefunden, dass die jungen Formen unten und die entwickelteren oben stehen, sowie dass dieselben im Allgemeinen Längsreihen bilden. Ein regelmässiges Alterniren der Polypen der einzelnen Reihen und eine Anordnung derselben in Spirallinien (Asbjörnsen) habe ich wohl in einzelnen Fällen erkannt, in andern dagegen wiederum vermisst. An dem häufig stark angeschwellenen oberen Abschnitte des Kolbens gehen die Einzelthiere gewöhnlich nicht bis ans letzte Ende und überragt dieses abgerundet oder mit einer Art Spitze, die von der fast zu Tage tretenden Axe herrührt, die hier nicht selten dicht gedrängt beisammen stehenden Polypen.

Zooide sitzen am Kolben überall mit Ausnahme der bezeichneten Stellen in der Nähe der Polypen, die aus der Fig. 179 hinreichend deutlich hervorgehen. Nach Asbjörnsen sollen dieselben auch in der Mittellinie der Ventralseite fehlen oder weniger entwickelt sein, was ich nach meinen Erfahrungen nicht bestätigen kann.

B. Innere Structur.

Zur Untersuchung des inneren Baues diente *Kophobelemnon stelliferum*, von welcher Art durch die Güte Prof. Lovén's zwei vortrefflich erhaltene Exemplare mir zur Verfügung standen.

Der Stiel enthält in seinem oberen Theile vier weite Längskanäle, von denen die lateralen enger sind, als der dorsale und ventrale Kanal. Die diese Kanäle trennenden Septa stehen im Kreuz, und da, wo dieselben in der Mitte zusammen kommen, befindet sich die Axe, mit deren Scheide die Septa verschmelzen. Verfolgt man die Axe und die Septa abwärts, so findet man Verhältnisse sich entwickeln, die ganz an die der *Pennatulæen* erinnern (Fig. 180). Wie bei *Pennatula*, *Virgularia* u. a. wird nämlich auch bei *Kophobelemnon* die Axe nach unten zu frei und setzen sich die vier Septa ganz und gar auf die Axe fort, während zugleich ein *Septum transversale* auftritt, das wie gewöhnlich oben mit einem freien Rande beginnt und bis ans unterste Ende des Stieles sich erstreckt. Durch dieses Septum wird die untere Hälfte des Stieles in zwei weite Kanäle, einen weiteren dorsalen und einen engeren ventralen Kanal, getheilt, von denen der erstere das Ende der Axe enthält, die, wie es scheint, in der Regel bis in das unterste Ende des Stieles verläuft und hier hackenförmig umgebogen ausgeht.

In Betreff des Verhaltens der Septa, in der Gegend wo die Axe frei wird, habe ich bei *Kophobelemnon* an Querschnitten einige Wahrnehmungen gemacht, zu denen mir bisher bei anderen Gattungen die Beobachtungsobjecte fehlten. Einige Millimeter über der Stelle, wo die Axe frei wird, stehen die vier Septa ziemlich regelmässig im Kreuz, so jedoch, dass die lateralen Kanäle etwas enger sind und je die zwei Septa einer Seite einander etwas näher liegen (vergl. Fig. 180, 1 von einer etwas höheren Stelle des Stieles, wo die Septa noch symmetrisch angeordnet sind). Dann aber rücken sich die Septa einer Seite immer näher und näher und verschmelzen endlich an ihrem Ausgangspunkte miteinander, so dass zuletzt nur noch zwei solche da sind (Fig. 180, 2), die dann aber sofort sich spalten, so dass doch noch vier Septa mit der Axe sich verbinden. Von der Stelle an nun, wo das *Septum transversale* auftritt, löst sich auch die Verbindung der genannten zwei Septa von der Stielwand, während zugleich eine Lamelle von *Septum transversale* mit ihnen sich verbindet, und entsteht das eigenthümliche Verhalten, das die Fig. 180, 3 darstellt. Hier ist *a* die vom Septum abgezweigte Lamelle, die jederseits mit den abgelösten Septa sich vereinigt hat, und in dieser Weise scheinen, so viel ich diese schwer zu untersuchenden Verhältnisse verfolgen konnte, die vier Septa mit der neuen Umhüllungslamelle *a* bis zum Ende der Axe herabzugehen. Davon, dass das *Septum transversale* schon von seinem freien Rande an in eine ventrale dickere Lamelle *b*, das eigentliche Septum, und in ein dünneres dorsales Blatt *a*, die äussere Umhüllungslamelle der Axe, sich spaltet, davon überzeugt man sich leicht an Querschnitten in der Gegend des freien Randes des *Septum transversale* bei Untersuchung derselben von der unteren Seite und

kann ich hier daran erinnern, dass ich schon bei *Pterocoides* etwas Aehnliches beschrieben und abgebildet habe.

Eine besondere Beachtung verdient nun noch, dass, obschon in der Gegend, wo die Axe mit den vier Septa frei wird und das *Septum transversale* auftritt, nur zwei Räume im Stiele vorhanden sind, doch weiter unten vier Kanäle gefunden werden. Es entwickelt sich nämlich an den beiden Ausgangspunkten des *Septum transversale* jederseits ein weiterer Ernährungskanal *c* und dieser nimmt nach und nach einen solchen Durchmesser an, dass er schliesslich den lateralen Kanälen der oberen Stielhälfte ähnlich wird. Am deutlichsten sind diese neuen Kanäle in der Endblase, wo sie bei zwei hierauf untersuchten Stöcken in gleicher Lagerung und Weite gesehen wurden. Dieselben stehen hier an den Seiten des grösseren dorsalen Kanales unmittelbar am *Septum transversale*, sind annähernd dreieckig von Gestalt und messen in dorso-ventraler Richtung 1,2—1,5 mm., in der Quere 0,45—0,75 mm. In der Endblase sind ihre Wandungen von zahlreichen Spalten durchsetzt, durch welche sie mit den andern zwei Kanälen sich verbinden, ausserdem stehen sie auch mit den Ernährungskanälen der Stielwand in deutlichem Zusammenhange, was auch vom dorsalen und ventralen Kanale gilt, deren innere Oberfläche, besonders im untersten Theile des Stieles, viele Querfalten zeigt, in deren Grunde Spalten in die Gefässe der Stielwand führen.

Das Vorkommen und die Entwicklung der genannten lateralen Kanäle scheint mir nicht ohne Interesse. Dasselbe zeigt, dass die grossen Längskanäle im Innern der Pennatulidenstöcke nicht alle dieselbe Bedeutung haben. Während die vier Hauptkanäle, die als dorsaler, ventraler und laterale Kanäle bezeichnet wurden, typische Bildungen zu sein scheinen, die vielleicht auf die allererste Entwicklung der Stöcke sich zurückführen lassen, lernen wir hier ähnliche Kanäle kennen, die einfach aus Ernährungskanälen entstehen und eröffnen sich hiermit selbstverständlich auch neue Möglichkeiten mit Bezug auf die vier Hauptkanäle, mit Bezug auf welche Frage erst die Entwicklungsgeschichte der Pennatulidenstöcke eine bestimmte Antwort geben wird.

Die Wand des Stieles von *Kophobelemnon stelliferum* zeigt die bekannten Verhältnisse. Auf eine Epidermis von 0,03—0,04 mm. mit länglichen Zellen folgt eine Cutislage von 0,18—0,21 mm. Dicke, die feinste und mittelstarke Ernährungsgefässe und eine grosse Menge von Kalknadeln enthält, welche, senkrecht und schief gelagert, oft mit ihren Spitzen hervorragen. Die Längsmuskellage von 0,27—0,33 mm. Dicke enthält einfache Längsspalten (Ernährungsräume) eine neben der andern, jede mit einem Epithel und einem Muskelbeleg von 0,05 mm. Dicke, der aus deutlichen dünnen Längsblättern besteht. Viel

schwächer (von 0,09—0,15 mm.) ist die Ringmuskellage mit Quergefässen, auf welche dann noch eine einfache Binde substanzlage von 0,12—0,15 mm. Mächtigkeit folgt, in der, wie auch in den Septa selbst und in der Scheide der Axe, engere und z. Th. auch weitere Gefässe sich finden, unter denen besonders je ein stärkerer Längskanal in der medialen Wand der secundär auftretenden lateralen Kanäle in die Augen fällt. Weiter bemerke ich noch, dass die Elemente der Muskellagen deutlich als einkernige Spindelzellen sich darstellen, ferner dass die Scheide der Axe an ihrer inneren Oberfläche schöne radiäre Fasern mit langen elliptischen schmalen Endplatten besitzt; so wie dass, abgesehen von der Cutis, die Stielwand keine grösseren Kalkkörper enthält. Dagegen finde ich in der Endblase am *Septum transversale* eine grosse Menge otolithenartiger kleinster Kalkkörper, wie sie auch bei den Virgularien zu treffen sind.

Der Kolben oder Polypenträger von *Kophobolemnon stelliferum* enthält in seinem unteren Ende, wie der angrenzende Theil des Stieles, vier Kanäle mit vier Scheidewänden und der Axe in der Mitte. Weiter aufwärts verschwinden dann aber sofort die lateralen Kanäle und bleiben nur der dorsale und ventrale Stielkanal übrig, von denen der letztere geräumiger ist. Zu allererst im Kolben geht endlich auch der dorsale Kanal verloren, während der ventrale bis ans äusserste Ende eine erhebliche Weite besitzt.

Die äusseren Lagen des Kolbens erinnern an die des Stieles. Zu äusserst folgt auf eine einschichtige Epidermis eine 0,3 mm. dicke Cutis, die von zahlreichen feinsten und feinen Ernährungsgefässen durchzogen ist und sehr viele Kalknadeln enthält. Auch Längsmuskeln und longitudinale Ernährungskanäle von ziemlich guter Entwicklung fehlen nicht, doch ist für dieselben natürlich da kein Raum, wo die Polypenzellen und Zooide sitzen und sind solche daher viel spärlicher und weniger regelmässig angeordnet als am Stiele und am reichlichsten an der Ventralseite vorhanden, wo die Polypen fehlen. Dagegen konnte ich von einer Ringmuskellage am Kolben nichts finden und werden die inneren Theile desselben, abgesehen von den Polypenzellen und den Wandungen der Stielkanäle, von einem schwammigen Gewebe eingenommen, das weiter unten bei den Zooiden geschildert werden soll und von dem ich hier nur das anführe, dass dasselbe wie alle anderen inneren Theile des Kieles der Kalknadeln ganz und gar ermangelt. Eine Ausnahme hiervon machen nur die allerersten Theile des Kieles, wo die Nadeln stellenweise bis an die Axe herangehen.

Einen wesentlichen Antheil nehmen an der Bildung der Dorsalseite des Kolbens die sehr grossen, unten blind geschlossenen und schief stehenden Polypenzellen, deren Wandungen aus Binde substanz mit Gefässen, transversalen Muskelfasern und Epithel bestehen. An den Polypen selbst ist die Leibeswand aus einer Fortsetzung der Cutis gebildet und besteht somit

wesentlich aus Binde-Substanz mit feineren Ernährungsgefässen und Kalknadeln und zwei Epithelialschichten, doch kommen dazu auch noch dicht unter den Epithelien gelegene Muskellagen, eine transversale innen und eine longitudinale aussen, auf welche letztere ich besonders aufmerksam mache, da die *Veretilliden* die einzigen *Pennatuliden* sind, bei denen ich bis anhin Muskelfasern unmittelbar unter der Epidermis wahrgenommen habe. Ueberhaupt ist es mir bei den grossen Polypen dieser Abtheilung gelungen, genauere Erfahrungen über den Bau der Einzelthiere zu machen, von denen einzelne von Belang sind.

Die Magenwand von *Kophobolemnion stelliferum* besteht wesentlich aus einer Binde-Substanzlage und einem inneren röthlichen cylindrischen Epithel. In ersterer traf ich hier, was ich sonst noch nirgends gesehen, feine capilläre Ernährungsgefässe und Kalkkörper, von denen die letzteren röthlich waren und, jedoch nur in der oberen Hälfte der Magenwand, in ziemlicher Menge sich fanden. Von Muskelfasern sah ich am Magen nur schwache Längszüge, als Fortsetzungen der *Retractores polyporum* an der äusseren Oberfläche unmittelbar unter dem äusseren Epithel.

Wichtige Beobachtungen gelangen mir in Betreff des Baues der Septa um den Magen und der Vertheilung der Muskelfasern an denselben. Ein jedes Septum besteht aus einer mittleren Platte von Binde-Substanz mit einigen Ernährungsgefässen und trägt auf jeder Seite eine Muskellage, von denen die eine einen Retractor, die andere einen Protractor darstellt (Siehe die 1. Abtheil. dies. Arbeit bei *Pematula*. S. 124). Entsprechend dem scheinbar radiären Typus der *Aleyonaria* sollte man nun erwarten, dass diese Muskelzüge, von denen die Protractores bei hervorgestreckten Polypen mehr als Quermuskeln, die Retractores als Längsmuskeln erscheinen, ganz regelmässig ringsherum auf die Seiten der acht Septa vertheilt sind, statt dessen findet man jedoch, dass die Anordnung dieser Muskeln bilateral symmetrisch ist, wie die Fig. 198 von einem Polypeu von *Veretillum* an einem Schmitte dicht unter dem Magen dies darstellt. *d* ist das Fach, dessen begrenzende Septa die langen schmalen Mesenterial-filamente tragen und hier liegen die Quermuskeln oder Protractores an beiden Septa dem Fache zugewendet, während das entgegengesetzte Fach *v* von den Längsmuskeln oder Retractores begrenzt wird. So liegen auch an den andern Septa alle Protractores von beiden Seiten her dem Fache *v* zugewendet und alle Retractores dem Fache *d* und theilt somit eine gerade Linie *o* oder eine senkrechte Ebene, die mitten durch die Fächer *v* und *d* gezogen wird, die Polypen in zwei symmetrische Hälften.

Ganz dieselben Verhältnisse finden sich auch noch unterhalb des Magens in der Gegend der Mesenterialfilamente, indem die genannten Muskelfasern auch auf die die Filamente

tragenden Platten sich fortsetzen und hier dieselbe Anordnung zeigen, wie höher oben, welche um so deutlicher in die Augen springt, als die Retractores hier stärker entwickelt sind. Ausserdem zeigt sich aber auch an einem Querschnitte aus dieser Gegend (Fig. 198) das auffallende Verhalten, dass auch die Mesenterialfilamente bilateral symmetrisch gelagert sind. Mit andern Worten, es stehen die räthselhaften Epithelialwülste, die man mit dem genannten Namen bezeichnet, nicht allein am freien Rande der Septa der Leibeshöhle, sondern auch an Einer Seite derselben und folgen in ihrer Vertheilung genau den Quermuskeln oder Protractores.

Anmerkung. Das Vorkommen einer bilateralen Symmetrie im Baue der Septa der Alcyonarien ist von mir zuerst bei Gelegenheit einer Notiz über den Bau der Renillen bekannt gemacht worden (Ueber den Bau der Renillen, der phys. med. Gesellschaft in Würzburg mitgetheilt am 4. Februar 1871). Etwas später hat dann Röttcken im zoologischen Institute der Universität Giessen unter der Leitung von Prof. Schneider Beobachtungen über die Scheidewände der Polypen von *Veretillum cynomorium* mitgetheilt (siehe Prof. A. Schneider in dem Sitzungsberichte der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Giessen den 8. März 1871, p. 5), die in Einem Hauptpunkte mit den meinigen übereinstimmen. Röttcken beschreibt an den Septa die Längsmuskeln, meine Retractores, und weist, wie ich, deren bilateral symmetrische Anordnung nach. Dagegen finden sich bei ihm die Quermuskelfasern der Septa, meine Protractores, gar nicht erwähnt und scheint er überhaupt nur Eine Lage von Muskeln an den Septa zu kennen.

Ueber den Bau der Septa der Alcyonarien handeln auch G. Ponchet und A. Myèvre in einer Abhandlung, welche die vollständigste Darstellung der Muskeln der Polypen einer Gattung aus der Gruppe der Alcyonarien (*Alcyonium*) gibt, die wir besitzen (Journal de l'Anatomie et de la Physiologie, Mai 1870). Meine Retractores heissen bei den französischen Autoren „Längsmuskeln“ und meine Protractores „Antagonisten der Längsmuskeln.“ Beiderlei Muskeln werden, was ihren Verlauf anbelangt, im Wesentlichen ebenso beschrieben, wie von mir, dagegen findet sich die auf die Pennatuliden nicht passende und wahrscheinlich auch für die Alcyoniden nicht stichhaltige Angabe, dass jede dieser Muskelarten an jedem Septum auf beiden Flächen sich finde, so dass nach P. und M. 16 Längsmuskeln und 16 Antagonisten da wären und eine bilaterale Symmetrie, wie die von mir gefundene, bei den Alcyoniden nicht vorhanden sein könnte.

In Betreff der Mesenterialfilamente nun noch die Bemerkung, dass die zwei langen schmalen Filamente an der der Axe zugewendeten medialen und zugleich oberen Seite der Polypenzellen ihren Sitz haben und bis in den Grund der Polypenzellen laufen, die anderen sechs dagegen kurz und dick sind und an den in ihrer Verlängerung auftretenden Septula die Geschlechtsproducte erzeugen, die wie gewöhnlich in gestielten Kapseln entstehen und an zwei von mir untersuchten Stöcken männlich waren. Beachtung verdient, dass auch die untersten kleinsten Geschlechtsthierchen, die äusserlich nur als kleine Warzen sichtbar und noch lange nicht entwickelt waren, schon Anlagen von Samenkapseln enthielten, doch gelangen diese erst in den ausgebildeten Polypen zur vollen Reife.

Bei *Kophobelemnon* habe ich auch den Bau der Tentakeln einer genaueren Untersuchung unterzogen und gefunden, dass die Lagen des Polypenleibes auch hier sich wiederholen und zwar folgen von aussen nach innen: a) die Epidermis, b) Längsmuskeln, c) eine Bindesubstanzlage, d) Quermuskeln, e) das innere Epithel. Im Einzelnen ist über diese Lagen der Fühler noch Folgendes beizufügen. Das gelblich gefärbte Epithel ist an der concaven (oralen) Seite zwischen den Fiederblättchen am dicksten (von 0,08—0,09 mm.), an der convexen Seite um die Hälfte dünner (von 0,038—0,049 mm.). Aehnlich verhält sich auch die Längsmuskellage, denn während diese an der aboralen Seite nur einschichtig ist, besteht sie an der oralen Seite aus mehrfachen Lagen und misst 0,011—0,016 mm. Die Bindesubstanzlage ist im Allgemeinen überall gleichdick (von 0,027—0,033 mm.) und enthält feine Ernährungskanäle und kleinere quergestellte Kalknadeln. In der Mitte der convexen Seite jedoch bildet dieselbe wie eine Längsleiste und in dieser steckt ein starker Zug grösserer longitudinal verlaufender Nadeln. Dünn sind die Ringmuskeln und das innere Epithel und misst dieses nur 0,016 mm., während erstere einschichtig und kaum messbar sind.

Die Nebenästchen oder Fiederblättchen der Tentakeln haben wesentlich denselben Bau wie die Hauptstämme und fehlt auch bei ihnen an der convexen Seite der Zug stärkerer Kalknadeln nicht.

Die Zooide von *Kophobelemnon* folgen dem Typus derer der meisten Pennatuliden und bestehen aus einem oberen schmalen Abschnitte, der den Magen enthält und bei *K. stelliferum* eine Länge von 0,45—0,60 mm. und eine Breite von 0,21—0,27 mm. besitzt und einem tieferen blasenförmigen Raume, der mit den entsprechenden Höhlungen der benachbarten Zooide in offener Verbindung ist und mit denselben ein unter den Zooiden gelegenes schwammiges Gewebe erzeugt. Jedes Zooid hat wie gewöhnlich acht Septa um den Magen, die jedoch unterhalb desselben sich verlieren, mit Ausnahme von zweien an der oberen Seite gelegenen, die mit Mesenterialfilamenten von 0,06 mm. Breite versehen bis in den Grund der genannten Höhlungen verlaufen. Mit diesen Höhlungen steht dann ein zusammenhängendes schönes Netz mittelweiter Gefässe in Verbindung, welches das ganze Innere des Kolbens durchzieht und vor Allem in der Wand der Hauptkanäle und der Scheide der Axe ungemein entwickelt ist. Dieses Netz mündet durch etwas weitere Gefässe in die Hauptkanäle ein und hängt auch mit den Leibeshöhlen der Polypen, d. h. mit den Polypenzellen, zusammen, gleicht somit in seinem Verhalten im Wesentlichen dem Gefässnetze des Kieles von *Funiculina* (Fig. 151) und stellt die Bahn dar, durch welche die Flüssigkeit aus den Polypenzellen und Leibeshöhlen der Zooide durch den ganzen Stock sich verbreitet.

Die Kalkkörper von *Kophobelemnon* sind dreikantige Nadeln von dem Typus derer der Pennatuliden, die an den Enden in verschiedenem Grade mit kleinen Stacheln oder Spitzen besetzt sind (Fig. 181), oder biscuitförmige oder unregelmässige Platten (Fig. 183).

Was endlich noch die verkalkte Axe dieser Gattung anlangt, so folgt sie dem Typus derjenigen von *Funiculina* und *Pavonaria* und besitzt nur kurze, aber doch deutliche radiäre Fasern und ein blättrig faseriges Gefüge. Prismenbildungen fehlen, dagegen findet sich ein grobkörniger Kern von Kalkkörnern.

Beschreibung der Arten von *Kophobelemnon*.

1. *Kophobelemnon stelliferum* Müll. (spec.)

Synonyma: *Pennatula stellifera* Müll., Linn.

Funiculina stellifera Lamk.

Veretillum stelliferum Cuvier, Ehrenb.

Umbellularia stellifera Blainville.

Kophobelemnon Mülleri Asbjörnsen.

„ *stelliferum* Herkl., Gray, Richiardi.

Literatur: O. F. Müller Zool. dan. Vol. I. pg. 44. Tab. XXXVI.; Asbjörnsen, Fauna litt. Norvegiae II. pg. 81. Tab. X. Fig. 1—8; Herklots Pol. nag. pg. 23.; Richiardi, Pennatul. pg. 108. Tav. XII. Fig. 100—105. (Copie nach Asbjörnsen).

a. *Varietas mollis* mihi.

Stock bis zu 135 mm. lang mit 24 Polypen, im Mittel von einer Länge von 94 mm. mit 5—12—18 Individuen. Kolben eben so lang, oder etwas länger als der Stiel, der eine deutliche Endblase besitzt. Polypen in vier Reihen gestellt, 13—22 mm. lang, wovon beiläufig die Hälfte auf die Tentakeln kommt. Zooide in Gestalt kleiner kegelförmiger Warzen äusserlich sichtbar. Axe 0,7—1,1 mm. dick, am unteren Ende hackenförmig umgebogen, bis ans letzte Ende des Stieles reichend. Kalkkörper von der Gestalt dreikantiger Nadeln, die an den Enden feinstachelig oder zackig sind. Grösse derselben in mm.

	Länge	Breite
im Stiele	0,16—0,18;	0,028—0,038
an den Tentakeln (grösste Form)	0,38—0,44,	
im Kolben (Fig. 181, 1)	0,16—0,56;	0,009—0,037

Die Farbe des Stockes ist nach Asbjörnsen graugelb oder auch gelbroth, lebhafter auf dem Kolben als auf dem Stiele. Der Körper der Polypen ist gelbbraun oder braunviolett. Stöcke mit Eiern sind am oberen Theile des Stieles und am Kolben lebhaft gelbroth.

Da diese Art schon oben mit Bezug auf ihren Bau genau geschildert wurde, so ist der gegebenen Diagnose nichts weiter beizufügen. Dagegen will ich hier noch auf die jungen von Asbjörnsen abgebildeten Stöcke mit 1 und 2 Polypen aufmerksam machen, welche zu beweisen scheinen, dass solche Stöcke bilateral symmetrisch und die zuerst auftretenden Geschlechtsthiere seitenständig sind. An dem kleinsten Stocke mit nur Einem Polypen bedeutet vielleicht das am Ende des Stieles gezeichnete Gebilde den Kelch eines primitiven endständigen Polypen (siehe bei den Zusätzen die Schilderung eines jungen Stockes von *Pteroeides Lacazii*).

Das schönste von mir untersuchte Exemplar des *K. stelliferum* zeigt folgende Dimensionen in mm.

Länge des Stockes	106
„ „ Kolbens	52,5
„ „ Stieles	53,5
„ vom Anfange des <i>Septum transversale</i> bis zum Stielende	25
Breite des Stieles	3,0—3,5
„ der Endblase	5
„ des Kolbens unten	4,0—4,5
„ „ „ oben	10
Länge der Polypen	11
„ „ Tentakeln	8,0—8,5
Zahl der Polypen	22

Fundorte: Im Meere zwischen Dänemark und Norwegen und zwar 1) im Golf von Dröbak, O. Fr. Müller; 2) bei Nordrekoster in 50 Faden Tiefe und bei Hualörne in 70—80 Faden, Lovén; 3) zwischen Randöer und Ousö, bei Færder und bei Garnholmshullet in 40 Faden, Asbjörnsen.

b. *Varietas dura* (Fig. 179).

Vom Habitus der anderen Varietät. Alle Theile mit zahlreicheren und stärkeren Kalkkörpern versehen.

Diese von Carpenter und Wyville Thomson auf ihrer Dredgingexpedition mit dem Porcupine in zwei Exemplaren aufgefundene Form, von denen jedoch nur Eines mir zu Gesicht kam, wird vielleicht, später nach einer genaueren Untersuchung mit einem besonderen Namen zu bezeichnen sein, als welchen ich dann *K. Thomsonii* vorschlagen würde. Für einmal schien mir jedoch das, was ich ohne eine ausführliche anatomische Untersuchung ermitteln konnte, hierzu nicht zu genügen.

Die Eigenthümlichkeiten des Einen vorliegenden Exemplares sind folgende:

Stock 110 mm. lang. Kolben kürzer als der Stiel mit 14 Polypen. Polypen weit von einander abstehend, mit viel mehr Kalkkörpern als bei *K. stelliferum var. mollis*, hart, unbiegsam, gross (12—13 mm. lang), mit steifen harten Tentakeln. Zooide von der Form stachliger Warzen, wie man sie bei *K. stelliferum* allerdings auch, aber doch nicht immer findet.

Am auffallendsten sind die grossen Kalkkörper der Stämme der Tentakeln (Fig. 181, 3), die hier die colossale Grösse von 0,64—0,89 mm. in der Länge, 0,09—0,12 mm. in der Breite besitzen, wie sie bei keinem anderen *Kophobolemon* vorkommt. Auch die Kalkkörper des Kolbens (Fig. 181, 2), die bis zu 0,70 und 0,80 mm. in der Länge, 0,040—0,042 mm. in der Breite messen, sind grösser als bei der *Var. mollis*.

Ausserdem habe ich noch an Querschnitten die Wand des Stieles dicht über dem Septum bei beiden Varietäten gemessen und Folgendes gefunden:

	<i>Var. mollis</i>	<i>Var. dura</i>
Cutis ohne Epithel	0,09—0,11 mm.	0,11—0,16 mm.
Längsmuskeln	0,22—0,27 „	0,05—0,11 „
Ringmuskeln	0,11—0,13 „	0,05—0,08 „

Die Axe misst 1—2 mm.

Fundorte: Das Eine Exemplar wurde gefunden nordwestlich von Schottland in 59° 41' N. und 7° 34' W. in 458 Faden (2748') Tiefe, das andere ebendasselbst in 59° 34' N. und 7° 18' W. in 542 Faden (3252') Tiefe.

2. *Kophobelemnon Leuckartii* mihi (Fig. 182).

Stock bis zu 242 mm. lang, Kolben und Stiel nahezu gleichlang; Polypen in 4—5 Reihen stehend, 12—16 mm. lang. Axe bis zu 1,7 mm. breit, 40—46 mm. über dem Ende des Stieles endend. Kalkkörper grösser als bei *K. stelliferum*, an den Enden mehr glatt. Stiel mit Endblase.

Von diesem schönen *Kophobelemnon* erhielt Prof. Leuckart in Leipzig im Jahre 1860 vom Fischmarke in Nizza zwei Exemplare, ohne dass es ihm möglich gewesen wäre, den Fundort genauer zu ermitteln. Beide diese Exemplare, von denen eines dem Museum in Giessen, das andere Leuckart angehört, erhielt ich von diesem freundlichst zur Beschreibung zugesandt. Da es mir jedoch nicht gestattet war, dieselben zu zergliedern, so gelangte ich nicht dazu, mir ein entscheidendes Urtheil über diese Form zu bilden und stelle ich dieselbe nur provisorisch unter einem besonderen Namen auf.

Kophobelemnon Leuckartii steht dem *K. stelliferum* auf jeden Fall sehr nahe, immerhin mahnt der Fundort zur Vorsicht und finden sich auch in der That eine Reihe Unterscheidungsmerkmale, die ich im Folgenden ausführlich verzeichne.

1) Die Grösse des Stockes und aller seiner Theile, wie aus folgender Tabelle zu ersehen ist.

	Grössen in mm.	
	I.	II.
Länge des Stockes	242	198
„ „ Kolbens	122	93
„ „ Stieles	120	105
„ der Endblase	16	16
Breite der „	8	7
„ des Stieles oben	10	10
„ „ Kolbens oben	14	16
Dicke der Axe	1,7	1,3
Länge der Polypen	10—12	12—16
Zahl der Polypen mit Ausnahme der untersten warzenförmigen	44	40

2) Die Länge der Axe. Bei *K. stelliferum* geht die Axe bis ans Ende des Stieles, bei *K. Leuckartii* erreicht sie dieses Ende bei weitem nicht.

3) Sind bei *K. Leuckartii* alle Theile, die Cutis des Stieles und des Kieles, die Zooide, die Leibeswand, Magenwand und die Fühler der Polypen reicher an Kalkkörpern.

- 4) Besitzt *Koph. Leuckartii* auch in den an die Axe tretenden Septa im Stiele Kalkkörper.
 5) Die Kalkkörper sind grösser und messen in mm.:

	Länge	Breite
Am Stiele	0,13—0,44	0,015—0,038
Am Kolben	0,16—0,59	0,013—0,049
An den Tentakeln (die grössten)	0,42—0,66	0,05— 0,08

- 6) Das Magenepithel ist ungefärbt, während dasselbe bei *K. stelliferum* in der Regel röthlich ist.
 7) Die Polypen hören am unteren Ende des Kolbens mit 4 Reihen unentwickelter Individuen auf, von denen in jeder Reihe 5—6 einfach warzenförmig sind. Es fehlt daher eine deutliche Grenze zwischen Kolben und Stiel um so mehr als auch die Zooide mit verschieden weit herabreichenden Reihen enden.
 8) Im Epithel der Stielkanäle und der Gefässe der Stielwand finden sich bei *Kophobelemnon Leuckartii* eigenthümliche Körperchen in Menge, die vielleicht Nesselkapseln sind, aber auch an *Psorospermien* erinnern. Dieselben sind 0,0117 mm. lang, 0,002—0,003 mm. breit, leicht halbmondförmig gebogen und an Einem Ende etwas breiter, mit einem leicht körnigen Innern. Essigsäure greift diese Gebilde nicht an, auch überdauern dieselben das Kochen in Kali causticum. Aehnliche Gebilde, nur kleiner und spärlicher, finden sich auch bei *K. stelliferum*.

3. *Kophobelemnon Burgeri* Herkl.

Literatur: Herklots l. c. pg. 24. Taf. VII. Fig. 5, 5a, (copirt bei Richiardi. Taf. XII. Fig. 97, 98).

Stock klein. Kolben länger als der Stiel, der keine Endblase besitzt. Polypen in sechs Längsreihen, weich, biegsam, mässig gross. Zooide zahlreich, klein, kaum vorragend. Kalkkörper von der Form von Platten, reichlich in der Haut des Stieles und Kolbens, spärlicher an den Polypen. Axe gerade, dick, nahezu vierkantig, die ganze Länge des Stockes einnehmend.

Der Habitus dieser unstrittig charakteristischen Form ist in der Abbildung von Herklots ganz gut wiedergegeben und finde ich in dem betreffenden von Dr. Schlegel freundlichst zur Untersuchung überlassenen einzigen Exemplare des Leydener Museums im Ganzen 24 Polypen, was im Vergleiche zur geringen Länge des Kolbens viel ist und zeigt, dass die Polypen ziemlich dicht stehen. Im übrigen sehe ich, wie Herklots, sechs Reihen Polypen und habe noch weiter zu bemerken, dass unentwickelte Formen am unteren Ende des Kolbens fast ganz fehlen und dass die Zooide als geschlossene Lage noch etwa 8 mm. weit unterhalb der letzten Polypen gegen den Stiel sich erstrecken. Die Polypen dieser Art messen die längsten 10—12 mm., wovon 4—5 mm. auf den Körper und 6—7 mm. auf die Tentakeln kommen, während die Breite der Körper 2,0—2,3 mm. beträgt. Alle Theile der Polypen sind weich und biegsam und ist nicht zu bezweifeln, dass dieselben ganz oder nahezu ganz retractil sind, doch ist an dem vorliegenden Stocke kein Einzelthier ganz in den Kolben zurückgezogen. Trotz ihrer Biegsamkeit enthalten übrigens alle Theile der Einzelthiere zahlreiche Kalkkörper, doch sind dieselben klein und messen die längsten an den Polypenkörpern selbst 0,12 mm. in der Länge und 0,04 mm. in der Breite, während die kleinsten an den Tentakeln, wo sie vorzüglich am Hauptstamme und den Abgangsstellen der Fiedern sitzen, nur 0,055—0,066 mm. lang und 0,016—0,027 mm. breit sind. Alle diese Körper sind ganz dünne Platten, die von der Fläche bisquitförmig oder breit stabförmig aussehen und abgerundete oder querabgestutzte Enden besitzen.

Im Vergleiche zu den Polypen fühlt sich die Haut von Kiel und Stiel hart und namentlich die erstere selbst etwas rauh an, was von den sehr zahlreichen Kalkkörpern dieser Lage und den Zooiden herrührt, die doch ein klein wenig vorspringen. Die letzteren, deren Grösse 0,030—0,040 mm. beträgt, stehen in Reihen, eines dicht am anderen, und fehlen nur in einer kleinen Zone unterhalb eines jeden Polypen.

Die Kalkkörper von Kiel und Stiel, die diesen Theilen eine schon für das unbewaffnete Auge wahrnehmbare weissliche Färbung ertheilen, sind so auffallend gebildet, dass schon dieser Umstand hinreichen würde, *K. Burgeri* als eine gute Form hinzustellen. Im Allgemeinen gleichen dieselben zwar denen der Polypen, allein neben den mehr regelmässigen Formen kommen auch, vor Allem in der Haut des Kolbens, eine Menge unregelmässiger vor, von denen die Fig. 183 einige der auffallendsten darstellt, die von der Fläche birnförmig, keulenschaufel- und spatelförmig oder selbst drei- und vierzackig sind. Alle diese Körper sind platt und geben folgende Zahlen über ihre Grössen in mm. Aufschluss.

Kalkkörper des Stieles.		Kalkkörper des Kolbens.	
Länge.	Breite.	Länge.	Breite.
0,30	— 0,12	0,60	— 0,15
0,28	— 0,09	0,57	— 0,15
0,24	— 0,11	0,29	— 0,20
0,20	— 0,13	0,13	— 0,06
0,18	— 0,09		
0,10	— 0,044		

In Betreff des inneren Baues des *K. Burgeri* vermag ich nichts als einige Angaben über die Structur der Stielwand in der Mitte des Stieles beizubringen. Die Cutis misst ohne die nicht erhaltene Epidermis 0,27 mm., ist mit Kalkkörpern dicht besetzt und enthält auch feine Ernährungskanäle. Etwas dünner von 0,24 mm. ist die Längsfaserschicht, deren parallel neben einander liegende Längskanäle einen Muskelbeleg von 0,026—0,038 mm. zeigen, wogegen die Ringmuskellage viel stärker ist (von 0,60—0,75 mm.) schöne quervorlaufende und mannigfach verbundene spaltenförmige Ernährungsräume enthält und nach innen mit einer Bindegewebslage von 0,06—0,08 mm. abschliesst. Beide diese Lagen ermangeln der Kalkkörper, enthalten dagegen in der sie durchziehenden Bindesubstanz reichliche feine Ernährungsgefässe. Am Kiele sitzen die Kalkkörper einzig und allein in der Haut und ist das Innere von denselben frei.

Fundort: Japan. Ein Exemplar im Museum von Leyden. Die Länge dieses Exemplares ist 85 mm. doch ist zu bemerken, dass das obere Ende nicht natürlich ist, indem die Axe hier frei vorragt. Uebrigens scheint dieses Ende der Axe unverletzt zu sein und misst dieselbe an der abgerundeten Spitze 0,36 mm. in der Breite und 1,2 mm. hinter der Spitze 1,05 mm. In der Mitte des Stieles ist der Querdurchmesser der hier vierkantigen Axe 1,2 mm. Die Länge des Kolbens ist 56 mm., die des Stieles 29 mm. Die Breite des Stieles ist 4,5—5,0 mm. und die des Kolbens am breitesten Theile 7 mm.

A n h a n g.

Von mir nicht gesehene Art von *Kophobelemnon*.

Kophobelemnon clavatum Verrill.

Synonymon: Veretillum clavatum Stimpson.

Literatur: Stimpson, Proc. Philad. Acad. of nat. Sciences 1865, Vol. I, p. 375; Verrill, Proc. Essex Instit. IV. p. 152, 185, Pl. 5, Figg. 4, 4a, 4b (copirt bei Richiardi Tav. XII, Fig. 99).

Polypen gross, Tentakeln lang und schlank mit oblongen Fiedern; Oberfläche des Kolbens zwischen den Polypen unregelmässig mit Papillen besetzt, gefleckt mit braunen Flecken und orangefarbenen Punkten. Stiel weiss mit einem spitzen Ende. Länge 2 Zoll.

Fundort: Bay gegenüber Hongkong in 6 Faden Tiefe im Schlamme 1854. Dr. Wm. Stimpson.

„Diese Art ist mehr keulenförmig und hat dichter stehende Polypen als *K. Burgeri* Herklots. Die nackte Rückenfläche (Ventralseite ich) ist kaum sichtbar, weil die Polypen von beiden Seiten her gegen diese Stelle sich zusammendrängen.“ Verrill.

Diese kurze Beschreibung lässt nicht entnehmen, ob *K. clavatum* wirklich eine neue Art von *Kophobelemnon* ist oder vielleicht zu *Sclerobelemnon* (s. unten) gehört und empfehle ich diese Form zur weiteren Untersuchung.

2. Gattung: *Sclerobelemnon mihi*.

Gattungscharacter.

Stock walzenförmig, am Polypenträger etwas dicker als am Stiele. Stiel ohne Endblase. Polypen so gestellt, dass sie jederseits 10—11 schief aufsteigende Reihen von je 5—6 Individuen, oder 10—12 Längsreihen bilden und so weit den Kolben bedecken, dass nur eine schmale Zone an der Ventralseite von denselben frei bleibt. Tentakeln der Polypen kürzer als bei *Kophobelemnon* ohne Kalkkörper. Polypenkörper in der unteren Hälfte mit sehr vielen Kalkkörpern, so dass die obere an solchen Gebilden arme Hälfte in die untere wie in einen Kelch sich zurückzuziehen im Stande ist. Zooide klein, warzenförmig, braun, sehr zahlreich, regelmässige Längsreihen bildend. Axe sehr dick, walzenförmig, im Querschnitte unregelmässig rund, stellenweise mit Andeutungen des Rundlich-viereckigen, an der

Oberfläche der Länge nach fein gefurcht, nahezu ebenso lang wie der Stock und an beiden Enden einfach leicht zugespitzt ausgehend, im Innern mit ziemlich langen radiären Fasern. Kalkkörper bisquitförmige, platte, eckige und stachelige Platten, sehr spärlich in der Cutis des Stieles, reichlich im Kolben um die Zooide und an den Polypen. nicht im Innern.

Specielle Beschreibung der Gattung (Fig. 184).

Da *Sclerobelemnon* im Allgemeinen mit *Kophobelemnon* übereinstimmt, so werden hier nur einige wenige Verhältnisse zu besprechen sein. Die dicke und feste Axe, die bei den zwei von mir untersuchten Exemplaren 3,0—3,3 mm. mass, verleiht dem ganzen Stocke etwas Steifes und Hartes, um so mehr als auch das *Sarcosoma* im Ganzen nur wenig entwickelt ist und unterscheidet so diese Gattung auf den ersten Blick von *Kophobelemnon*. Auf der andern Seite sind aber auch das *Sarcosoma* und die Polypen wegen der im Allgemeinen geringen Menge der Kalkkörper hier viel weicher und zarter.

Am Stiele ist die Cutis dünn, besitzt Papillen und spärliche Kalkkörper von Bisquitform, ähnlich denen von *Veretillum*, mit glatter Oberfläche und von geringer Grösse (Länge 0,071—0,082 mm., Breite 0,033—0,044 mm.). Besser entwickelt ist dagegen die Längsmuskellage, deren Dicke 0,45—0,57 mm. beträgt und deren Ernährungskanäle ein weisses (fettreiches) Epithel besitzen und noch stärker von 0,75—0,81 mm. ist die Ringmuskelschicht, in der spärlich kleinste otolithenähnliche Kalkkörperchen vorkommen, die wohl auch hier dem Epithel der Ernährungskanäle angehören, wie bei manchen andern Gattungen.

Um die Axe stehen vier Kanäle, die bis ans Ende des Stieles reichen, ohne dass die Axe frei würde, und durch dünne Septa getrennt sind, die mit der Scheide der Axe sich verbinden. Diese ist gelblich weiss, enthält ziemlich lange und breite, oft geschlängelt verlaufende radiäre Fasern mit grossen Endplatten in Menge und zeigt in ihrer Grundsubstanz ein auffallend körniges Gefüge. Im Centrum enthält ein ziemlich grosser weisser Kern ganz kleine gleichmässig grosse Kalkkörnchen, während in den äusseren Lagen die Körner rundlich oder eckig und sehr verschieden gross sind, so dass die grössten manchmal an die Prismen gewisser Gattungen der Pennatuliden erinnern. Zieht man die Kalksalze aus, so bleibt auch hier ein feinfibrilläres lamellöses Gewebe übrig, wie bei den Pennatuliden überhaupt.

Der Kolben von *Sclerobelemnon* zeigt eine Anordnung der Polypen, die sehr entschieden an die der bilateral symmetrisch gebauten Pennatuliden erinnert und daher alle Beachtung

verdient. Und zwar lassen sich ziemlich bestimmt zwei seitliche Reihenzüge von Polypen unterscheiden, die in ähnlicher Weise wie die Polypenreihen von *Halipterus Christii* in schiefer Richtung von der Ventralseite gegen die Dorsalseite verlaufen, mit dem Unterschiede jedoch, dass hier kein freier mittlerer dorsaler Raum sich findet. Bei dem wohl erhaltenen Exemplare, das in Fig. 184 abgebildet ist, fanden sich auf jeder Seite 10 oder 11 solche Reihen und da jede Reihe aus 5—6 Polypen besteht, so ergibt sich leicht, wie viel grösser die Zahl der Polypen hier ist, als bei *Kophobelemnon*. Ausser den schiefen Reihen bilden übrigens die Polypen auch Längsreihen in der Art, dass die entsprechenden Polypen aller schiefen Reihen einer Seite die betreffende Längsreihe darstellen, deren somit beiläufig zwölf vorhanden sind. Ferner ist zu bemerken, dass die Polypen am oberen Ende des Kolbens so gehäuft stehen, dass an dieser Stelle von einem Unterscheiden von Reihen keine Rede ist.

Am unteren Ende des Kolbens finden sich eine gewisse Zahl unentwickelter Polypen in derselben Anordnung, wie sie die ausgebildeten Individuen zeigen, und solche kleinere Individuen kommen auch bei den folgenden höheren 3—5 Reihen am Dorsalende jeder Reihe vor, ein Verhalten, das ebenfalls an *Halipterus Christii* und andere Pennatulceen erinnert.

Die Einzelthiere sind an den von mir untersuchten Exemplaren von *Sclerobelemnon* fast alle mehr weniger retrahirt, und kann ich daher auf das an den längsten gefundene Maass von 5—6 mm., wovon die Hälfte auf die Tentakeln kommt, nicht zu viel Gewicht legen, immerhin ist sicher, dass dieselben erheblich kleiner sind als bei allen Arten von *Kophobelemnon*. An den Tentakeln ist die Länge der Fiederblättchen auffallend, die bis zu 0,6 mm. ansteigt, sowie das weisse (fettreiche) innere Epithel. Ein ähnliches Epithel kleidet auch die Fächer um den Magen der Polypen und überhaupt die Leibeshöhle derselben aus und erscheinen dieselben aus diesem Grunde weisslich. Wie schon bemerkt sind die Tentakeln ohne Kalkkörper. An den Polypen mangeln dieselben in der oberen Hälfte ebenfalls, treten dagegen in der unteren Hälfte anfangs spärlich auf, um dann mit einem Male im untersten Theile derselben eine ganz zusammenhängende dichte Lage darzustellen. So gewinnt dieser Abschnitt der Polypen eine bedeutende Festigkeit und erhält sich bei retrahirten Polypen als eine Art Kelch, von 1—2 mm. Länge, der oben bei der Angabe über die Länge der Polypen nicht mitgezählt wurde.

Die Zooide stehen in Längsreihen ungemein dicht und so, dass sie die Polypenkelche rings umgeben und an denselben keine grösseren leeren Felder lassen, wie bei *Kophobelemnon*. An der Ventralseite gelbbraun gefärbt, erscheinen sie an den übrigen Stellen mehr farblos und messen 0,30—0,36 mm.

Die Kalkkörper des Kolbens stehen nicht nur an den Polypenbechern, sondern auch um die Zooide dicht gedrängt und sind von eigenthümlicher Gestalt (Fig. 185), die sich wohl im Allgemeinen auf die Bisquitform zurückführen lässt, die die fraglichen Theile im Stiele zeigen. Es sind jedoch hier die platten Doppelkörper oder Doppelscheiben z. Th. an den Rändern eckig oder zackig, z. Th. auch an den Flächen mit Stacheln und Warzen besetzt und erinnern so viele derselben an gewisse Kalkkörper von Gorgoniden. Die Längen dieser Körper gehen von 0,09—0,27 mm. und ihre Breiten von 0,05—0,13 mm. An den retractilen Theilen der Polypen sind diese Körper kleiner und werden zuletzt in Form und Grösse denen des Stieles gleich.

In Betreff des inneren Baues des Kolbens verhinderte mich der minder gute Zustand des einen zergliederten Exemplares, genaue Beobachtungen anzustellen, doch stimmt Alles was ich sah, mit *Kophobelemnon*. Namentlich finden sich zwischen den Zooidreihen Längskanäle mit Längsmuskeln, dann unter den Zoiden ein schwammiges Gewebe, das weiter einwärts mit vielen Ernährungsgefässen in Verbindung steht. Um die Axe stehen vier Kanäle, die wie mir schien, den ganzen Kolben durchziehen, und an der Innenfläche der Scheide der Axe finden sich schöne weiche radiäre Fasern mit Endplatten.

Einzig bis jetzt bekannte Art

Sclerobelemnon Schmeltzii mihi.

Der obigen Beschreibung ist nichts zuzusetzen und gebe ich nur noch die Grössen in mm. an.

Länge des Stockes . . .	116
„ „ Kolbens . . .	68
„ „ Stieles . . .	48
Breite „ „ . . .	5,8
„ „ Kolbens . . .	10
Durchmesser der Axe . . .	3,0—3,3

Fundort: Bei Formosa. Von dieser neuen Pennatulide erhielt ich aus dem Museum Godeffroy in Hamburg die zwei einzigen vorhandenen Exemplare zur Untersuchung und habe ich die Species nach dem um die Zoologie vielverdienten Custos des Museums, H. J. C. D. Schmeltz benannt.

Anmerkung. *Kophobelemnon Burgeri* erinnert in Manchem an *Sclerobelemnon*, vor Allem durch die Form der Kalkkörper, die Gestalt und Stärke der Axe, den Mangel der Endblase, die Kleinheit der Polypen und die geringere Menge der Kalkkörper an denselben. Leider ist das einzige Exemplar des Leydener Museums nicht so gut erhalten, dass sich mit Sicherheit bestimmen liesse, ob die Polypen regelmässig in schiefen Reihe stehen, wie dies an gewissen Stellen der Fall ist. Wäre dem so, so könnte *Kophobelemnon Burgeri* als zweite Art der Gattung *Sclerobelemnon* einverleibt werden.

Zweite Familie: *Veretilleæ*.

Veretilliden, bei denen der Kolben ringsherum mit Polypen besetzt ist, mit reichlichem *Sarcosoma*.

Erste Unterfamilie: *Lituaridæ*.

Kalkkörper kurz, bisquit- oder linsenförmig, im Kolben nur in der Cutis vorhanden.

3. Gattung. *Lituaria* Val.

Synonyma: *Pennatulæ* spec. Pall.

Veretilli spec. Cuv.

Lituaria Valenciennes in Milne Edwards et Haime, Brit. foss. Corals, Introd. p. LXXXIV. 1850.

Gattungscharacter.

Stock keulenförmig von mittlerer Grösse. Kolben etwas länger als der Stiel. Polypen klein, ziemlich regelmässig in Längsreihen in Abständen von 1, 1,5—2 mm. angeordnet, ohne Kalkkörper, fast ganz retractil, doch so dass bei zurückgezogenen Polypen der unterste Theil derselben eine kleine Warze bildet oder als eine Art Kelch sich ausnimmt. Zooide weiss, warzenförmig vortretend, alle Zwischenräume zwischen den Polypen ausfüllend. Axe fast die ganze Länge des Stockes einnehmend, unten hackenförmig umgebogen und zugespitzt, in der Mitte vierkantig, in der oberen Hälfte mit je zwei Seitenfurchen besetzt, die zu oberst in Reihen von mehr weniger tiefen Gruben sich umwandeln, deren Ränder scharf und unregelmässig stachelig sind, so dass das obere Viertel der Axe einen sonderbaren stacheligen Körper darstellt, der bis ans Ende des Kolbens verläuft. Kalkkörper von der Gestalt bisquitförmiger, unregelmässig mit Stacheln besetzter Platten in der Cutis des Stieles und Kolbens in Menge vorhanden.

Specielle Beschreibung der Gattung (Fig. 186, 187).

Von der *Lituaria phalloides*, der einzigen Art dieser Gattung stand mir nur Ein Exemplar zur Verfügung, welches nicht zergliedert werden durfte, so dass das, was ich über den Bau dieser Form mittheilen kann, auf keine Vollständigkeit Anspruch erhebt.

Das Aeussere geht aus der Fig. 186 zur Genüge hervor, so dass ich nur noch beifüge, dass Kolben und Stiel ziemlich scharf abgegrenzt sind, wenn auch die Zooide nicht alle in Einer Höhe aufhören.

Das Innere (Fig. 187) zeigt im Sarcosoma im Wesentlichen den Bau der Gattung *Clavella*, nur ist das Gewebe fester und die Polypenzellen kleiner. Die Axe durchzieht die ganze Länge des Kolbens und scheint im unteren Theile desselben von den typischen 4 Längskanälen umgeben zu sein, während oben, wo ihre Oberfläche grubig wird, wenigstens seitlich die Polypenzellen unmittelbar bis an sie herangehen und mit ihren blinden Enden in die Gruben hineinragen, so dass wahrscheinlich hier die seitlichen Kanäle fehlen. Im Stiele bilden sich schon ganz oben die Scheidewände der Längskanäle zu faltigen Blättern um, und von dem Punkte *a* an wird die Axe mit den 4 Septa frei und kommt in den einen Kanal zu liegen, den ich in Berücksichtigung der Verhältnisse von *Kophobelemnon* als den dorsalen bezeichne. An dieser Stelle beginnt auch ein *Septum transversale* und enthält von da an der Stiel nur zwei Hauptkanäle. Der Bau der Stielwände ist der gewöhnliche, nur hebe ich hervor, dass im oberen Theile desselben die Ringmuskellage (*b*) mehr entwickelt ist, ohne jedoch einen schärfer begrenzten Sphincter zu bilden.

Die Polypen messen 3,5—4,0 mm. in der Länge und 1,2 mm. in der Breite und zeichnen sich durch die grosse Dicke ihrer bindegewebigen Leibeswand aus, die an den dicksten Theilen 0,09—0,12 mm. Dicke beträgt. In dieser Wand finden sich auch eine Unmasse von feineren und feinsten Ernährungskanälen, wie ich sie bei keiner Pennatulide in dieser Menge gesehen, und gehen diese Kanäle sogar in die Wand der Hauptstämme der Tentakeln über, wo dieselben sonst nur noch bei *Kophobelemnon* von mir beobachtet wurden. Im Uebrigen zeigen die Polypen und Tentakeln Längs- und Quermuskeln in derselben Anordnung, wie sie bei *Kophobelemnon* geschildert wurden und besitzen in der Leibeshöhle ein weisses (fetthaltiges) Epithel.

Die Zooide messen 0,30—0,36 mm. im Mittel und sind durch fetthaltiges Epithel weiss. Ihre Leibeshöhlen gehen verschmälert und die auch hier vorhandene Lage oberflächlicher Längskanäle mit Längsmuskeln durchsetzend in ein Netz gröberer weisser Kanäle über, das mit den oberflächlichen ebenfalls weissen Längskanälen verbunden zwischen den Polypenzellen bis gegen die Axengebilde verläuft und allerwärts mit sehr reichlichen blassen Netzen engerer Ernährungskanäle vereinigt ist, die in der Cutis, den Wandungen der Polypen und Polypenzellen und in den Zwischenräumen der weissen Kanäle ihre Lage haben. Der Zusammenhang aller dieser Gefässe untereinander und mit den Hauptkanälen im Innern wird sich an Quer- und Längsschnitten ganzer Stücke, nach vorher erweichter Axe, leicht ermitteln lassen.

Das von mir untersuchte Exemplar von *Lituaria phalloides* war ein weiblicher Stock, der die Zellen aller entwickelteren Polypen mit gestielten Eikapseln bis zu 0,5 mm. Grösse vollgepropft enthielt.

Die Kalkkörper von *Lituaria* sind zwar nach dem Typus der bisquitförmigen Scheiben der *Lituaridæ* gebildet, erhalten aber dadurch ein eigentümliches Gepräge, dass ihre Flächen und Enden ganz unregelmässig mit mehr weniger zahlreichen Warzen und Stacheln besetzt sind (Fig. 188). In der Cutis des Stieles sind jedoch die Kalkkörper etwas einfacher und gleichen mehr denen von *Clavella*.

Beschreibung der einzigen bekannten Art.

Lituaria phalloides Pall.

Synonyma: Pennatula phalloides Pall.

Veretillum phalloides Cuv., Lam., Blainv., Ehr.

Lituaria phalloides M. Edw. u. Haine.

Literatur: Pallas, Miscell. zool. p. 179, Pl. XIII Fig. 5—9; Thierpflanzen II. p. 210 Tab. XIX Fig. 67; Lamarck, Anim. s. vert. II. éd. Vol. II. p. 638; Blainville Manuel d'Actin. p. 518; Ehrenberg Corallenth. p. 63; Milne-Edwards, Coralliaires I. p. 27; Herklots, Polyp. nag. p. 24; Gray in An. of nat. hist. 1860 p. 23; Catalogue of Seapens p. 32; Richiardi, Pennatularii p. 113, Tav. XIII Fig. 105.

Stock bis 142 mm. lang, Kolben etwas länger als der Stiel und nicht viel breiter als derselbe, Farbe grau mit weissen Zooiden und weisslichen Polypenkelchen.

Grössen in mm.

Länge des Stockes	127
„ „ Kolbens	67
„ „ Stieles	60
Breite „ „	9,5
„ „ Kolbens	11
„ der Polypenkelche	1—2
„ der Axe oben im Stiele	3,3
„ „ „ „ „ Kolben	4,0

Fundorte: 1) Amboina, Pallas, 2) Sumatra (ein Exemplar im Pariser Museum), 3) Penang (Gray). Wahrscheinlich ist diese Pennatulide im indischen Oceane ziemlich weit verbreitet, doch sind in Museen ganze Exemplare selten, die Axen dagegen häufiger zu treffen. Das von Pallas abgebildete Exemplar misst im leichtgekrümmten Zustande 142 mm. in der Länge und 10 mm. am breitesten Theile und zeichnet sich durch den Besitz einer Endanschwellung aus und dadurch, dass der Stiel länger ist als der Kolben. Das von Richiardi dargestellte Exemplar sieht wie eine vergrösserte und feiner gezeichnete Copie des Exemplares von Pallas aus und ist auch in der Tafelerklärung nicht als Original bezeichnet.

Noch bemerke ich, dass ich aus dem Museum in Leyden eine *Veretillide* unter dem Namen *Lituaria phalloides* und bezeichnet mit Nr. 48 erhielt, die, soviel ich ermitteln konnte, zur Gattung *Policella* gehört

ihrer schlechten Erhaltung (in saurem Spiritus) wegen jedoch nicht genauer characterisirt werden kann. Die Grösse, die Herklots für die *Lituaria phalloides* angibt (170 mm. Länge des Stockes, 80 mm. für den Kolben, 10 mm. Breite) passt nicht zu diesem Exemplare.

4. Gattung: *Policella* Gray.

Literatur: Gray, Catalogue of Seapens p. 33.

Gattungscharacter.

Stock keulenförmig gross. Kolben breiter als der Stiel. Polypen gross, ganz retractil, ohne Kalknadeln, mit kürzeren Tentakeln. Zooide zahlreich in Längsreihen. Axe stark, vierkantig, mit zwei mehr weniger entwickelten Seitenfurchen, von der Mitte oder dem oberen Drittheile des Stieles bis beiläufig zur Mitte des Kolbens sich erstreckend, unten zugespitzt und umgebogen, oben abgerundet und dick. Radiäre Fasern der Axe von ziemlicher Länge, Gewebe körnig faserig. Kalkkörper im Kolben ganz fehlend, im Stiele einmal in ziemlicher Menge in den Muskellagen und den Scheidewänden der Hauptkanäle in Gestalt sehr kleiner ovaler oder bisquitförmiger otolithenähnlicher Körperchen und zweitens in der Cutis der obersten Stielgegend spärlich in Form bisquitförmiger Plättchen vorhanden.

Specielle Beschreibung der Gattung (Fig. 189).

Die Gattung *Policella* stimmt im Habitus ganz mit *Veretillum* überein und bedarf, was die äusseren Charaktere anlangt, kaum einer speciellen Beschreibung, wesshalb ich mich auf Folgendes beschränke. Kolben und Stiel sind ziemlich scharf von einander abgesetzt, indem am untersten Ende des ersteren die Zooide so ziemlich in Einer Höhe anfhören. An dieser Stelle zeigen auch Spiritusexemplare eine deutliche Verschmälerung gegen den Stiel zu, die wahrscheinlich auch im Leben vorhanden ist, da in dieser Gegend eine wesentliche Structurveränderung eintritt, wie wir später sehen werden. Der Stiel zeigt ausser starken Längsfurchen, die vielen Veretilliden zukommen, nichts Besonderes, und entbehrt einer deutlichen Endblase.

Am Kolben fällt auf, dass am unteren Ende desselben in einer grösseren oder geringeren Längserstreckung die Polypen wenig entwickelt und spärlich sind, so jedoch, dass bei verschiedenen Stöcken in dieser Beziehung ein sehr verschiedenes Verhalten sich findet und auch an Einem und demselben Stocke die verschiedenen Seiten sich nicht entsprechen. Gegen das zweite Drittheil des Kolbens, manchmal selbst erst gegen die Mitte treten dann ringsherum Geschlechtsthier in guter Entwicklung auf und bleiben so bis zum obersten Ende, doch finden

sich auch hier noch da und dort einzelne unentwickelte Formen zwischen den ganz ausgebildeten, was zu beweisen scheint, dass an solchen Stöcken nicht nur unten, sondern auch noch höher oben neue Individuen sich bilden.

Die Vertheilung der Zooide ist am ganzen Kolben die gleiche und stehen dieselben in einfachen oder mehrfachen Längsreihen, die natürlich überall da unterbrochen sind, wo die Polypen sitzen, aber auch sonst häufig nach kürzerem oder längerem Verlaufe enden (Fig. 190). An ausgedehnten Theilen der Stöcke machen sich die Zooide nur als ganz kleine rundliche Warzen bemerklich, erscheinen dagegen an zusammengezogenen Stellen, wie gewöhnlich am untersten Ende des Stockes, wohl um das doppelte grösser und ragen mehr hervor.

Der innere Bau von *Policella* entspricht im Wesentlichen dem von *Kophobelemnon* und hebe ich vor Allem das Abweichende hervor. Im unteren Theile des Kolbens gehen an die Axe vier glatte, ungefaltete Septa und ist dieselbe von vier ziemlich weiten Kanälen umgeben, von denen zwei weitere den dorso-ventralen Kanälen von *Kophobelemnon*, zwei engere dagegen den lateralen Kanälen dieser Gattung homolog sein möchten. Unter den ersteren ist wiederum Ein Kanal weiter, der als der ventrale bezeichnet werden kann. Weiter oben im Kolben verlieren sich allmählig die Septa und liegen anfänglich die vier Kanäle in gleicher Ordnung wie früher direct um die Axe, wie die Fig. 112 von *Virgularia* dies darstellt. Dann aber tritt ein neues Verhältniss auf, insofern als die lateralen Kanäle zwischen die Axe und den dorsalen und ventralen Kanal sich hineinschieben, so dass sie als schmale spaltenförmige Räume die Axe zunächst und zwar auch dorsal- und ventralwärts umfassen, und dann erst der dorsale und ventrale Kanal an der entsprechenden Stelle folgen. So bleibt das Verhältniss bis zum Ende der Axe und dann folgt eine Anordnung, welche durch das ganze obere Ende des Stockes gleich bleibt und die die Fig. 191 wiedergibt. Die zwei grösseren Kanäle in den mittleren Theilen dieses Querschnittes sind der dorsale und ventrale Kanal, die zwei spaltenförmigen Räume dagegen ganz im Centrum stellen die lateralen Kanäle dar und das diese Kanäle trennende gefaltete Septum ist der Theil, in dem weiter unten die Axe sich entwickelt.

Bei einem grossen Stocke von *Policella* fand ich unmittelbar über dem oberen Ende der Axe nur 3 Kanäle, den ventralen, den dorsalen und einen zwischen beiden Gelegenen mittleren Kanal, der jedoch durch zwei von der Innenwand vorspringende Leisten unvollkommen in zwei zerfällt war und auch sonst eine Menge kleinerer Längsleisten besass. Erst höher oben trat eine Verschmelzung der Hauptleisten ein und waren von hier an die Verhältnisse so, wie sie vorhin als Regel beschrieben wurden.

Im Stiele werden die Verhältnisse dadurch etwas eigen, dass im obersten Theile desselben ein starker Sphincter sich entwickelt (s. unten) und die Stielwand die Axe mit ihren 4 Septa so eng umschliesst, dass die 4 Hauptkanäle nur als enge Spalten erscheinen und die Septa ringsherum der Stielwand anliegen. Weiter unten werden die Kanäle jedoch wieder deutlich, die Septa falten sich und zuletzt wird die Axe mit ihren Septa auf eine ganz kurze Strecke frei, wie bei *Kophobelemmon*, und endet hackenförmig umgebogen im dorsalen Kanale. Wie dort fehlt auch hier ein *Septum transversale* nicht, und treten bald, worauf ich besonders aufmerksam mache, zu der Fortsetzung des dorsalen und ventralen Kanales zwei neue laterale Kanäle, die in der Stielwand sich entwickeln. Somit enthält auch hier das untere Ende des Stieles wieder 4 Kanäle, von denen jedoch nur zwei, der dorsale und ventrale, den entsprechenden Kanälen der oberen Gegenden homolog sind.

In Betreff des feineren Baues des Stieles von *Policella* kann ich Folgendes mittheilen.

Die Epidermis besteht aus einer einzigen Schicht schmaler cylindrischer Zellen und misst 0,033—0,038 mm. Breite. Die Cutis ist dünn, besonders im unteren Ende des Stieles, wo oft die Längskanäle der Längsmuskelschicht bis fast an die Epidermis heranreichen, dicker (von 0,11—0,13 mm.) höher oben in der Gegend des Sphincter und hier finden sich auch bisquitförmige Kalkkörper von der in Fig. 193 wiedergegebenen Gestalt spärlich und vereinzelt, deren Länge und Breite 0,044—0,088 mm. und 0,016—0,027 mm. beträgt. Ungemein entwickelt sind die beiden Muskellagen mit reichlichen, spaltenförmigen, vielfach anastomosirenden Ernährungskanälen und zeigt namentlich die Ringmuskellage im oberen Ende des Stieles eine solche Mächtigkeit, dass sie hier, wie bei *Pteroeides*, als *Sphincter pedunculi* bezeichnet werden kann. Bei einem mittelgrossen Stocke, dessen Stiel in dieser Gegend 8 mm. mass, betrug die Ringmuskellage 2,1—2,4 mm. und die Längsmuskelschicht 0,9 mm. — Die die 4 Längskanäle direct umgebende Lage ist im unteren Ende des Stieles fibrilläres Bindegewebe mit zahlreichen feineren Gefässen ohne Muskeln, doch scheint eine sehr zarte Muskellage unmittelbar unter dem Epithel der Hauptkanäle sich zu finden.

Alle Lagen des Stieles mit Ausnahme der Cutis enthalten kleine ovale Kalkkörper. Grössere von 0,027 mm. Länge, 0,015 mm. Breite, an die von *Veretillum* erinnernd, finden sich in der Längsmuskelschicht, ganz kleine, meist haufenweise beisammenliegende, otolithenähnliche, in den übrigen Lagen. Von diesen habe ich mich mit Bestimmtheit überzeugt, dass viele derselben (von Allen lässt sich dies nicht beweisen) im Epithel der Hauptkanäle und der grösseren Ernährungsräume ihre Lage haben, und darf vermuthet werden, dass alle diese kleinen Kalkkörner dem Epithel angehören.

Der Kolben von *Policella* zeigt in seiner inneren Structur im Wesentlichen die Verhältnisse von *Kophobelemnon* und hebe ich ein für allemal hervor, dass bei allen Veretilliden die grossen Polypenzellen den wesentlichsten Bestandtheil des Kolbens bilden. Diese Zellen sind im Querschnitte (Fig. 191) meist birnförmig oder länglichrund mit dem längeren Durchmesser in der Richtung der Radien des Schnittes, im medianen Längsschnitte rundlich vier-eckig und meist mit einer Zuspitzung oder einem Ausläufer an dem unteren der Axe zugewendeten Winkel versehen, im tangentialen Längsschnitte endlich elliptisch oder länglichrund oder rechteckig mit dem längeren Durchmesser parallel der Längsaxe. Im Baue der Polypen selbst stimmt *Policella* ebenfalls mit *Kophobelemnon* überein (siehe oben) und hebe ich besonders hervor, dass auch hier 6 Mesenterialfilamente die Geschlechtsproducte tragen, welche nur bei den entwickelten Polypen sich finden und dass die zwei langen schmalen Filamente bis in den Grund der Zellen herabgehen, ferner dass der Bau der Septa um den Magen mit Hinsicht auf die bilateral symmetrische Anordnung der Muskellagen derselbe ist.

Auch bei *Policella* kommen ferner am Kolben ringsherum oberflächlich zwischen den Zooïden überall Längskanäle mit Längsmuskeln vor als Fortsetzung der entsprechenden Lagen des Stieles, was einen wesentlichen Unterschied zwischen den Veretilliden und den Pennatulæen begründet, bei denen diese Muskeln nur an der Ventral- und Dorsalseite des Kieles sich finden. Ebenso haben die Zooïde zwei Mesenterialfilamente, welche den langen schmalen Filamenten der Geschlechtsthiere entsprechen.

Das innere Gewebe des Kolbens, das nur um die Axe und die Hauptkanäle und an der Oberfläche reichlicher vorhanden ist und zwischen den Polypenzellen mehr nur dünne Septa bildet, besteht bei *Policella* wesentlich aus weicher faseriger Bindesubstanz und Ernährungskanälen. Letztere finden sich überall, einmal als feinste und mittel-feine Kanäle vor allem in der Wand der Hauptkanäle, in den Zwischenwänden der Polypenzellen und in der Cutis, ausserdem aber auch in der Wand der Polypen selbst, wo die Bindesubstanz mehr homogen wird. Zweitens kommen aber auch zahlreiche weitere Gefässe vor, die ihres blassen Epithels halber schwer zu verfolgen sind. Dieselben bilden da und dort weitere Längsstämme (Fig. 191), die um die vier Hauptkanäle gelagert sind und denselben mehr weniger weit parallel laufen. Ausserdem finden sich aber auch engere aber immer noch, im Vergleiche zu den obengenannten, weite Kanäle, die um die Axengebilde herum ein Netz erzeugen, das in der äusseren Wand des ventralen Kanales am entwickeltesten ist und sich auch in die Septa der Polypenzellen hineinzieht. Die Kanäle dieses Netzes (und auch die gröbereren Längskanäle) münden einerseits in die Hauptkanäle ein, andererseits verbinden sich

dieselben höchst wahrscheinlich mit den Leibeshöhlen der Zooide und Polypen (den Polypenzellen), in welcher Beziehung es mir jedoch nicht gelang, ganz entscheidende Beobachtungen zu machen, da, wie gesagt, die blassen Gefässe ungemein schwer zu verfolgen sind. Uebrigens bemerke ich, dass wenigstens die Polypenzellen auch durch Löcher oder Spalten direct in einen der zwei grösseren Hauptkanäle einmünden können, wovon ich mich bestimmt überzeuge. Nachträglich hebe ich noch hervor, dass überall, nicht nur im Kolben, sondern auch im Stiele, die Hauptkanäle durch viele Spalten und Löcher mit den Ernährungsräumen in Sarcosoma zusammenhängen.

Die Zooide von *Policella* (Fig. 190) messen im Mittel in der Länge bis zum Ende des Magens 0,18—0,20 mm., in der Breite 0,36—0,45 mm., wovon 0,09—0,12 mm. auf den innen mit Flimmern besetzten Magen kommen und zeigen ihre Mesenterialfilamente von 0,028—0,032 mm. Breite keine bestimmte Stellung im Vergleich zum Stocke. Die weiten Leibeshöhlen der Zooide ragen mit ihren Mesenterialfilamenten bis unter die Längsmuskeln der Cutis und gehen hier in ein spongiöses Gewebe über, dessen Abzugskanäle in den Zwischenwänden der Polypenzellen zu verlaufen scheinen.

Die Axe von *Policella* stimmt im Baue ganz mit der von *Sclerobelemmon* überein, nur sind die radiären Fasern nicht geschlängelt. An der Innenfläche der Scheide der Axe stehen auch hier dicht gedrängt weiche radiäre Fasern mit ovalen Endplatten.

Beschreibung der einzigen mit Sicherheit bekannten Art.

Policella manillensis mihi (Fig. 189).

Stock bis 260 mm. lang, Kolben 3mal länger als der Stiel, Polypen 12—14 mm. lang, wovon 2,5—3 mm. auf die Tentakeln kommen. Kalkkörper nur im Stiele vorhanden, sehr spärlich in Form kleiner bisquitförmiger Platten in der Cutis, in Menge in den inneren Lagen als kleine ovale otolithenähnliche Körperchen. Stiel farblos. Kolben entweder ungefärbt, oder in verschiedenen Nüancen braun und braunschwarz in der Art, dass entweder nur die Polypen oder auch der Kolben gefärbt ist. An den Polypen sind die Tentakeln in der Regel farblos oder wenigstens nur sehr schwach gefärbt, die Leiber dagegen in der oberen Hälfte gewöhnlich sehr dunkel ebenso wie die Mägen, in der unteren Hälfte mehr hellbraun. Bei allen diesen Theilen ist es das innere Epithel, welches den Farbstoff enthält, und dasselbe gilt auch vom Kolben sofern derselbe gefärbt erscheint, in welchem Falle die Farbe im Epithel der Polypenzellen ihren Sitz hat und bis in deren Grund sich erstrecken kann.

Fundort: Philippinen. Prof. Semper.

Von 4 von Prof. Semper mitgebrachten Exemplaren habe ich eines im Tausche an das Museum in Stockholm abgegeben. Von den andern 3 war das grösste verstümmelt und schätze ich dessen Länge annähernd auf 260 mm. Die Breite dieses Exemplares beträgt am oberen Ende des Stieles 11 mm., an dem sehr ausgedehnten Kolben unten 25—30 mm., oben 18—25 mm. Die Axe ist 104 mm. lang und am dicksten Theile 3,3 mm breit.

Das vollkommen erhaltene in Fig. 189 abgebildete Exemplar zeigt folgende Maasse in mm.

Länge des Stockes	175
„ „ Kolbens	133
„ „ Stieles	42
„ der Axe	75
„ „ „ im Stiele	13
„ „ „ im Kolben	62
Entfernung der Axe vom oberen Ende des Kolbens	71
Entfernung der Axe vom Ende des Stieles	29
Dicke der Axe am dicksten Theile	2,8
Breite des Stieles oben	10
„ „ Kolbens	14—20

Weiter zu untersuchende Art von Policella:

2. *Policella australis* Gray.

Literatur: Gray Catalogue of Seapens pg. 33.

Unter diesem Namen sind im Britischen Museum eine Anzahl Stöcke einer *Veretillide* aufbewahrt, die in der Färbung und im Habitus ganz und gar mit meiner *Policella manillensis* stimmen, so dass es mir anfangs keinem Zweifel zu unterliegen schien, dass beide Formen zusammengehören. Die mikroskopische Untersuchung eines kleinen Fragmentes des Kolbens eines blasser gefärbten Stockes unter denselben zeigte jedoch, dass dieser Stock unmöglich mit *Pol. manillensis* zusammengestellt werden kann und behalte ich für diesen Stock den von Gray gegebenen Namen bei, es unentschieden lassend, ob auch die anderen Stöcke der *Policella australis* des Britischen Museums, die ich nicht untersuchen konnte, mit denselben zusammengehören.

Alles was ich über diese *Policella* mitzutheilen habe, ist Folgendes:

Die Polypen sind klein (Länge 6 mm.) ohne Kalkkörper und wohl sicher retractil, obgleich sie an den vorliegenden Stöcken alle ausgestreckt sind, was Gray veranlasst hat, in die Definition der Gattung *Policella* die Angabe: „Polypen nicht retractil“ aufzunehmen. Der Kolben hat im Innern wesentlich denselben Bau, wie bei *P. manillensis*, immerhin ergeben sich folgende Unterschiede:

- 1) Sind die oberflächlichen Längsmuskeln entwickelter.
- 2) Die Zooide sind länger (von 0,24—0,36 mm. bis zum unteren Ende des Magens) und schmaler (von 0,21—0,30 mm.) und gehen am tiefen Ende ihre Leibeshöhlen sofort in schmale Kanäle über, die zwischen den Längsmuskeln in die Tiefe führen und in das Netz von Ernährungskanälen überzugehen scheinen, das um die Hauptkanäle seine Lage hat. Ich will übrigens nicht behaupten, dass diese kanalartig verlängerten Leibeshöhlen, die die auch hier vorhandenen zwei langen Mesenterialfilamente enthalten, für *Policella australis* ganz charakteristisch seien, da ich die Stöcke der

Policella manillensis nur im stark ausgedehnten Zustande kenne und möglicherweise auch bei dieser Art an zusammengezogenen Kolben die Leibeshöhlen der Zooide enger sind. Noch bemerke ich, dass bei *P. australis* die Leibeshöhlen der Zooide um den Magen bräunlich gefärbt erscheinen.

- 3) Bei *Policella australis* enthält der Kolben über der Axe drei Kanäle, von denen der mittlere, den zwei lateralen Kanälen der anderen Art entsprechende nur schwache Längsleisten hat.
- 4) Die Haut des Kolbens von *Policella australis* enthält zwischen den Zooiden und nach aussen von den Längsmuskeln eine bedeutende Zahl grosser sonderbar geformter Kalkkörper (Fig. 192), was allein schon ausreichen würde, diese Form von der anderen zu unterscheiden. Diese Körper sind bisquitförmige Platten mit meist starkgezackten Enden, kommen jedoch auch in einfacheren Formen vor, die an die der Cutis des Stieles der *P. manillensis* erinnern. Immer aber bleibt die Grösse abweichend, die hier für Länge und Breite 0,16—0,30 und 0,07—0,13 mm. beträgt.

Vorläufig und bis auf weitere Untersuchungen lässt sich somit *Policella australis* Gray characterisiren 1) durch die Kleinheit der Polypen, 2) das Vorkommen von Kalkkörpern in der Rinde des Kolbens und 3) durch die Grösse und Form dieser Kalkkörper.

Fundort: Sharks Bay, Australien (Rayner).

5. Gattung: *Clavella* Gray (Char. emend.)

Literatur: Gray, Catalogue of Seapens p. 33.

Gattungscharacter.

Stock keulenförmig von mittlerer Grösse. Kolben zweimal länger als der Stiel. Polypen klein, annähernd in Längsreihen in Abständen von 3—4 mm. gestellt, im untersten Abschnitte mit Kalkkörpern besetzt, der bei retrahirten Polypen in ähnlicher Weise, wie bei *Scleroblemnon*, als eine Art Kelch erscheint. Zooide alle Zwischenräume zwischen den Polypen dicht gedrängt einnehmend, an vielen Orten deutlich in Längsreihen angeordnet. Axe im Querschnitte rundlich viereckig ohne Seitenfurchen, an der Oberfläche glatt, in ihrer Länge die halbe Länge des Stockes etwas überschreitend, am oberen Ende abgerundet und dick, unten zugespitzt und hackenförmig umgebogen. Kalkkörper von der Gestalt bisquitförmiger Platten mit leistenförmigen Vorsprüngen an der Oberfläche in der Cutis des ganzen Stockes zahlreich. Ausserdem kleinste Kalkkörner in den inneren Lagen des Stieles.

Einzig bekannte Art.

Clavella australasia Gray (Fig. 194).

Von dieser seltenen *Veretillide* findet sich Ein Exemplar in Paris und eines in London, von denen keines zu einer Zergliederung benutzt werden konnte. Doch liess ein an dem Pariser Exemplare geführter Längsschnitt wenigstens einige wesentliche Einzelheiten erkennen.

In Betreff des Aeusseren ist die Fig. 194 so sprechend, dass ich nicht viel beizufügen habe und hebe ich nur die geringe Entwicklung der Geschlechtsthier am unteren Ende des Kolbens hervor und die scharfe Abgrenzung von Kolben und Stiel durch das Aufhören der Zooide ringsherum in einer und derselben Linie. Der Stiel ist wie gewöhnlich stark gefaltet und fein warzig, der Kolben mehr glatt, so dass Gray denselben nicht mit Unrecht „*polished*“ nennt. Beide sind weisslich, vor Allem der Kolben, an dem alle Zwischenräume der Zooide und die Polypenbecher diese Farbe tragen. Letztere messen in maximo 2,0—2,4 mm., sind warzenförmig, ohne Zähne, im Umkreise rund oder quere elliptisch, haben acht zarte Furchen und eine runde oder querovale Mündung. Die Polypen sind 4,5—5,5 mm. lang, etwas über 1 mm. breit und weisslich von Farbe. Die Zooide haben im Mittel einen queren Durchmesser von 0,24—0,30 mm. und stehen so dicht, dass die Zwischenräume zwischen denselben meist geringer sind als ihre Durchmesser. Zwischen den Zooiden und noch etwas tiefer als dieselben stehen eine ungemaine Menge von Kalkkörpern und dann folgen mässig entwickelte Längskanäle mit Längsmuskeln, welche nur 0,36—0,45 mm. von der Oberfläche abstehen, welche Zahlen mithin die Dicke der von den Zooiden und Kalknadeln eingenommenen Lage bezeichnen. Der innere Bau ist nach dem, was ich ermitteln konnte, derselbe, wie bei *Policella*. Die Axe endet im Stiele in 26 mm. Entfernung von dessen Ende in einem Kanale, der nach dem, was bei *Kophobelemnon* sich findet, als der dorsale bezeichnet werden darf. In 9 mm. Entfernung über dem Ende der Axe beginnt ein *Septum transversale* und etwas unter dem Ende der Axe finden sich wieder vier Stielkanäle, von denen auch hier die zwei lateralen als neu auftretende angesehen werden dürfen (siehe oben S. 121). Oben endet die Axe in 24 mm. Entfernung vom Ende des Kolbens und hat mithin eine Gesamtlänge von 60 mm., während ihre Dicke oben 1,3 mm., in der Mitte 1 mm. beträgt. Ihr Aeusseres ist gelbweiss, der Kern schwärzlich.

Das Innere des Kolbens zeigt dicht gedrängte Polypenzellen und bindegewebige Septa zwischen denselben ohne Kalkkörper aber mit vielen Gefässen, die namentlich unter den oberflächlichen Längsmuskeln entwickelt sind. Die Wände des Stieles sind dick und besitzen dicke Längs- und Ringmuskeln, von welchen die letzteren ganz oben im Stiele am dicksten sind und eine Art Sphincter erzeugen. Die Ringmuskeln enthalten ziemlich viel kleinste Kalkkörner und beide Muskellagen schöne spaltentörmige Ernährungsräume.

Die Kalkkörper, deren Gestalt Fig. 193 wiedergibt, messen 0,09—0,15 mm. in der Länge, 0,022—0,055 mm. in der Breite.

Die Maasse des Pariser Exemplares sind in mm. folgende:

Länge des Stockes . . .	110
„ „ Kolbens . . .	70
„ „ Stieles . . .	40
Breite „ „ oben . . .	11,5
„ „ Kolbens unten . . .	14
„ „ „ oben . . .	17

Fundort: Neuholland. Ein Exemplar im Pariser Museum, eines im Britischen Museum. Das letztere Exemplar ist nicht angeschnitten, lässt die Axe nicht durchfühlen und ist daher Gray zu seiner Angabe gekommen, dass *Clavella* keine Axe habe. Ich habe nun freilich diesen Stock auch nicht angeschnitten, da derselbe jedoch im Aeusseren ganz und gar mit dem von Paris stimmt, so nehme ich keinen Anstand, auch bei ihm die Axe als sicher vorhanden anzunehmen.

In Betreff zweier von Richiardi unter den Namen *Cavernularia Haimeii* und *Cavernularia Defilippii* abgebildeter, der *Clavella australasia* ähnlicher Stöcke verweise ich auf die Bemerkungen über die nicht genauer bekannten *Veretilleen* am Schlusse dieses Abschnittes.

6. Gattung: *Veretillum* Cuv.

Acyonium (pars) Linné.

Pematula (pars) Pallas.

Veretillum Cuvier.

° *Gattungscharacter.*

Stock walzenförmig, am unteren Ende zugespitzt. Polypen mit Kalkkörpern in wechselnder Zahl am unteren Theile des vorstreckbaren Abschnittes, ganz zurückziehbar, gross, in unregelmässigen Reihen ringsherum auf den Kolben vertheilt. Zooide alle Zwischenräume zwischen den Polypen einnehmend, mehr weniger bestimmt in Reihen gestellt, mit sehr langen Leibeshöhlen. Axe, wenn vorhanden, sehr klein, drehrund, an der Uebergangsstelle des Stieles in den Kolben da gelegen, wo die 4 Septa der Hauptkanäle zusammenstossen, oben und unten zugespitzt, nur selten am unteren Ende in geringer Länge frei. Kalkkörper linsenförmig oder bisquitförmig, platt, häufig durch eine Querlinie oder eine Kreuzlinie in zwei oder vier Stücke abgetheilt und wie Zwillinge und Vierlinge sich ausnehmend, im Stiele in der Cutis und in den Muskellagen sehr zahlreich, im untersten Theile des Stieles auch in den innersten Theilen vorhanden, im Kolben, abgesehen von den Polypen, entweder gänzlich fehlend oder nur in den äussersten Lagen um die Zooide vorhanden. Im unteren Ende des Stieles auch kleinste otolithenähnliche Kalkkörper im Epithel der Hauptkanäle und in der Ringmuskellage.

Specielle Beschreibung der Gattung.

A. Aeussere Verhältnisse.

Keine andere Veretillide ist im Leben so genau und oft beobachtet und untersucht worden, wie *Veretillum eynomorium*, die einzige mit Sicherheit bekannte Art dieser Gattung, und lässt sich hier mit derselben Gewissheit, wie bei der Gattung *Renilla*, sagen, dass das, was man gewöhnlich an den Spirituspräparaten der Museen zu sehen bekommt, auch nicht entfernt eine Vorstellung von dem gibt, was im Leben sich findet. Uebrigens wird wer nie Gelegenheit hatte, einen frischen Stock von *Veretillum* zu sehen, doch eine deutliche Anschauung der Verhältnisse gewinnen, wenn er die im Ganzen wohlgelungene Abbildung Rapp's in den Nova Acta Nat. Cur. Bd. XIVB, Taf. XXXVIII vergleicht, aus der klar hervorgeht, in welcher Weise

ebensowohl die Grössenverhältnisse, als auch die Färbungen der lebenden Thiere von denen der Spirituspräparate sich unterscheiden.

Nach Rapp beträgt die Länge des lebenden *Veretillum cynomorium* etwa 300 mm. (circa 1 Fuss, Rapp) und die Breite des Kolbens etwa 37 mm. Kolben und Stiel, deren Farbe gelblichroth ist, gehen unmerklich ineinander über, doch wird der letztere, dessen Länge etwas mehr als ein Drittheil des Kolbens beträgt, in der Gegend seiner Mitte ziemlich rasch schmaler und endet mit abgerundeter Spitze.

Die Polypen messen ohne Tentakeln 30—33 mm. in der Länge (Erdl gibt die Länge der Polypen zu 2" = circa 50 mm. an), 5—7 mm. in der Breite und besitzen eine durchsichtige und, mit Ausnahme von 8 weissen Streifen, den Insertionsstellen der Septula, farblose Leibeswand. Zwischen den farblosen, etwa 8 mm. langen gefiederten Tentakeln liegt die bräunlich gefärbte Mundöffnung, die in einen ähnlich gefärbten, etwa 2,2 mm. langen Magen führt, von dessen unterem Ende 6 gelbe dicke kurze Mesenterialfilamente (Eiergänge, Rapp) entspringen, deren Länge etwa einem Drittheile der Einzelthiere entspricht. Die Polypen von *Veretillum* sind ganz in den Kolben zurückziehbar und bleibt, wenn dies geschehen ist, an der Stelle derselben eine kaum merkbare Erhöhung.

Die Zooide dieser Gattung hat Rapp schon gesehen, ohne sie deuten zu können und bildet er dieselben als kleine weissliche Punkte ab, die jedoch nur am unteren Ende des Kolbens in viel weiteren Abständen, als man sie an Spirituspräparaten sieht, dargestellt sind. An solchen Präparaten bilden die Zooide meist kleine Warzen und stehen gewöhnlich sehr dicht, doch ist auch in diesen Fällen ihre Anordnung in Längsreihen häufig erkennbar. Gegen den Stiel enden die Zooide in der Regel ziemlich in Einer Höhe und bilden zu unterst einen von Geschlechtsthieren freien oder wenigstens nur vereinzelt solche enthaltenden Saum.

Der Stiel ist an Spirituspräparaten häufig auch durch seine erheblich geringere Breite vom Kolben unterschieden und meist mit starken Längsfalten besetzt. Am unteren Ende desselben sollen nach Rapp vier Oeffnungen sich befinden (p. 650), aus denen, wenn ein Stock sich zusammenzieht, das im Innern enthaltene Seewasser ausgetrieben wird, Oeffnungen, die, wie ich hier nachträglich anführe, Rapp auch bei den Seefedern beobachtet hat (p. 648). An Spirituspräparaten habe auch ich solche Oeffnungen bei einzelnen Stöcken wahrgenommen, doch vermochte ich nicht die Ueberzeugung zu gewinnen, dass dieselben natürliche Bildungen waren.

In Betreff der Lebenserscheinungen der *Veretillen* hat Rapp einige erwähnungswerthe Beobachtungen angestellt. Die Bewegungen lebender *Veretillen* sind träge und bestehen, abgesehen von den Zusammenziehungen und Ausdehnungen der ganzen Stöcke und der Ent-

faltung und dem sich Zurückziehen der Polypen, nur in trägen Krümmungen des Stockes. Doch sah er ein ins Meer gelegtes *Veretillum* sich in den Schlamm einpflanzen und die Polypen entfalten. Sonnenlicht hat eine mächtige Einwirkung auf die Polypen und bewirkt deren sofortige Retraction. In Betreff des Leuchtens bemerkt R., dass dasselbe keine Lebensäusserung sei, indem dasselbe unverändert auch nach dem Tode fortduere. Bei *Veretillum* sowohl wie bei *Pterocides griseum* und *Pennatula phosphorea* sei die Quelle des Phosphorescirens ein zäher Schleim, der die Oberfläche der Stöcke bedecke, und im Tode zerfallen die Thiere ganz und gar in einen dicken röthlichen stark leuchtenden Mucus.

B. Innere Structur.

Wenn auch *Veretillum* in den Grundzügen seiner inneren Organisation den anderen Veretilliden sich anschliesst, so zeigt dasselbe doch eine Reihe von Eigenthümlichkeiten, die eine besondere Besprechung nöthig machen.

Der Stiel enthält in seiner ganzen Länge vier durch Scheidewände getrennte Hauptkanäle und in der Leibeswand die typischen zwei Muskelfaserlagen mit den quer und der Länge nach verlaufenden Ernährungskanälen (Fig. 196).

Die vier Hauptkanäle sind je nach dem Contractionszustande der Stöcke entweder ganz eng oder sehr weit und dem entsprechend auch die Septa sehr dick oder ganz dünn, doch ist ersteres an Spiritusexemplaren die Regel. Alle Septa bestehen aus fibrillärem Bindegewebe, das vorwiegend in der Richtung ihrer Dicke verläuft, aber mit sehr vielen längsverlaufenden Fäserchen untermengt ist. Ausserdem finden sich auch bindegewebige Ringfasern dicht unter dem Epithel der Kanäle. dagegen war es mir nicht möglich Muskelfasern in den genannten Scheidewänden zu entdecken und kömmt daher die Verdickung derselben an contrahirten Stöcken einzig und allein auf Rechnung der Elasticität ihres Gewebes.

In den Septa finden sich sehr viele Gefässe, von denen die weiteren in die Hauptkanäle sich öffnen und mehr in den Ebenen von Querschnitten concentrisch um die Kanäle verlaufen. Die engeren gehen meist unter rechten Winkeln von den weiteren Gefässen ab, und geben Capillarnetzen Ursprung, die die Septa nach allen Richtungen durchziehen. — Das Epithel der Hauptkanäle, sowie dasjenige aller Ernährungsgefässe der Septa ist blass und enthält viele kleinste otolithenähnliche Kalkkörper bis zu solchen von 0,027 mm. Länge, von denen die kleinsten elliptisch sind, die grösseren dagegen in der Form den grösseren Kalkkörpern entsprechen. Auch die Bindesubstanzlage um die 4 Hauptkanäle herum, weniger die der Septa selbst, dann die Ringmuskellage enthalten viele solche kleine Kalkkörper, von denen nicht zu

entscheiden war, ob sie nur dem Epithel der Ernährungsgefässe dieser Lagen angehören, oder z. Th. auch in der Bindesubstanz selbst ihren Sitz haben.

Im oberen Theile des Stieles entwickelt sich bei der *Var. stylifera* des *Veretillum cynomorium* eine kleine Axe, die auch noch in den untersten Theil des Kolbens sich hinein erstreckt und mit ihrem Hauptabschnitte in diesem ihre Lage hat. Diese Axe hatte an den von mir untersuchten Exemplaren eine Länge von höchstens 16—20 mm. und auf dem Querschnitte im dicksten Theile die Form einer Ellipse mit einem längeren Durchmesser von 0,96—1,0 mm. und einem kürzeren von 0,75 mm. Von Gestalt ist dieselbe spindelförmig und läuft an beiden Enden gerade und zugespitzt aus, so jedoch, dass das obere Ende, an dem ich in Einem Falle eine gabelige Theilung wahrnahm, etwas dicker ist. Die Farbe der Axe ist aussen gelb, innen mehr weisslich und was ihre Structur anlangt, so zeigt dieselbe die allerwärts vorkommenden feinen Fibrillen und Lamellen mit ziemlich langen in Endplatten auslaufenden radiären Fasern. Querschnitte lassen einen kleinen, weisslichen, excentrisch sitzenden, grobkörnigen Kern, eine feine radiäre Streifung, feinste Punkte (die Querschnitte der Fibrillen), dann die Lamellen und radiären Fasern und an der Oberfläche als Begrenzung einer schmalen gelben Zone, kleine Warzen erkennen.

Die Lagerung der Axe anlangend so sitzt dieselbe im Stiele an der Stelle, wo die 4 Septa der Hauptkanäle zusammenstossen (vergl. Fig. 1 von *Pterocides*); im Kolben befindet sie sich in einer dicken Scheidewand des dorsalen und ventralen Kanales, welche zu beiden Seiten der Axe auch die lateralen Kanäle in Form enger Querspalten enthält (vergl. Fig. 110 von *Virgularia*, wo die Lage dieselbe, die Form der lateralen Kanäle dagegen eine andere ist). Nur in Einem Falle fand ich das untere Ende der Axe frei in einem der lateralen Kanäle (s. unten).

Die eigentlichen Wandungen des Stieles bestehen, abgesehen von der Epidermis, aus einer dünnen Cutis mit Capillargefässen, die in den oberen Theilen des Stieles auch vereinzelt Kalkkörper enthält und aus sehr entwickelten Muskellagen mit grösseren Ernährungsräumen. Die in den meisten Gegenden des Stieles stärker entwickelte Längsmuskellage enthält viele Längsspalten, die an Querschnitten (Fig. 195) wie radiär verlaufende weitere Gefässe (*a a*) sich ausnehmen, die, von den Kanälen der Ringmuskellage verbreitert entspringend, gegen die Mitte oder das äussere Drittel der Lage gabelförmig sich theilen und dicht an der Cutis verbreitert enden, an welchen Verbreiterungen auch noch wie eine gewisse Zahl (4—7) kurzer Endäste sich finden (*b*). Diese Endäste und die äusseren Theile dieser Spalten überhaupt

enthalten wie gewöhnlich ausser dem Epithel einen Beleg von Längsmuskeln, ausserdem glaube ich an den tieferen Theilen dieser Spalten auch radiäre Muskelzüge gesehen zu haben.

Die erwähnten Muskeln sind übrigens nicht Alle, die in der Längsmuskelschicht sich finden. Vielmehr enthält die tiefere Hälfte dieser Zone viele im Querschnitte rundlich eckige Bündel oder Haufen von solchen (Fig. 195 c), die so regelmässig angeordnet sind, dass immer eine gewisse Zahl derselben eine grössere länglichrunde Masse oder einen Muskelstrang (*d d*) bildet, von welchen je Einer auf den Zwischenraum zweier Längsspalten kommt. Jeder Strang enthält eine Lage Bindesubstanz mit feineren Gefässen als Umhüllung und im Innern selbst ebenfalls Bindesubstanz mit Längskanälen und Längsspalten, die oft deutlich in die einzelnen Haufen eindringen oder in diesen gelegen sind. Die Muskeln der einzelnen Haufen oder Bündel sind alle Längsmuskeln und stellen in derselben Weise einen Beleg der genannten Spalten dar, wie dies am oberflächlichen Theile der grossen Längsspalten der Fall ist. Im Ganzen genommen stellen diese Muskelstränge mit ihren Spalten nur Seitenanhängsel der grossen Längsspalten dar und kann man manchmal deutlich erkennen, dass jeder Strang eigentlich aus zwei Hälften besteht, von denen die Eine der einen, die Andere der anderen der angrenzenden Längsspalten angehört. In sehr vielen Fällen verhindert jedoch der starke Contractionszustand des Stieles und der in Folge dessen erfolgte Verschluss aller kleinern Spalten die Erkennung der wahren Verhältnisse, wie dies bei dem in der Fig. 195 dargestellten Schnitte der Fall ist.

Die Längsmuskellage ist der Hauptsitz der Kalkkörper des Stieles von *Veretillum*, welche in mehr weniger regelmässigen Zügen in der die grossen Längsspalten und ihre Aeste trennenden Bindesubstanz ihre Lage haben. Im untersten Ende des Stieles spärlich, ja selbst ganz fehlend, werden diese Kalkkörper in den mittleren Theilen desselben so mächtig, wie die Figg. 195 und 196 sie darstellen, und bilden an der Oberfläche dicht unter der Cutis eine mehr weniger continuirliche Lage, indem sie an Querschnitten bogenförmig um die erweiterten Enden der Längsspalten herumgehen. In der Tiefe reichen mehr weniger dieser Kalkkörper auch in die vorhin beschriebenen Muskelstränge hinein und dringen selbst ganz vereinzelt bis in die Ringfaserlage (Fig. 195 tr). Am oberen Ende des Stieles werden die Züge von Kalkkörpern nach und nach niedriger, beschränken sich immer mehr auf die äusseren Lagen der Längsmuskelschicht und verschwinden endlich noch vor dem Beginne des Kolbens ganz, mit Ausnahme gewisser weiter unter zu erwähnender Reste im Kolben.

Die Kalkkörper von *Veretillum* finden sich in meinen Icones histiologicae p. 134 beschrieben und im Holzschnitte 18 an einem sonst nicht ausgeführten Querschnitte dargestellt.

Der gegebenen Beschreibung habe ich beizufügen, dass dieselben alle mehr weniger platt und daher linsen- oder bisquitförmig zu nennen sind, sowie dass sie mit Säuren behandelt einen Rückstand von der nämlichen Form hinterlassen, von dem ich nicht untersucht habe, ob derselbe nur eine *Cuticula* ist, wie bei andern *Aleyonarien*, oder den ganzen Kalkkörpern entspricht. Die Farbe anlangend sind die Kalkkörper meist ungefärbt, andere Male gelblich und was ihre Grösse betrifft, so steigt die Länge bis zu 0,093 mm. und die Breite bis zu 0,049—0,055 mm. an.

Die Ringmuskellage ist in den unteren Theilen des Stieles von geringerer Entwicklung als die Längsmuskelschicht, nimmt dagegen aufwärts an Mächtigkeit zu und gewinnt in der Gegend des unteren Endes der Axe eine solche Stärke, dass sie füglich als *Sphincter pedunculi* bezeichnet werden kann. Im übrigen ist ihr Bau, abgesehen von den Kalkkörpern, derselbe, wie bei der Längsmuskelschicht, und enthält sie schöne Querspalten mit Quermuskeln sowie auch viele Nebenspalten, die an Längsschnitten sammt ihren Muskeln auch wie besondere strangförmige Massen darstellen können. —

Der Kolben von *Veretillum* zeigt im Allgemeinen denselben Bau wie bei den *Veretilliden*, die einer Axe ermangeln. Im Centrum liegt eine reichliche Menge von Bindesubstanz mit vier Hauptkanälen und um dieselbe herum stehen in einer dicken Lage von Sarcosoma die Polypenzellen und in den Zwischenräumen derselben die hier sehr langen Leibeshöhlen der Zooide und diese selbst, und zwar so, dass die Zooide und zwischen denselben gelagerte Längsmuskeln wie eine besondere Rindenzone darstellen, die häufig schon von blossen Auge sichtbar ist.

Einzelheiten anlangend so stehen die vier Hauptkanäle wie bei den Gattungen *Policella* (Fig. 191) und *Sarcobelemnon* (Fig. 202) so, dass die lateralen Kanäle die Mitte einnehmen und durch eine mit Leisten oder Falten besetzte Scheidewand von einander getrennt sind, während der dorsale und der ventrale Kanal in den Gegenden, wo das Septum der lateralen Kanäle seine Ursprünge hat, an dieselben anstossen. Zusammen bilden alle 4 Kanäle einen mit der grösseren Axe in dorso-ventraler Richtung stehende elliptische Masse mit gemeinschaftlicher dicker bindegewebiger Umhüllung, die nach aussen ohne Grenze in die die Polypenzellen und Leibeshöhlen der Zooide umhüllende Bindesubstanz übergeht.

Die lateralen Kanäle sind spaltenförmig und das sie trennende Septum mehr weniger faltig und mit Längsleisten besetzt, welche letztere auch an den andern Wänden dieser Kanäle vorkommen können. Da diese Leisten und Falten und mithin auch die Form der lateralen Kanäle auf Querschnitten je nach den Individuen und Arten sehr variirt und ein guter Theil dieser Variationen auf Rechnung der verschiedenen Contractionszustände der Stöcke zu kommen scheint, so übergehe ich eine nähere Beschreibung derselben, um so mehr als

vielleicht an ausgedehnten lebenden Polyparien die Innenwand der lateralen Kanäle glatt und ihre Form im Querschnitte eine mehr rundliche ist.

Auch der dorsale und ventrale Kanal — deren genauere Diagnose übrigens bei *Veretillum* unmöglich ist, indem es bei dieser Gattung keinen Anhaltspunct gibt, um die Dorsal- und Ventralseite sicher zu bestimmen — zeigen in der Form ihres Querschnittes mannigfache Abweichungen, und werden bald rund, rundlich dreieckig oder halbmondförmig getroffen, besitzen jedoch im Uebrigen eine ziemlich glatte oder nur mit zarten Leisten besetzte innere Oberfläche.

Die die Hauptkanäle umgebende und trennende Bindesubstanz ist überall fibrillär ohne Zellen aber in allen Theilen mit sehr reichlichen Ernährungsgefässen mittlerer und feinsten Art versehen, die am reichlichsten im Septum der lateralen Kanäle und in der Gesamthüllung der 4 Kanäle sich finden und ebenso wie im Stiele an vielen Stellen in die Hauptkanäle sich öffnen.

Die äusseren Theile des Kolbens bilden eine dicke Lage, die an ausgedehnten Stöcken durch viele radiär verlaufende Hohlräume (die Polypenzellen und Leibeshöhlen der Zooide) cavernös aussieht, an den gewöhnlichen Spirituspräparaten dagegen (Fig. 197) nur die Polypenzellen *aa* als besondere Cavitäten zeigt und im übrigen ziemlich compact erscheint. Eine genauere Analyse dieser die Polypenzellen enthaltenden Lage des Kolbens ergibt zu äusserst eine 0.023 mm. dicke Epidermis mit cylindrischen Zellen und eine ziemlich entwickelte Cutislage (*bb*) aus Bindesubstanz und zahlreichen feinsten Ernährungsgefässen gebildet, in welcher die Zooide (*cc*) ihre Lage haben. Dann folgt unmittelbar einwärts von den Mägen der Zooide eine Muskelzone (*dd*) von nahezu derselben Mächtigkeit wie die Cutis und endlich zu innerst die Hauptmasse dieser Schicht, welche die tieferen Theile der Polypenzellen und der Leibeshöhle der Zooide (*ee*) enthält.

Die Muskelzone (*dd*) entspricht der Längsmuskelschicht des Stieles und besteht wie diese aus der Länge nach verlaufenden Ernährungskanälen (Gefässen), an denen nach aussen vom Epithel eine einfache Lage von Muskelfasern sich findet, doch ist im Kolben diese Lage viel weniger entwickelt als im Stiele. Nicht selten enthält dieselbe einfache, seitlich comprimirt Kanäle mit Muskelbeleg, andere Male zeigen diese Kanäle an Querschnitten noch kleine Nebenausbuchtungen in grösserer oder geringerer Zahl, endlich können dieselben auch gegen die Cutis zu zwei oder mehrere Male gabelig gespalten sein. Sei dem wie ihm wolle, so liegen immer eine gewisse Zahl solcher Kanäle in Einem Haufen beisammen, und zwar so, dass sie den Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Zooiden erfüllen, welche Haufen mitunter

mit denen der innern Theile der Längsmuskelschicht des Stieles die grösste Aehnlichkeit besitzen und auch wie diese von gefässhaltigem Bindegewebe durchzogen und umgeben werden.

Die Zooide von *Veretillum* folgen dem gewöhnlichen Typus und besitzen je 2 schöne Mesenterialfilamente. Die eigentlichen Zooide oder der Theil, der den Magen enthält, liegen in der Cutis, sind birn- oder walzenförmig, senkrecht gestellt und besitzen eine Länge von 0,36—0,45 mm. auf eine Breite von 0,24—0,30 mm., während der Magen bei derselben Länge 0,12—0,15 mm. Breite zeigt. Der Bau ist der gewöhnliche, schon früher oft geschilderte, und bemerke ich nur, dass die acht Fächer um den Magen je nach dem Contractionszustande der Stöcke entweder kaum wahrnehmbar oder ungemein deutlich und weit sind. Dasselbe gilt von den Fortsetzungen der Leibeshöhlen der Zooide (*e e*), die als lange Kanäle das ganze Sarcosoma des Stockes bis in die Nähe der inneren 4 Hauptkanäle durchsetzen und ebenso weit in die Tiefe reichen, wie die Polypenzellen selbst. In manchen Stöcken sehr eng, wie in dem in Fig. 197 dargestellten, und an Querschnitten kaum als Kanäle erkennbar, stellen sie in andern Fällen, in den oben erwähnten Kolben mit cavernösem Baue des Sarcosoma, weite Röhren dar, deren Epithel und Lumen aufs deutlichste sichtbar sind. In solchen Stöcken, aber auch nur in diesen, sind dann auch die zwei Mesenterialfilamente leicht wahrnehmbar, welche in gleicher Stärke bis in den Grund der Leibeshöhlen herablaufen und in der Breite 0,04—0,06—0,08 mm. betragen.

Ausser den Zooiden, deren Leibeshöhlen selbständig durch die ganze Dicke des Sarcosoma verlaufen, gibt es auch welche, die unter spitzen Winkeln sich vereinen und in ein gemeinschaftliches inneres Ende übergehen, was, wenn man will, auch als Theilung bezeichnet werden kann. Im übrigen sind alle Leibeshöhlen der Zooide geschlossen mit Ausnahme des innersten Endes, woselbst sie mit Kanälen sich fortsetzen, die sofort in das Netz weiterer Ernährungskanäle übergehen, das in der die Hauptkanäle umgebenden Binde substanz seine Lage hat. Aehnliche weitere Ernährungskanäle mit radiärem Verlaufe (*ff*) liegen auch in der Binde substanz zwischen den Leibeshöhlen der Zooide, doch scheinen diese nicht mit den Zooiden selbst, sondern nur mit den feineren Gefässen der Cutis in Verbindung zu stehen.

Die Polypen von *Veretillum* zeigen die gewöhnliche Lagerung derer der *Veretilliden* mit dickem Sarcosoma, und hebe ich nur hervor, dass ihre Leibeshöhlen ebenfalls mittelst engerer Ernährungsgefässe, die in ihrem Grunde entspringen, mit demselben Gefässnetze sich verbinden, in das auch die Leibeshöhlen der Zooide einmünden. In Betreff des feineren Baues der Polypen verweise ich auf die Beschreibung derer von *Kophoblemmon* und hebe ich nur die Uebereinstimmung im Baue der Septa um den Magen, der Mesenterialfilamente und der Muskel-

lagen der Leibeswand und der Teutakeln, vor allem die auch hier nicht fehlende bilaterale Symmetrie in der Anordnung der Muskulatur hervor, die in der Fig. 198 dargestellt ist. Ferner bemerke ich, dass die äussere Längsmuskelschicht zwischen dem äusseren Epithel und der Bindegewebslage bei *Veretillum* wohl an den Tentakeln sehr schön, nicht aber in der Leibeswand der Polypen selbst aufzufinden war. — Alle untersuchten Stöcke bis auf Einen waren weiblich und die Eier, wie gewöhnlich in gestielten Kapseln gelegen. Das grosse Keimbläschen, besitzt Einen grossen Keimflecken.

Eine Schilderung des feineren Baues der Tentakeln von *Veretillum* hat seiner Zeit (Müll. Arch. 1841, p. 423 — 426, Taf. XV, Figg. 3 und 4) Erdl gegeben, auf welche ich einfach verweise, da dieselbe manches enthält, was nicht mit Sicherheit zu deuten ist, indem ich mir zugleich erlaube, auf die Wünschbarkeit neuer Untersuchungen an lebenden Thieren und frischen Objecten aufmerksam zu machen, welche selbst anzustellen mir leider nicht vergönnt war. Doch glaube ich das, was Bindesubstanz, Muskeln und Gefässe betrifft, auch an Spirituspräparaten richtig gesehen zu haben, dagegen fanden sich allerdings die beiderlei Epithelien, auch wenn ihre Zellen noch kenntlich waren, nie so gut erhalten, dass eine genauere Beschreibung derselben hätte entworfen werden können und vermag ich nur soviel zu sagen, dass das äussere Epithel 0,038—0,040 mm. dick ist und wesentlich aus einer einfachen Lage schmalere, nach Erdl flimmernder Cylinderzellen besteht.

Anmerkung. Nach G. Pouchet und Mièvre besitzt das äussere Epithel der Tentakeln von *Alcyonium* keine Wimperhaare, wohl aber ist dasselbe von Stelle zu Stelle mit unbeweglichen haarartigen Vorsprüngen besetzt (crochets P. et M.) die, wie mir scheint, an die Tastfäden vieler anderer Thiere erinnern. Ausserdem enthält dieses Epithel Nesselkapseln. Flimmerung sahen dagegen die genannten Autoren am Epithel der inneren Höhlungen und Nesselkapseln fanden dieselben auch in den kleinen, einer Höhlung entbehrenden Gefässen (Journal de l'Anat. et de la physiol. Mai 1870). Letzteres anlangend erinnere ich daran, dass Nesselkapseln in Gefässen schon vor längerer Zeit von mir (Icones histiolog. p. 114, 115) bei *Zoanthus* und *Palythoa* und von Genth bei *Solenogorgia* (Zeitschr. f. wissensch. Zool. XVII) beschrieben worden sind und dass wahrscheinlich auch die oben p. 129 bei *Kophobelemmon* erwähnten Bildungen hierher gehören.

Die Leibeswand der Polypen selbst enthält ohne Ausnahme eine grössere oder geringere Anzahl von Kalkkörpern von derselben Gestalt, wie die des Stieles, Gebilde, die an manchen Stöcken auch um die äussersten Theile der Zooide in der Cutis selbst in reichlicher Menge sich finden.

Beschreibung der einzigen mit Sicherheit bekannten Art.

Veretillum cynomorium Pall.

a. *Varietas stylifera* mihi.

Synonyma: Aleyonium epipetrum Linn.

Pennatula cynomorium Pall.

Veretillum cynomorium Cuv.

Literatur: Rondelet, Hist. pisc. II. pg. 91. (Abbild.). Ellis Phil. Trans. Vol. 53. Pl. XXI. Fig. 3—5; Pallas Miscell. Zool. Tab. XIII. Fig. 1—4, Thierpflanzen 2. Th. Tab. XIX. Fig. 68; Shaw Miscell. Tab. 170; Rapp Nov. Act. Nat. Cur. Vol. 14. pg. 645. Tab. XXXVIII; Fr. S. Leuckart, Zoolog. Bruchstücke II. 1841. pg. 121. Taf. VI. Fig. 9. (Kalkstab *in situ* abgebildet); Erdl in Müll. Arch. 1841. pg. 423. Taf. XV. Fig. 3. 4. (Structur der Tentakeln); Blainville Faune française. Pl. II. Fig. 1., Manuel d'Actinologie. Pl. LXXXIX. Fig. 2; R. Wagner Icon. zoot. Taf. XXXIV. Fig. 1; Milne Edwards, Cuvier Règne Animal Ed. ill. Pl. XCI. Fig. 1; Herklots, Polyp. nag. pg. 27. Bronn Thierreich, Strahlthiere. Taf. VIII. Fig. 2; Gray, Catalogue of Seapens. pg. 29. Richiardi, Pennat. pg. 122. Tav. XIII. Fig. 114.

Mit einer kleinen Kalkaxe im untersten Theile des Kolbens und im oberen Theile des Stieles. Länge des Stockes bis zu 30 Cm. und darüber, Breite bis zu 37 mm. Kolben mindestens dreimal länger als der Stiel. Polypen 30—40 mm. lang. Kalkkörper in der Haut des unteren Theiles der Polypen und um die Zooide bald sehr zahlreich, bald spärlich oder wie an den Zooiden selbst ganz fehlend. Farbe von Stiel und Kiel gelb bis orange, der Polypen weiss mit Ausnahme des Mundes, Magens und der Mesenterialfilamente, die braungelb sind.

Von dieser Varietät habe ich viele Exemplare untersucht und manche Abweichungen an denselben gefunden, von denen jedoch für einmal keine so hoch sich anschlagen liessen, dass ich zur Aufstellung mehrerer Arten mich hätte veranlasst finden können. Ueber die Grössenverhältnisse der Stöcke und ihrer einzelnen Theile (Polypen, Zooide, Hauptkanäle, Dicke der Stielwand u. s. w.) geben Spiritusexemplare gar keinen sicheren Anschluss und übergehe ich daher alle in dieser Beziehung gefundenen Unterschiede. Wichtiger ist der Grad der Entwicklung der Muskulatur in der Stielwand und in den oberflächlichen Lagen des Kolbens, der bei verschiedenen Stöcken nicht unerheblich variirt, doch hat auch auf dieses Verhältniss der Contractionszustand der Polyparien einen grossen Einfluss und sind daher die vorkommenden Unterschiede schwer genau zu würdigen. Andere Abweichungen betreffen die Länge und Dicke der Axe, die Grösse der Kalkkörper, welche letztere jedoch nur innerhalb geringerer Breiten schwankt, die Entwicklung der Falten und Leisten am Septum der lateralen Kanäle im Kolben und an den Wandungen dieser Kanäle überhaupt und vor Allem die Menge der Kalkkörper um die Zooide und an den Polypen selbst. Während diese Kalkkörper gewöhnlich sehr spärlich sind, obwohl

sie wohl nie ganz fehlen, habe ich Fälle gesehen, in denen ihre Menge so bedeutend war, dass die Verhältnisse an die von *Lituaria* erinnerten. Da jedoch zwischen beiden Extremen alle möglichen Uebergänge vorkommen, so geht es auch nicht an, auf diesen Punkt ein grösseres Gewicht zu legen.

Die von mir untersuchten Stöcke, von denen Alle eine Axe enthielten, sind folgende:

1. Mehrere Exemplare von Nizza aus dem zootomischen Museum in Würzburg. Kalkkörper an den Polypen spärlich, an den Zooïden nicht vorhanden.
2. Zwei Exemplare aus dem Museum von Kopenhagen ohne Fundort bez. Nr. 40. Das grössere Exemplar hat viele Kalkkörper an den Polypen, die bis zur Mitte derselben, d. h. des vorstreckbaren Theiles, heraufgehen, wenige um die Zooïde, während beim kleineren Exemplare die Kalkkörper viel spärlicher sind.
3. Ein Polyparium aus dem Museum in Kopenhagen ohne Fundort bez. Nr. 45. Dieser Stock zeigt an den Polypen und Zooïden von allen von mir untersuchten, nebst noch einem unten namhaft zu machenden, die meisten Kalkkörper. An den Polypen finden sich dieselben an den zwei unteren Drittheilen und sind quer gelagert. An den Zooïden umgeben sie in meist einfacher Schicht, aber ziemlich dicht gelagert, den Theil ganz, der den Magen enthält und bilden an Flächenansichten dunkle Ringe um dieselben. Ihre Länge beträgt von 0,033 mm. bis zu 0,071 mm. und ihre Breite an den Enden 0,011–0,022 mm. Alle sind platt, die meisten bisquitförmig im Umriss, daneben finden sich aber auch viele breitere mit geringerer Einschnürung, die durch eine Kreuzlinie in vier Abschnitte getheilt sind und wie Vierlinge erscheinen. Die Axe dieses 86 mm. messenden Stockes ist die längste von mir gesehene und beträgt dieselbe in der Länge 20 mm., in der Breite in der Mitte 1 mm. Bemerkenswerth ist dieselbe auch noch dadurch, dass sie mit ihrem unteren Ende in einer Länge von 3 mm frei, d. h. wie gewöhnlich von faltigen Membranen umgeben, in einen der Hauptkanäle und zwar auffällender Weise in einer der lateralen Kanäle hineinragt. An dieser Stelle sind übrigens die vier Septa der Hauptkanäle nicht unterbrochen, ebenso wenig als die Kanäle selbst und tritt die Axe einfach aus dem Knotenpunkte der vier Septa, in dem sie höher oben liegt, hervor.
4. Ein Exemplar aus dem Museum von Kopenhagen ohne Fundort bez. Nr. 44. Axe klein. Wenig Kalkkörper an den Polypen, ziemlich viele um die Zooïde herum.
5. Ein Stock aus demselben Museum ohne Fundort, bez. Nr. 43. Kalkkörper ziemlich zahlreich an der Basis der Polypen, an den Zooïden in geringerer Zahl.
6. Ein Polyparium aus dem Museum in Leyden mit dem Fundorte Mittelmeer und bez. Nr. 44. Hat eher noch mehr Kalkkörper um die Zooïde als der Stock Nr. 3 (Kopenhagen Nr. 45) und fast ebensoviele an den Polypen
7. Ein Stock aus dem Museum in Leyden mit der Etiquette: Spongie? Mittelmeer durch Cantraine, bez. Nr. 38. Kalkkörper an den Polypen spärlich, um die Zooïde fehlend. Axe sehr klein.
8. Ein Exemplar aus dem Museum in Paris mit dem Fundorte Mittelmeer, bez. Nr. 38. Kalkkörper an Polypen und Zooïden spärlich.
9. Ein schönes Exemplar aus dem Museum in Paris mit der Etiquette: *Veretillum phalloïdes*, Indien, bez. mit Nr. 22. Ist ein ächtes *Ver. cynomorium* mit kleiner Axe und den typischen Kalkkörpern des Stieles und mit spärlichen solchen an den Polypen und Zooïden. Der Fundort Indien ist daher so lange zu beanstanden, als nicht sicher nachgewiesen ist, dass *Ver. cynomorium* auch im indischen Oceane sich findet.

Als Fundort der *Varietas styliifera* ist bisher einzig und allein das Mittelmeer bekannt, doch scheint die Verbreitung in diesem Meere noch wenig untersucht zu sein. Von Fr. S. Leuckart wird Cete, von Rapp die südliche Küste von Frankreich angeführt. Ich kenne als Fundorte Nizza und la Spezzia, dagegen habe ich weder in Neapel noch in Messina *Veretillum* gesehen und führen auch D. Chiaie und Sars dasselbe nicht auf. Auch im adriatischen Meere scheint dasselbe zu fehlen und wird wenigstens von Grube (Die Insel Lussin und ihre Meeresfauna) nicht erwähnt.

b. *Varietas astyla* mihi.

Synonyma: *Alcyonium luteum* Quoy et Gaimard?

Veretillum luteum Cuv.?

„ *cynomorium* Rich.

Literatur: Quoy et Gaimard in Ann. d. Sc. nat. Vol. X. 1827. pg. 188. Pl. 9a. Fig. 1—4; Cuvier ibidem. pg. 239.

Stock ohne Kalkaxe. Uebrige Verhältnisse wie bei der anderen Varietät.

Unter den von mir untersuchten *Veretillen* fanden sich drei Stöcke ohne Kalkaxe. Zwei davon stammen aus dem Pariser Museum. Der eine Nr. 36 hat die Etiquette: *Veretillum*, de Bissagosse, Embouchure du Rio grande, Afrique, der andere Nr. 37 ist bezeichnet: „*Veretillum*, Côte occidentale de l'Afrique par Mr. Lorois“. Ein dritter solcher Stock kam mir durch die Güte des Herrn Prof. Greeff in Marburg zu und wurde von demselben bei den canarischen Inseln gesammelt. Da nun Quoy und Gaimard ihr *Veretillum luteum* bei Algesiras fanden, so liegt die Vermuthung nahe, dass auch dieses *Veretillum* zu derselben Varietät gehöre, doch ist in dieser Beziehung vorläufig keine Gewissheit zu erhalten, da die Originalexemplare der französischen Autoren im Pariser Museum nicht mehr vorhanden sind. Nur so viel ist sicher, dass die von Q. u. G. gegebene Beschreibung und Abbildung nichts weniger als zur Aufstellung einer neuen Art berechtigt.

Die drei von mir untersuchten Exemplare ohne Axe weichen sonst, soviel sich diess an Spiritusexemplaren ermitteln lässt, in nichts Wesentlichem von dem *Veretillum cynomorium* des Mittelmeeres ab und habe ich daher vorläufig von der Aufstellung einer zweiten Art Umgang genommen, um so mehr, als auch bei der Mittelmeerform die Grösse der Axe sehr variirt und dieselbe bei einzelnen Stöcken sehr klein und dünn getroffen wird. Nichtsdestoweniger wird vielleicht die Untersuchung frischer Stöcke Abweichungen zu Tage fördern, die mir entgangen sind. Schon jetzt ist die bedeutende Grösse der *Veretillen* des atlantischen Oceans hervorzuheben, indem Quoy und Gaimard für ihr *Veretillum luteum* die Länge zu 410 mm. angeben und die zwei Stöcke des Pariser Museums von der afrikanischen Küste mit 200 mm. (Nr. 36) und 175 mm. (Nr. 37) die längsten Spiritusexemplare von *Veretillum* sind, die mir zu Gesicht kamen.

In Betreff des Baues dieser Varietät hemerke ich nur, dass auch diese Stöcke mit Rücksicht auf das Vorkommen von Kalkkörpern am Kolben sehr abweichen. Das Pariser Exemplar Nr. 36 hat sehr viele Kalkkörper an den unteren Theilen der Polypen, dagegen sehr wenige an den Zooiden, und sind diese Körper etwas kleiner als bei der andern Varietät. Dieser Stock ist auch zugleich der einzige männliche Stock von *Veretillum*, der mir vorgekommen ist und fiel mir auf, dass die bis zu 0,45 mm. langen und 0,15—0,18 mm. breiten Samenkapseln alle birnförmig sind. Nr. 37 aus dem Pariser Museum zeigt auch Kalkkörper an den Polypen, aber viel weniger als der ebengenannte Stock, und keine an den Zooiden, und ebenso verhält sich auch das Polyparium von den canarischen Inseln.

Zweite Unterfamilie: *Cavernularidae*.

Kalkkörper lang, stabförmig, leicht abgeplattet, auch im Innern der Kolbens vorhanden.

7. Gattung: *Cavernularia* Val.

Synonyma: *Sarcobelemnon* Herkl.
Veretillum Gray.

Gattungscharacter.

Veretilliden vom Habitus der Gattung *Veretillum*. Polypen klein, ganz retractil, ohne Kalkkörper. Axe fehlend oder klein. Kalkkörper lang und schmal, leicht abgeplattet, ohne Kanten, in fast allen Theilen des Stieles und Kolbens mehr weniger reichlich enthalten. Centrale Kanäle in Stiel und Kolben vier, gut entwickelt. Bau im übrigen wie bei *Veretillum*.

Anmerkung. Diese von Valenciennes als Etiquette eines Exemplares des Pariser Museums aufgestellte, aber nicht näher characterisirte Gattung wurde von Milne Edwards und Haime angenommen, als Merkmale derselben die vier weiten Kanäle im Innern des Stockes angegeben und eine einzige Art aus Indien als *Cav. obsca* beschrieben (Milne Edw. Hist. nat. d. Corall. I. pg. 219). Später stellte Herklots auch das von Philippi bei Palermo gefundene *Veretillum pusillum* und eine neue Art als *Cavernularia pusilla* und *Cav. Valenciennesii* zu dieser Gattung. Richiardi endlich beschreibt noch zwei neue Arten, *Cav. Haimi* und *Cav. Defilippii*, während Gray alle *Cavernularien* von Herklots und auch das *Sarcobelemnon elegans* Herkl. zu *Veretillum* stellt. Mir hat die Untersuchung des Original-exemplares des Pariser Musenms ergeben, dass die Gattung *Cavernularia* in der That mit der Gattung *Sarcobelemnon* von Herklots zusammenfällt, auf der anderen Seite habe ich mich aber auch veranlasst gefunden, die *Cav. pusilla* von derselben abzuzweigen und für sie die neue Gattung *Stylobelemnon* zu gründen, deren Charactere weiter unten angegeben sind.

Specielle Beschreibung der Gattung (Figg. 199—201, 211, 212).

Die Gattung *Cavernularia* steht der Gattung *Veretillum* so nahe, dass von einer ausführlichen Beschreibung Umgang genommen werden kann und die Besprechung der wenigen abweichenden Punkte genügt.

Beim Stiele ist vor Allem die geringe Entwicklung der Längsmuskulatur auffallend. Zwar ist die Mächtigkeit der Lage mit longitudinalen Ernährungskanälen bei gewissen Arten bedeutend, allein dann enthält dieselbe nur in ihren äusseren Theilen, woselbst die Kanäle enger sind, Muskelfasern, nicht aber in den inneren Theilen, in denen die Kanäle in Form von weiten, im Querschnitte länglich runden oder runden Röhren auftreten. Die mit Muskeln belegten Kanäle erscheinen als einfache Spalten, deren äusseres Ende auf Querschnitten mehr weniger buchtig oder selbst ästig ist. Im übrigen zeigt diese Lage des Stieles in verschiedenen Gegenden einen verschiedenen Bau. In der unteren Hälfte sind die mit Muskeln belegten Spalten sehr unentwickelt und wiegen die weiten Kanäle, wo sie vorhanden sind, vor, während in der oberen Hälfte das Verhältniss nach und nach sich umkehrt und zuletzt die weiten Röhren ganz verschwinden, die muskulösen Kanäle dagegen die ganze Dicke dieser Schicht einnehmen. Diese Bildung fällt zusammen mit einer stärkeren Entwicklung der Ringmuskelschicht (Sphincter pedunculi), die bei den Arten ohne Axe sehr auffallend ist und an Spirituspräparaten nicht selten zu einer fast gänzlichen Verschliessung der vier Hauptkanäle führt (Fig. 203).

Die Kanäle im Stiele sind meist ziemlich weit, doch finden sich auch hier je nach den Contractionszuständen wechselnde Verhältnisse. Die vier Septa, die sie trennen, enthalten in der Regel Kalknadeln und stehen meist im Kreuz, seltener so, dass sie im Querschnitte ein H bilden.

Der Kolben zeigt Polypen und Zooide in derselben Anordnung wie *Veretillum*, nur sind erstere viel kleiner. Im Centrum befinden sich vier Kanäle in derselben Anordnung, wie bei *Veretillum* und auch oft nicht weiter, als sie bei dieser Gattung gewöhnlich gefunden werden; andere Male aber erscheinen dieselben sehr weit und dann sind auch die sie begrenzenden Septa dünn und ohne Falten, während im ersten Falle besonders das Septum der lateralen Kanäle und die innere Oberfläche dieser Kanäle überhaupt stark gefaltet ist. Polypenzellen und Leibeshöhlen der Zooide verhalten sich wie bei *Veretillum*, und ebenso fehlen auch die oberflächlichen Längsmuskeln nicht.

Die Kalkkörper von *Cavernularia* sind im Kolben immer längere abgeplattete Nadeln von der Gestalt von Walzen, Spindeln, Griffeln oder von sehr gestreckter Sanduhrform mit abgerundeten oder querabgestutzten oder mit zwei- bis drei- oder mehrzackigen Enden. Diese Nadeln sitzen theils in reichlichster Menge um die Zooide und Polypenzellen, wo sie oft mit ihren Spitzen etwas vorragen, theils im innern Sarcosoma, in dem sie in wechselnder Anzahl meist bis an die Centralkanäle herangehen und selbst noch in den Septa derselben vorkommen können.

Im Stiele sind die Nadeln meist kürzer und dicker, am kleinsten in der Cutis, länger im Innern. Walzen, Spindeln und gestreckte Sanduhrformen wiegen auch hier vor, doch sind die Theilungen an den Enden sehr selten und finden sich auch kürzere Bisquitformen und länglichrunde platte Körper, die an die von *Veretillum* erinnern. Otolithenähnliche kleinste Kalkkörper fehlen auch nicht und sind oft sehr zahlreich.

Die Axen von *Cavernularia* sitzen, wo sie vorkommen, entweder an der Grenze von Stiel und Kolben oder am letzten Ende des Stieles und zeigen den typischen Bau derer der Pennatuliden.

Uebersicht der Arten von Cavernularia.

A. Ohne Axe.

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Stiel mit Nadeln im Innern | 1. <i>Cavernularia obesa</i> Val. |
| 2. Stiel ohne Nadeln im Innern | 2. <i>Cavernularia elegans</i> Herkl. |

B. Mit Axe.

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. Axe sehr kurz, am Ende des Stieles gelegen oder fehlend | 3. <i>Cavernularia glans</i> Val. |
| 2. Axe länger, an der Grenze von Kolben und Stiel gelegen. | 4. <i>Cavernularia Lütkenii</i> mihi. |

1. *Cavernularia obesa* Val. (Fig. 199, 200, 201).

Synonyma: *Veretillum obesum* Gray.

„ *cantoræ* Gray.

„ *dactylus* Valenciennes (Etiquette des Pariser Museums).

Literatur: Milne-Edwards, *Coralliaires* I. p. 219; Gray in *Annals of nat. hist.* X, p. 74 und *Catalogue of Seapens* p. 30.

Stock von wechselnder Grösse bis zu 203 mm. lang. Kolben 2—3 mal länger als der Stiel, im Querschnitte kreisrund oder elliptisch mit bald grösserer bald geringerer Abplattung, in der Längsansicht, in den einen Fällen lang und schmal, walzenförmig und nach oben verschmälert, in den andern kurz und dick, gestreckt eiförmig mit dem breiteren Theile gegen den Stiel zu. Stiel kegel- oder walzenförmig, am Ende abgerundet mit ganz kleiner

Spitze in der Mitte oder leicht zugespitzt. Polypen klein, 3—7 mm. lang, ohne Kalkkörper, sehr zahlreich. Zooide sehr zahlreich, 0,15—0,36 mm. gross. Cutis des Stieles dünn, mehr weniger reichlich mit Kalkkörpern versehen. Innere Theile des Stieles bis in die Septa der Hauptkanäle reich an Kalkkörpern. Kolben um die Zooide und die Polypenzellen bis an die Centrankanäle heran reich an Kalkkörpern, die in gewissen Fällen selbst in den Septa der inneren Kanäle nicht fehlen. Kalkkörper des Kolbens lange schmale Nadeln von der Form von Walzen, Spindeln, Griffeln, gestreckten Keulen, gestreckten Doppelkegeln mit zugespitzten, abgerundeten, quer abgeschnittenen oder kurz zackigen Enden. Im Stiele sind im Innern die Nadeln kürzer und breiter als im Kolben, cylindrisch, spindel-, griffel- oder bisquitförmig, meist ohne Theilungen an den Enden. Die der Haut sind klein, länglich-rund oder bisquitförmig. Alle Kalkkörper leicht abgeplattet mit glatten Oberflächen. Axe fehlt.

Eine ungemein variable Art, von der ich viele Exemplare untersucht habe. Im Anfange glaubte ich in denselben mindestens drei oder vier Formen zu erkennen, fand mich dann aber schliesslich in Würdigung der mannigfachen Zwischenformen und der verschiedenen Contractionszustände der Spirituspräparate veranlasst, alle zusammenzufassen, ohne jedoch behaupten zu wollen, dass nicht vielleicht eine sorgfältige Vergleichung der frischen Stöcke Anhaltspunkte zur Unterscheidung mehrerer Arten an die Hand geben wird.

Die Hauptverschiedenheiten liegen in Folgendem:

1. Ist die Form der Stöcke sehr wechselnd und hat man in dieser Beziehung besonders die langen und schmalen (Fig. 199) und die kurzen gedrungenen Polyparien (Fig. 200) zu unterscheiden, worauf schon Gray bei seinem *Veretillum Cantoriæ* aufmerksam macht. Ferner sind die einen Exemplare cylindrisch, die andern mehr weniger abgeplattet. Es liegt nahe zu vermuthen, dass diese verschiedenen Formen mit dem wechselnden Contractionszustande der Stöcke zusammenhängen, indem die gedrungenen Formen in der Regel weitere Höhlungen im Innern enthalten; aber auch wenn dem nicht so wäre, würde ich bei der Uebereinstimmung sehr abweichend gestalteter Formen in der inneren Structur wenig Gewicht auf die genannten äusseren Verhältnisse legen.
2. Sehr wechselnd ist die Weite der 4 Hauptkanäle im Stiele und Kolben, die Dicke der Septa derselben und das Vorkommen von Falten oder Leisten am Septum der lateralen Kanäle des Kolbens und an den anderen Wänden dieser Kanäle. Wie bei *Veretillum* (s. oben) so scheinen auch hier die verschiedenen Gestaltungen mit dem Grade der Zusammenziehung oder Ausdehnung der Stöcke zusammenzuhängen, doch kann ich nicht verschweigen, dass allerdings in Betreff der Falten der Wandungen der lateralen Kanäle im Kolben der Beweis ihres Auftretens und Verschwindens mit der Contraction und Expansion der Stöcke noch beizubringen ist.
3. Wechselnd ist auch die Färbung der Polypen, indem dieselben in den einen Fällen am Munde und Magen braun gefärbt sind, in andern Fällen farblos erscheinen. Es gibt Stöcke, bei denen alle Polypen ungefärbt sind, dagegen habe ich keinen gesehen, bei dem das Umgekehrte der Fall gewesen wäre und wird daher auch auf dieses Verhältniss kein grösseres Gewicht zu legen sein.
4. Die Gestalten und Grössen der Kalknadeln wechseln innerhalb nicht unbedeutender Grenzen. Ersteres anlangend, so sind namentlich bei gewissen Stöcken Theilungen oder Zacken

an den Enden der Nadeln häufig, während sie bei andern spärlich sind oder ganz fehlen. Im Ganzen sind aber doch die Formen der Nadeln sehr ähnlich und fehlen namentlich Spindeln, Walzen und gestreckte Sanduhrformen nirgends. Ebenso gibt es gewisse Grössen, die bei allen Arten sich finden.

5. Endlich ist auch die Menge der Nadeln in den verschiedenen Regionen variabel. Am Stiele ist das untere Ende im Innern, in den Muskellagen und in der Cutis meist arm an Nadeln, während dieselben höher oben sehr reichlich sich finden, doch können die Nadeln der Muskelschichten auch bis zu unterm in grosser Menge da sein. Beim Kolben zeigen die Nadeln der Cutislage zwischen den Zooïden ein sehr wechselndes Verhalten. Bald sind dieselben in reichlichster Menge da und füllen alle Zwischenräume zwischen den Zooïden und Mündungen der Polypenzellen aus, in welchem Falle sie dann auch oft mit ihrem einen Ende an der Oberfläche etwas vorragen; andere Male dagegen sind dieselben spärlicher, oder umgeben die Zooïde nur an Einer Seite oder liegen etwas tiefer und ragen nicht ganz bis ans Epithel heran. Ebenso sind auch die Nadeln um die Polypenzellen und die Leibeshöhlen der Zooïde, wenn auch immer reichlich, doch in wechselnder Menge vorhanden. In den Septa des Kolbens dagegen habe ich nur in Einem Falle Nadeln gesehen.

Mit Hinsicht auf die übrigen Structurverhältnisse der *Cavernularia obesa* bemerke ich noch Folgendes:

Die Cutis des Stieles besitzt wie es scheint ohne Ausnahme kleine Papillen, Erhebungen, die meist auch am Epithel sich kenntlich machen, so dass dasselbe an der Oberfläche wie eine feine Mosaik sich ausnimmt. Am unteren Ende des Stieles dünn, wird dieselbe nach oben dicker und hier treten dann auch immer reichlichere, mehr horizontal gelagerte kleine Kalkkörper auf.

In den Muskellagen stehen die längeren Kalknadeln in der Längsmuskelschicht mehr senkrecht, in der Ringmuskellage mehr horizontal und können die ersteren in die Cutis hineinragen, so dass sie, wie es scheint, mit ihren Spitzen selbst etwas vorstehen oder wenigstens die Haut vortreiben. Otolithenähnliche kleinste Kalkkörperchen fehlen wohl nie und sind besonders im Ende des Stieles häufig. — Die Septa der Stielkanäle sind meist krenzförmig gestellt, selten so, dass sie ein stehendes H bilden; in jedem Falle sind die lateralen Kanäle enger als die dorso-ventralen. Die Septa sind an Kalknadeln meist sehr reich und durch dieselben hart, wie das *Sarcosoma* dieser Art überhaupt. In Einem Falle sah ich dieselben von kleinen Löchern durchbohrt, durch welche die Hauptkanäle untereinander in Verbindung standen, eine Einrichtung, von der ich nicht weiss, ob sie allgemein dieser Art zukommt.

Am Kolben stehen die Polypen sehr dicht, so dass die Mündungen ihrer Zellen an contrahirten Stöcken meist nur um 1—1,5 mm. von einander abstehen. Da alle Polypenzellen bis zu den vier Centralkanälen reichen, so kommen dieselben hier ganz nahe aneinander zu liegen und stehen zur inneren Masse wie die Speichen eines Rades zur Axe. Doch möchten immer noch die Enden der Leibeshöhlen der Zooïde zwischen ihnen ihre Lage haben, wie wenigstens gewisse ausgedehnte Stöcke zu lehren scheinen, in denen um die Centralmasse des Kolbens herum abwechselnd Polypenzellen und relativ weite Zooïdhöhlen gelagert sind. So genau wie bei *Veretillum* habe ich übrigens bei *Cavernularia* die Leibeshöhlen der Zooïde nicht zu verfolgen vermocht und möchte es immerhin sein, dass hier diese Höhlen in ihrem Verlaufe gegen die Mitte des Kolbens häufiger unter einander zusammenfliessen, als es bei *Veretillum* der Fall ist. Eine fernere Eigenthümlichkeit, die ich bei Einem Stocke dieser Art auffand und die ich weiterer Beachtung empfehle, ist die, dass die Leibeshöhlen benachbarter Zooïde in der Höhe des unteren Magenendes durch kurze Kanäle untereinander verbunden waren, was an die Verhältnisse von *Sarcophyllum australe* (Fig. 68) erinnert.

An allen Stöcken, an denen die Polypenmündungen deutlich zu erkennen waren, machte sich ein Verhältniss bemerkbar, dass auch bei anderen Gattungen von Pennatuliden und auch bei *Aleyonium* mehr weniger ausgesprochen ist, das nämlich, dass die Polypen eine sehr verschiedene Grösse besaßen und kleinere

ohne Ordnung mit grösseren abwechselten. Aehnliches liess sich auch an den Zooïden wahrnehmen in den Fällen, in denen die Leibeshöhlen derselben expandirt waren in der Art, dass vereinzelte grössere Formen unter Haufen kleinerer anzutreffen waren und haben diese Zustände möglicherweise auf eine Neubildung von Polypen Bezug. Wäre dem so, so würde diese Neubildung auf die Gesamtoberfläche des Stockes vertheilt sein und liesse sich mit der Bildung neuer Polypen an den Blättern der Pennatuleen vergleichen. Eine weitere bei dieser Art gemachte Beobachtung ist die, dass die Septa der Hauptkanäle im Kolben Muskeln besitzen. Und zwar glaube ich, dicht unter dem Epithel derselben Längsmuskeln und weiter nach aussen Ringmuskeln gesehen zu haben. Da solche Muskeln auch in der Wand der Hauptkanäle der Pennatuleen vorkommen, so ist es leicht möglich, dass dieselben auch bei den *Veretilliden* verbreiteter sind.

Die von mir untersuchten Exemplare der *Cavernularia obesa* sind folgende:

1. Das Original Exemplar des Pariser Museums mit der Etiquette: *Cavernularia obesa*, Indien, bez. mit Nr. 19 (Fig. 200).

Zeichnet sich aus durch die bedeutende Breite der Kalknadeln, die im Stiele fast alle bisquitförmig sind und im Kolben der Theilungen nahezu entbehren (Fig. 204). Stiel und Kolben sind seitlich comprimirt und die Hauptkanäle dort weit, hier eng. Die Zooïde messen 0,15—0,24 mm., einzelne bis zu 0,30—0,36 mm.

2. Zwei Exemplare aus dem Museum in Kopenhagen, bez. Nr. 41 mit dem Fundorte: Pulo-Penang, Expedition der Galathea.

Der eine dieser Stücke ist im Kolben ungemein geschwollen, der andere kleinere mehr contrahirt. Die Form beider ist spindelförmig, so dass der breiteste Theil dem Stiele näher liegt. Auf die Structur wurde nur der kleinere untersucht und zeigt derselbe weite Centralkanäle im Kolben ohne Falten an den Wänden der lateralen Kanäle und weite Leibeshöhlen, an denen die zwei Mesenterialfilamente sehr deutlich sind. Die Kalknadeln sind länger und schmaler als bei 1), besitzen mehr Theilungen und sind in den inneren Theilen des Kolbens spärlicher als gewöhnlich.

3. Viele Exemplare der *Veretillum Cantoriae* (sic?) Gray aus dem britischen Museum in Penang von Dr. Cantor gesammelt.

Wie Gray richtig angibt, sind die einen dieser Exemplare lang, schmal und cylindrisch, die andern kurz und dick und am Kolben etwas platt. Im Baue stimmen beide Formen, von denen übrigens nur je Ein Exemplar untersucht wurde, im Wesentlichen überein, nur hat die lange Form weniger Kalkkörper im Innern des Kolbens, und sind dieselben auch etwas kleiner. Bei der kurzen Form bilden auch die Nadeln dichte Ringe um die Zooïde, während dieselben bei der andern spärlicher sind. Das Septum der lateralen Kanäle im Kolben ist faltig.

4. Ein Exemplar aus dem Museum in Paris bez. Nr. 17 mit dem Fundorte: Sumatra (Fig. 201).

Ist im Kolben gestreckt eiförmig. Stimmt im Bau mit der kurzen Form von Nr. 3 im Wesentlichen überein. Die Oberfläche des Kolbens ist schlecht erhalten und zeigt Polypen und Zooïde undeutlich.

5. Mehrere Exemplare des Würzburger zootomischen Museums von mir in London bei dem Naturalienhändler Currer beim britischen Museum gekauft mit dem Fundorte: Indien (Fig. 199).

Gehören alle der langgestreckten Form an und zeichnen sich aus durch braungefärbte Polypen und grossen Reichthum an Kalknadeln, deren Enden im Kolben sehr häufig zackig sind (Figg. 205, 206). Am Kolben bilden die den Magen enthaltenden Theile der Zooïde eine gut begrenzte Rindenzone. Mittleres Septum im Kolben stark gefaltet (Fig. 202).

6. Zwei Exemplare aus dem Museum in Kopenhagen bez. Nr. 42 ohne Fundort.

Ein grösserer Stock stimmt in der Form mit Nr. 5 überein, ein kleinerer ist ziemlich in der ganzen Länge walzenförmig. Innerer Bau wie bei Nr. 5.

7. Ein Fragment eines Stockes aus dem Museum Godeffroy bez. 6457 mit dem Fundorte: Bucht von Bengalen.

Gehört der gestreckten mehr cylindrischen Form an. Hat sehr viele Kalknadeln, die selbst im Septum der lateralen Kanäle im Kolben reichlich vorhanden sind und fast keine Theilungen darbieten.

8. Ein Stock des zootomischen Museums in Würzburg, von Salmin in Hamburg erworben ohne Fundort.

Ist walzenförmig von Gestalt (Fig. 203) mit farblosen Polypen, mässiger Entwicklung der Kalknadeln im Innern des Kolbens, an denen Theilungen oder Zacken an den Enden selten sind.

9. Ein Polyparium aus dem Museum in Paris, bez. Nr. 21 mit der Etiquette: *Veretillum dactylus*, Pondichery par Leschenault.

Stimmt mit dem vorigen fast ganz überein.

10. Ein Exemplar aus demselben Museum, bez. Nr. 23 mit dem Fundorte: Tourane par Eydox et Souleyet.

Beschaffenheit wie bei Nr. 8.

11. Mehrere Stöcke des Würzburger zootomischen Museums von H. von Bleeker an den Küsten von Java gesammelt und freundlichst mitgetheilt.

Cylindrisch, kleiner, mit weiten Höhlen im Kolben und farblosen Polypen. Oberfläche des Kolbens fein stachelig. Nadeln im Kolben lang und schmal mit ziemlich vielen Theilungen an den Enden.

12. Ein Exemplar des Museums in Leyden, bez. Nr. 38 ohne Fundort.

Stimmt mit Nr. 11 überein.

Grössen in mm.

	1. Paris No. 19.	2. Kopenhag. No. 41.	3. London lange Form	3. London kurz. Form	4. Paris No. 17.	5. Würzburg	8. Würzburg	9. Paris No. 21.	11. Würzburg
Länge des Stockes .	64	93	117-203	63-76	109	121	92	47	38
„ „ Kolbens .	44	68	—	—	80	92	71	32	26
„ „ Stieles .	20	25	—	—	29	29	21	15	12
Breitester Theil des Kolbens	20	28	13-15	19	25	20	13	10	11
Kalknadeln des Kol- bens, Länge . .	0,055-0,55	0,45-0,75	0,45-0,66	0,11-0,75	0,45-0,60	0,25-0,56	0,2-0,5	0,3-0,6	0,13-0,80
Kalknadeln des Kol- bens, Breite . .	0,01-0,06	0,03-0,06	0,01-0,08	0,01-0,06	0,01-0,04	0,02-0,05	0,02-0,06	0,03-0,06	0,01-0,05
Kalknadeln des Innern des Stieles, Länge	0,19-0,54	0,30-0,45	0,30-0,60	0,3-0,8	0,3-0,6	0,30-0,75	—	—	—
Kalknadeln des Innern des Stieles, Breite	0,07-0,14	0,03-0,06	0,03-0,08	0,03-0,08	0,03-0,08	0,03-0,09	—	—	—
Kalknadeln der Haut des Stieles, Länge	0,03-0,07	—	—	—	—	0,02-0,16	0,02-0,11	—	—
Kalknadeln der Haut des Stieles, Breite	0,008-0,02	—	—	—	—	0,02-0,03	0,010-0,016	—	—

Fundorte: 1) Pulo-Penang; 2) Sumatra; 3) Bay von Bengalen; 4) Pondichery; 5) Turan (in Annam); 6) Java. Wahrscheinlich ist diese Art in den indischen Meeren weit verbreitet.

2. *Cavernularia elegans* Herkl. spec.

Synonyma: *Sarcobelemnon elegans* Herkl.

Veretillum elegans Richiardi.

Literatur: Herklots l. c. p. 25, Tab. VII, Fig. 3; Richiardi, *Pennatularii* p. 127, Tav. XIII, Fig. 112 (Copie nach Herklots).

Kolben mehr als zweimal länger als der Stiel im unteren Drittheil am breitesten und leicht abgeplattet, oben mehr cylindrisch. Stiel cylindrisch nach unten regelmässig sich verschmälernd. Cutis des Stieles dick, mit Kalkkörpern vollgepropft, Inneres des Stieles arm an grösseren, sehr reich an otolithenähnlichen Kalkkörpern. Kolben um die Zooide und Längsmuskeln reich an Kalknadeln, im Inneren arm an solchen. Längsmuskeln des Kolbens gut entwickelt. Kalkkörper des Stieles eiförmig, elliptisch oder birnförmig, platt 0,04—0,16 mm. lang, 0,016—0,055 mm. breit. Nadeln des Kolbens, walzenförmig, elliptisch, griffelförmig, 0,22—0,48 mm. lang, 0,022—0,038 mm. breit. Eine Axe fehlt.

Herklots hat eine gute Beschreibung und Abbildung dieser *Veretillide* gegeben, der ich nur Folgendes beifüge. Der Kolben ist an seiner Oberfläche zwischen den Polypen in seiner ganzen Länge mit Zooiden besetzt. Zu unterst bilden dieselben eine zusammenhängende Lage, welche in Einer Höhe endigt, so dass eine scharfe Abgrenzung gegen den Stiel entsteht. Höher oben dagegen stehen die Zooide auf schmalen Längsleisten, welche wieder durch quere Furchen unterbrochen sind, so dass ein eigenthümliches gefeldertes Ansehen der Oberfläche entsteht, welches die Figur von Herklots darstellt. Mit der Loupe und dem stereoskopischen Mikroskope erkennt man, dass die Längsfelder die Zooide in Reihen von 2—4 tragen und häufig an beiden Enden spitz zulaufen, sowie dass die grosse Mehrzahl der Querfurchen die Mündungen stark retrahirter Polypen sind, doch mögen auch einzelne derselben wirklich Furchen sein. Im Ganzen zeigen die fraglichen Erhebungen der Oberfläche in verschiedenen Gegenden ein etwas verschiedenes Verhalten und möchte ich glauben, dass dieselben einzig und allein von einer starken Contraction des Stockes herrühren, für welche auch die von H. richtig gezeichneten starken Längsfurchen sprechen.

Mit Bezug auf den inneren Bau habe ich Folgendes ermittelt.

Der ganze Stock zeigt in seinem Innern vier enge Hauptkanäle mit sie trennenden Scheidewänden. Im Stiele sind diese Kanäle regelmässig gestellt und alle vier annähernd von derselben Weite und der gleichen Gestalt. Im Kolben dagegen, der etwas abgeplattet und im Querschnitte länglich-rund erscheint, sind der dorsale und ventrale Kanal grösser und stehen in der Richtung der grösseren Axe des Querschnittes, die lateralen Kanäle dagegen werden allmählig enger, liegen in der Richtung der kleineren Axe und nehmen wie bei dieser Gattung überhaupt die Mitte ein.

Der Stiel hat eine dicke Cutis von 0,24—0,27 mm., welche mit fast ausschliesslich senkrecht gestellten Kalkkörpern ganz vollgepropft ist und denselben ihre weisse Farbe verdankt. Die Längsmuskellage ist gut entwickelt (von 0,75—0,90 mm.), zeigt auf Querschnitten die Ernährungskanäle in Form einfacher Spalten, die nur gegen die Cutis zu etwas verästelt erscheinen, und als Beleg ein fetthaltiges Epithel und eine gut entwickelte

Muskellage besitzen. Gleich stark oder noch stärker (bis zu 0,9—1,2 mm.) ist die Ringmuskellage, die ebenfalls spaltenförmige Ernährungsräume führt. Von Kalkkörpern finden sich grössere fast nur in der Längsmuskelschicht und auch hier nur in mässiger Anzahl, dagegen enthält die tiefere Hälfte der Längsmuskelschicht und vor Allem die Ringmuskellage und das Epithel der vier Längskanäle eine sehr grosse Menge der schon oft erwähnten otolithenähnlichen Kalkkörperchen von 3—6 μ Länge, die vielleicht alle dem Epithel der Ernährungsräume angehören.

Die Polypen messen 6—7 mm. in der Länge, bis zu 2 mm. Breite und enthalten keine Kalkkörper. Ihre Wand ist dünn, enthält aber doch feinste Gefässe und wie die der Tentakeln, Längs- und Ringmuskeln.

Die Zooide betragen 0,21—0,30 mm. und sind rings von senkrecht stehenden Kalknadeln umgeben, deren Spitzen an der Oberfläche etwas vorstehen. Sehr gut entwickelt sind die oberflächlichen Längsmuskeln des Kolbens und bilden dieselben mit den zwischen ihren einzelnen Abtheilungen befindlichen longitudinalen Ernährungskanälen unter den Zooiden gelegene rundliche Massen von 0,36—0,60 mm. queren (tangentialen) Durchmesser, von denen jede eine gewisse Anzahl Kanäle mit ihren Muskeln enthält. Um diese Massen finden sich ebenfalls noch zahlreiche Kalknadeln, dagegen werden dieselben weiter einwärts sehr spärlich und fehlen in den Wandungen und Septa der Hauptkanäle ganz und gar.

Die Kalkkörper des Stieles (Fig. 208) sind elliptisch, eiförmig oder keulenförmig, seltener annähernd bisquitförmig und ohne Ausnahme mässig abgeplattet. Ueber ihre Grösse gibt folgende Reihe Aufschluss.

Länge und Breite in mm.

0,044	0,016
0,08	0,016
0,06	0,024
0,13	0,055
0,16	0,027
0,16	0,055
0,18	0,055

Die Kalkkörper des Kolbens (Fig. 207) sind spindelförmige und walzenförmige, häufig in der Mitte oder gegen das eine Ende stark verbreitete Nadeln mit abgerundeten oder zugespitzten Enden.

Länge und Breite in mm.

0,22	0,022
0,27	0,024
0,35	0,038
0,40	0,033
0,44	0,022
0,48	0,022—0,027

Fundort: Japan. Ein Exemplar im Museum von Leyden. Länge des Stockes 95 mm., des Kolbens 66 mm., des Stieles 29 mm. Breite des Kolbens 14 mm., des Stieles in der Mitte 8 mm.

3. *Cavernularia glans* mihi.

Synonymon: *Veretillum glans* Musei parisiensis?

Stock klein, keulenförmig. Kolben ebenso lang und fast zweimal so breit als der Stiel. Polypen klein ohne Kalknadeln, braun gefärbt. Zooide zahlreich, farblos. Stiel mit dünner an Kalkkörpern armer Cutis. Innere Lagen desselben bis in die Septa hinein reich

an Kalkkörpern, mit grossen Ernährungsräumen und wenig entwickelten Längs- und Ringmuskeln. Axe drehrund sehr kurz, im alleruntersten Theile des Stieles befindlich. Kolben mit vielen Kalknadeln, die bis an die Wände der Centrankanäle geben. Kalkkörper mehr weniger abgeplattet, im Stiele walzen-, spindel- oder bisquitförmig, auch von Griffel- und Kolbengestalt, 0,16—0,33 mm. lang, 0,022—0,044 mm. breit, im Kolben von denselben Formen mit Vorwiegen der Griffel, Kolben und Spindeln und von 0,16—0,57 mm. Länge, 0,016—0,044 Breite.

Der Stiel von *Cavernularia glans* enthält vier geräumige Längskanäle, von welchen zwei weitere als dorso-ventrale, die andern beiden engeren als laterale Kanäle gedeutet werden können. Die Scheidewände, die diese Kanäle begrenzen, stehen im oberen Theile des Stieles so, dass sie nicht in Einem Punkte znsammentreffen, vielmehr annähernd die Form eines H mit nach aussen concaven Seitenlinien besitzen und der dorsale und der ventrale Kanal durch eine dem mittleren Striche des H entsprechende Wand getrennt sind. Gegen das Ende des Stieles verkürzt sich jedoch diese mittlere Wand immer mehr und bilden zuletzt die vier Septa wirklich ein Kreuz. An den Aussenwänden dieser Kanäle finden sich viele quere Spalten, die in das Kanalsystem in der Stielwand führen; ausserdem sind aber auch die Septa selbst von einer gewissen Zahl Oeffnungen durchbrochen, durch welche die Hauptkanäle untereinander sich verbinden.

Die Axe zeigte bei den zwei einzigen untersuchten Exemplaren ein etwas verschiedenes Verhalten. Bei dem einen war dieselbe in ihrer ganzen Länge in der Vereinigungsstelle der vier Septa enthalten und endete an beiden Seiten stumpf. Bei dem andern Stocke fand sie sich nur mit ihrem unteren Theile eingeschlossen und ragte, wenn ich recht gesehen habe, mit ihrer abgerundeten oberen Spitze in Einen der Hauptkanäle hinein, indem zugleich, wie mir schien, vier Falten an dieses freie Ende sich ansetzten. Bei der geringen Grösse der Axe ist es jedoch äusserst schwer, ohne zureichendes Material ihre Verhältnisse genau zu ermitteln und gebe ich das oben Gemeldete nur mit Vorbehalt.

Es ist nämlich die fragliche Axe, obschon 0,75 mm. dick, doch nur 2,7—3,0 mm. lang und steckt im allerletzten Ende des Stieles, dicht über der Endzuspitzung desselben. Ferner ist dieselbe so durchscheinend, dass ich erst auf sie aufmerksam wurde, als ich einen Querschnitt durch das letzte Stielende anlegen wollte.

Ich habe nun übrigens noch zu bemerken, dass bei einem der untersuchten Stöcke höher oben im Stiele an ganz beschränkter Stelle, deren Länge ich jedoch nicht anzugeben vermag, da wo die Scheidewand der dorso-ventralen Kanäle an die des einen lateralen Kanales anstösst, ein Axenrudiment von 0,45 mm. Dicke sich vorfand, ein Verhalten, das erhebliche Schwankungen in Betreff der Länge der Axe dieser Art vermuthen lässt, die nur durch Untersuchung vieler Exemplare zu ermitteln sein werden.

Die Wandungen des Stieles zeigen eine Epidermis von 0,044—0,06 mm. Dicke mit einer einfachen Lage von Cylinderzellen, deren warziges Aussehen auf Papillen der Cutis schliessen lässt, die mir jedoch nicht zu Gesicht kamen. Die Cutis ist sehr dünn (von 0,038—0,049 mm.) und enthält spärliche kleinere Kalkkörper. Die inäeren Lagen der Stielwand zeigen das cavernöse Gewebe, das die Cavernularien überhaupt characterisirt, in ausgezeichnetem Grade, in der Art, dass die äusseren grossen Lücken mehr der Länge nach und die inneren mehr quer verlaufen. Da wo die longitudinalen Ernährungskanäle an die Cutis angrenzen, erscheint ihre äussere Wand an Querschnitten leicht gekerbt und ist bis auf eine gewisse Tiefe, die jedoch 0,30 mm. nicht überschreitet, mit Längsmuskeln belegt. Weiter einwärts fehlen Muskeln auf eine grosse Strecke ganz und nur zu innerst wird die Stielwand durch eine Lage von Ringmuskeln von 0,20 mm. Dicke abgeschlossen, welche

einen theilweisen Beleg der ringförmig verlaufenden Kanäle bilden. Der ganze cavernöse Abschnitt der Stielwand beträgt 1,1—1,56 mm.

Alle bindegewebigen Septa des genannten cavernösen Gewebes, dann auch die Septa selbst sind reichlich und dicht von Kalknadeln besetzt, die alle mehr weniger abgeplattet sind und von der Fläche walzen-, spindel- oder bisquitförmig, auch wohl von der Gestalt einer Keule oder eines Griffels erscheinen und meist quer abgestutzte Enden haben. Die mittleren Grössen dieser Nadeln sind für die Länge 0,16—0,33 mm. und für die Breite 0,022—0,044 mm., doch kommen auch längere bis zu 0,4—0,5 mm. vor. Auch kleinste otolithen-ähnliche Kalkkörperchen fehlen nicht, doch ist die Menge derselben nicht gross. An der Grenze von Kolben und Stiel ändert sich die Stellung der Hauptkanäle, indem über einer im obersten Theile des Stieles sich findenden starken Verengung derselben, die jedoch von keiner stärkeren Entwicklung der Ringfasern begleitet ist, wie bei *Cavernularia obesa*, die Kanäle so stehen, dass ihre Scheidewände nur ein liegendes H bilden, mithin die lateralen Kanäle zwischen die beiden andern sich hineinschieben und die Mitte einnehmen. Anfangs viel enger als im Stiele werden die vier Kanäle aufwärts wieder weiter, ohne jedoch die Durchmesser derer des Stieles zu erreichen und zwar sind hier die mittleren Kanäle eher weiter als die andern. Die sie trennende Scheidewand ist übrigens glatt, dagegen besitzen die andern zwei Septa, die den lateralen und den dorso-ventralen Kanälen gemeinschaftlich sind, leichte Längsfalten.

Die Wandungen des Kolbens zeigen auf Querschnitten zwei Zonen, eine äussere mehr weniger bräunliche und eine innere gelbliche oder gelbweisse. Erstere enthält die gefärbten äusseren Theile der Polypenzellen, bei retrahirten Polypen auch die braunen Mägen und leichtbraunen Tentakeln derselben, letztere die tieferen Theile der Polypenzellen mit den Geschlechtskapseln, welche letzteren in den mittleren Theilen des Kolbens am besten, oben und unten wenig entwickelt waren. Im übrigen zeigt der Kolben die Verhältnisse der *Veretilliden* und merke ich nur an, dass die 0,20—0,30—0,36 mm. grossen Zooide zwei Mesenterialfilamente erkennen liessen und dass die oberflächlichen Längskanäle mit Längsmuskeln sehr schwach entwickelt sind.

Die Kalknadeln des Kolbens (Fig. 209) haben im Allgemeinen dieselben Formen, wie die des Stieles, doch finden sich hier mehr unregelmässige Formen, namentlich leicht gekrümmte und verbogene Nadeln, auch mehr Griffel, Kolben und Spindeln und einzelne Vierlinge, hie und da auch Einbiegungen und leichte Theilungen an den Enden. Die Längen sind 0,16—0,57 mm. und die Breiten 0,016—0,044 mm., hie und da auch 0,05, selbst 0,08 mm.

Fundort: Ostindien. Von dieser Art lagen mir zwei Exemplare vor, die ich im Frühjahre 1870 in London von dem Naturalienhändler Currer in der Nähe des Britischen Museums erwarb. Die Maasse des grösseren Exemplares sind in mm. folgende:

Länge des Stockes	. 28
„ „ Kolbens	. 14
„ „ Stieles	. 14
Breite „ Kolbens	. 12
„ „ Stieles	. 7

Der zweite Stock hat einen Kolben von nur 10 mm. Breite, während der Stiel 7 mm. misst. Die Länge habe ich zu messen versäumt und jetzt, wo der Stock in Querschnitte zerlegt ist, kann ich dieselbe nicht mehr mit Sicherheit bestimmen.

Zu dieser Art zählt möglicherweise auch das *Veretillum glans* des Pariser Museums, welches die Etiquette: Tourane (China) par Eydoux und Souleyet, Expédition de la Bonite 1838, trägt. Dasselbe stimmt in der Form und Grösse mit meiner *Cavernularia glans* im Wesentlichen überein (Fig. 210), nur ist der Stiel kürzer. Dagegen erregt Bedenken, dass derselbe, so viel ich ermitteln konnte (zu einer ausführlichen Untersuchung mangelte mir das Material), keine Axe enthält und dass auch die Kalknadeln etwas

anders beschaffen sind. Dieselben sind im Kolben viel häufiger an den Enden eingekerbt oder selbst kurz zweizinkig und im Stiele erheblich kürzer. Weitere Untersuchungen werden lehren, ob diese Form als *Varietas astyla* zu *Cavernularia glans* zu stellen ist oder nicht. Die Grössen sind in mm.

Länge des Stockes	.	25
„ „ Kolbens	.	16
„ „ Stieles	.	9
Breite „ Kolbens	.	10
„ „ Stieles	.	5

4. *Cavernularia Lütkenii* mihi (Fig. 211).

Stock klein, keulenförmig. Kolben $2\frac{1}{2}$ mal so lang als der Stiel, und fast doppelt so breit. Polypen klein, entferntstehend, braun, ohne Kalknadeln. Zooid e zahlreich, farblos. Stiel mit dicker, an Kalkkörpern sehr reicher Cutis und wenig entwickelten, an Kalkkörpern sehr armen Muskellagen. Axe drehrund, im oberen Theile des Stieles und in der unteren Hälfte des Kolbens gelegen. Kolben mit vielen Kalknadeln bis in die Septa der Hauptkanäle hinein. Kalkkörper mehr weniger abgeplattet, im Stiele länglichrund, spindel- oder keulenförmig, 0,03—0,19 mm. lang, 0,013—0,044 mm. breit, die des Kolbens walzen-, spindel- oder kolbenförmig ohne Theilungen an den Enden, 0,11—0,31 mm. lang, 0,01—0,06 mm. breit.

Cavernularia Lütkenii characterisirt sich vor Allem durch die bedeutende Entwicklung der Axe, welche bei dem Einen der beiden von mir untersuchten Exemplare die obere Hälfte des Stieles und das untere Drittheil des Kolbens bei dem andern fast den ganzen Stiel und ein Drittheil des Kolbens einnahm. Im Kolben liegt die Axe an der Vereinigungsstelle der vier Septa der Hauptkanäle (Fig. 212), so jedoch, dass sie mehr zwischen den engeren lateralen Kanälen ihre Lage hat und endet abgerundet. Im Stiele dagegen wird sie sofort frei und kommt in einen der dorso-ventralen Kanäle zu liegen, indem sie jedoch anfänglich durch zwei von ihrer Scheide ausgehende Falten an ein hier auftretendes Septum des dorsalen und ventralen Kanales befestigt bleibt. Von einem Verschwinden der lateralen Kanäle und einem *Septum transversale*, wie diess bei anderen Gattungen, auch der *Veretilleen*, sich findet, ist hier nichts zu sehen, vielmehr verlaufen die vier Kanäle ununterbrochen aus dem unteren Theile des Kolbens bis ans Ende des Stieles, und sind auch im untersten Theile des Stieles der dorsale und der ventrale Kanal durch eine schmale Scheidewand getrennt und die vier Septa nicht einfach so verbunden, dass sie einfaches Kreuz bilden. Wie die Axe im Stiele endet, vermag ich leider nicht zu sagen, da mir bei dem einzigen genauer zergliederten Exemplare das letzte Ende verloren ging, nur ist so viel sicher, dass ihr Stielende nicht umgebogen ist.

Der Durchmesser der Axe ist bei dem grösseren Exemplare 0,78 mm., bei dem kleineren 0,60 mm. Dieselbe ist weisslich durchscheinend mit einem kleinen weissen Kern und warziger Oberfläche. Der Querschnitt erscheint radiärstreifig und ausserdem wie aus grösseren kegelförmigen Segmenten zusammengesetzt, auch zeigt derselbe hübsche längere radiäre Fasern mit schönen Endplatten äusserst deutlich.

Das unterste Ende des Stieles trägt auch hier einen ganz kleinen, durchscheinenden, kegelförmigen Anhang, der nur an seinem Anfange noch einige Kalkkörper enthält. Betrachtet man das letzte abgeschnittene Stielende von innen, so glaubt man mit Bestimmtheit zu erkennen, dass die vier Hauptkanäle in dem Anhang

jeder mit einer spaltenförmigen Oeffnung ausgehen, es war mir jedoch nicht möglich, von aussen diese vermeintlichen Oeffnungen so bestimmt zu sehen, dass ich für deren Vorhandensein einstehen möchte.

Der Stiel von *Cavernularia Lütkenii* hat eine Cutis von 0,15—0,18 mm. Dicke, die ganz mit vorwiegend senkrecht gestellten Kalkkörpern vollgepfropft ist. Dieselben sind alle mehr weniger platt und länglich-rund, spindel- oder keulenförmig von Gestalt mit einem Längsdurchmesser von 0,03—0,19 mm. und einer Breite von 0,013—0,044 mm.

Die inneren Lagen des Stieles messen zusammen nicht mehr als 0,30—0,45 mm. und entbehren ebenso wie die Septa der Kalkkörper fast ganz und gar mit Ausnahme einer gewissen geringen Zahl otolithenähnlicher kleinster Körperchen. Im Uebrigen sind Längs- und Ringmuskellage ziemlich gleich entwickelt und enthalten die Ernährungsräume in Gestalt enger, der Länge und der Quere nach verlaufender Kanäle, so dass mithin das cavernöse Gewebe der *Cavernularia glans* gänzlich fehlt. Von einer stärkeren Entwicklung der Ringmuskeln im oberen Ende des Stieles ist nichts wahrzunehmen.

Der Kolben enthält überhalb der Gegend der Axe im Innern vier geräumige Kanäle in derselben Stellung wie bei der *Cavernularia glans*, so dass die lateralen Kanäle die Mitte einnehmen. Seine Wandungen sind ziemlich dick und erscheinen durch dicht gelagerte grössere und kleinere Hohlräume cavernös, von denen die ersteren die Polypenzellen, die letzteren die Leibeshöhlen der Zooide darstellen. Die Polypen sind in der oberen Hälfte der Leibeshöhlen, am Magen und an den Tentakeln braun und zeigten bei keinem der beiden untersuchten Stöcke Geschlechtsorgane. Die Zooide messen von aussen betrachtet 0,30—0,45 mm., haben ein fettreiches Epithel in ihrer Leibeshöhle und sind jedes von einem starken Kranze von senkrecht stehenden Kalknadeln umgeben, deren Spitzen etwas über die Cutis und Epidermis vorstehen, so dass jedes Zooid wie eine besondere Warze erscheint. Oberflächliche Längskanäle mit Längsmuskeln zwischen den Zooiden fehlen auch hier nicht, sind jedoch sehr unentwickelt.

Alle Theile des Kolbens sind mit Kalknadeln reichlich versehen und gehen dieselben selbst in die Wandungen der inneren Hauptkanäle und finden sich hier schon in der Gegend des Endes der Axe, höher oben besonders im Septum der lateralen Kanäle. Abgesehen von einer auch hier vorkommenden Abplattung sind diese Nadeln meist warzen-, spindel- und kolbenförmig mit querabgestutzten oder abgerundeten, nie eingebogenen oder getheilten Enden (Fig. 213). Auch Vierlinge kommen vor, aber selten. Ihre Länge ist 0,11—0,31 mm. und die Breite 0,01—0,06 mm.

Fundort: Aus dem Museum Godeffroy zwei Exemplare aus der Bay von Bengalen. Die Grössen des in Fig. 211 abgebildeten Stockes sind in mm. folgende:

Länge des Stockes . . .	24,5
„ „ Kolbens . . .	17,5
„ „ Stieles . . .	7
Breite des Kolbens . . .	9,3
„ „ Stieles oben . . .	7

9. Gattung: *Styloblemnon* mihi.

Synonyma: Veretillum Philippi.
Cavernularia Herklots.

Gattungscharacter.

Veretilliden vom Habitus der Gattungen *Veretillum* und *Cavernularia*. Polypen klein, ganz retractil, mit Kalkkörpern in der ganzen Leibeswand bis an die Basis der Tentakeln.

Axe gut entwickelt, im Kolben und der oberen Stielhälfte gelegen, drehrund. Stiel mit vier Hauptkanälen. Kolben unten mit vier, oben nur mit zwei Kanälen. Leibeshöhlen der Polypen gross, durch grosse Oeffnungen untereinander und mit den Hauptkanälen communicirend. Zooide gut entwickelt mit ihren Leibeshöhlen theils in die Polypenzellen, theils in ein cavernöses Gewebe einmündend, aus welchem ebenfalls Löcher in die Polypenzellen führen. Gefässsystem wenig entwickelt. Kalkkörper glatte Walzen, oft mit mittlerer Verschmälерung und Spindeln, sehr zahlreich im Kolben um die Polypen und Zooide und in der Haut des Stieles, spärlicher im Innern des Kolbens und ganz fehlend im Innern des Stieles, wo dagegen otolithenähnliche Kalkkörperchen reichlich vorhanden sind.

Specielle Beschreibung der Gattung.

Die äusseren Verhältnisse dieser Gattung sind wie bei *Cavernularia* und *Veretillum* und bemerke ich ausdrücklich, dass ich die von Philippi betonte regelmässige Anordnung der Polypen in Spirallinien nicht finden konnte. Polypen und Zooide stehen auch hier in Längsreihen, jedoch ohne mathematische Regelmässigkeit. An ausgedehnten Stöcken erscheinen die Nadeln und die Zooide wie weisse Ringe oder Polygone von 0,30 mm. Durchmesser und geben der Oberfläche ein eigenthümliches areolirtes Aussehen. Nicht selten ragen auch, besonders an der unteren Seite der Zooide, die Nadeln in Form einer kleinen Spitze vor. Die Polypen stehen meist etwas schief aufwärts gerichtet und ist auch an retrahirten Individuen die durch ihre Einstülpung entstandene trichterförmige Oeffnung in der Regel excentrisch gelagert.

Im Innern Bau zeigt *Kophobelemnon* neben manchem allen *Veretilliden* zukommenden auch Eigenthümliches.

Der Stiel besitzt eine Rinde (Cutis) von 0,21 mm. Dicke, die mit vorwiegend senkrecht stehenden Kalkkörpern ganz vollgepfropft ist und denselben ihre weisse Farbe verdankt. In der 0,21—0,24 mm. dicken Längsmuskelschicht finden sich ganz regelmässige einfache Längsspalten (s. Fig. 108, 109), an denen jedoch hie und da am oberflächlichen Theile leichte Einkerbungen sich finden. Die Ringmuskelschicht endlich mit den querverlaufenden Ernährungskanälen misst nur 0,15 mm. Im Innern enthält der Stiel im oberen Ende vier Kanäle mit der Axe in der Kreuzungsstelle der vier glatten Septa. Weiter abwärts entwickeln sich dieselben Verhältnisse wie bei *Kophobelemnon stelliferum* (Fig. 180), indem die Axe mit ihren vier Septa frei wird und in einem der dorso-ventralen Kanäle endet, während zugleich ein Septum transversale auftritt und zwei neue laterale Kanäle erscheinen, so dass wiederum

vier Kanäle da sind, die bis zum Ende des Stieles herabgehen. Im Epithel der vier Kanäle und zum Theil auch in der Ringmuskellage, d. h. wahrscheinlich im Epithel der Quergefässe, befinden sich viele otolithenähnliche kleinste Kalkkörperchen.

Von kleineren Ernährungsgefässen enthält der Stiel von *Styloblemnon* nicht viel. In den Septa der Hauptkanäle sah ich Gefässe von etwas grösserem Durchmesser mit wesentlich quерem Verlaufe und in den bindegewebigen Septa der Muskellagen feinere Kanäle, die bis in die tiefen Lagen der Cutis sich erstrecken.

Der Kolben zeigt in seinem untersten Theile die Kanäle um die Axe in derselben Anordnung, wie im oberen Ende des Stieles. Weiter aufwärts wird dann auf einmal der eine dorso-ventrale Kanal erheblich enger als der andere, und noch enger gestalten sich die lateralen Kanäle, die in der oberen Kolbenhälfte wirklich verschwinden, während die Axe bis nahe an das obere Ende des Kolbens reicht.

Die Polypenzellen sind gross, meist etwas schief gestellt und zeigten als wichtigste Eigenthümlichkeit die, dass sie im Grunde durch relativ weite Löcher in die Hauptkanäle sich öffnen und in ähnlicher Weise auch untereinander in Verbindung stehen. Diese Oeffnungen, deren Weite bis 0,3—0,6 mm. und darüber beträgt, finden zwar ihr Homologon in denen von *Renilla* und z. Th. auch in denen, die bei gewissen *Pennatulaceen* die Leibeshöhlen benachbarter Individuen in Verbindung setzen, sind mir dagegen bei *Veretilliden* sonst nirgends zu Gesicht gekommen.

Die Polypen, von 4,5 mm. nach Philippi, zeigen am vorstreckbaren Theile in dessen ganzer Länge acht Reihen von Kalknadeln, von denen jede, wie gewöhnlich, aus zwei Zügen besteht, deren einzelne Nadeln gegen eine ideale Mittellinie convergiren. Einzelne dieser Nadeln gehen auch noch auf das untere Ende der Tentakelstämme über, doch müssen die Tentakeln im Allgemeinen als der Kalkkörper entbehrend bezeichnet werden. Im übrigen zeigen die Polypen nichts Eigenthümliches und besitzen namentlich auch die zwei langen Mesenterialfilamente. Welche Filamente Eier bilden, vermag ich nicht zu sagen, da der einzige von mir zergliederte Stock keine reifen Geschlechtsproducte enthielt.

Die Zooide haben zwei Mesenterialfilamente und kurze weite Leibeshöhlen, die theils direct in die Leibeshöhlen der Geschlechtsthierc einmünden, theils untereinander in ein cavernöses Gewebe zusammenfliessen, das ebenfalls durch zahlreiche Mündungen in die Polypenzellen ausgeht. Somit fehlen hier die langen Leibeshöhlen der Zooide von *Veretillum* und *Cavernularia*.

Ob der Kolben von *Styloblemnon* oberflächlich in der Höhe der Zooide Längsmuskeln und Längskanäle besitzt, wie die verwandten Gattungen, konnte ich aus Mangel an Material

nicht mit Bestimmtheit ermitteln, doch glaube ich sehr schwache Muskelzüge gesehen zu haben. Ebenso unbestimmt muss ich mit Bezug auf die feineren Ernährungsgefässe des Kolbens mich äussern und kann ich nur so viel sagen, dass ich keine solchen wahrgenommen.

Die Axe von *Styloblemnon* ist weiss, hart und besitzt den typischen Bau derer der *Pennatuliden*. Die radiären Fasern sind kurz, besitzen aber grosse Endplatten. Eine Kernmasse fehlt.

Beschreibung der einzigen bekannten Art:

Styloblemnon pusillum Phil. (spec.)

Synonyma: Veretillum pusillum Philippi.

Cavernularia pusilla Herkl.

Literatur: Philippi in Wiegmann's Arch. 1835 I. p. 277. Tab. IV. Fig. 6—10; Fr. S. Leuckart in Zool. Bruchstücke 1841 p. 123. Taf. VI. Fig. 3—8; Herklots l. c. p. 26; Richiardi l. c. p. 117. Tav. XIII. Fig. 107—109 (Copie nach Philippi).

Stock 22—38 mm. lang. Kolben ebenso lang oder etwas länger als der Stiel. Polypen 4,0—4,5 mm. lang bis zu 40—54 an Einem Stocke. Kalknadeln walzen- und spindelförmig, erstere oft mit Einschnürung in der Mitte. Länge und Breite derselben in mm.

in der Cutis des Stieles	0,07—0,14	0,013—0,027
im Kolben	0,11—0,35	0,022—0,027
an den Polypen	0,11—0,13	0,007—0,011

Farbe nach Philippi blass röthlich braun, der Kolben etwas dunkler; der obere Theil des Magens dunkelgrün; Ovarien? blassroth.

Grössenverhältnisse eines von mir untersuchten Stockes in mm.

Länge des Stieles	32,6
„ „ Kolbens	19
„ „ Stieles	13,6
„ der Axe	25
Dicke des Stieles	3—4
„ „ Kolbens	7
„ der Axe	0,45—0,6

Fundort: Bay von Palermo Philippi, von wo auch Leuckart seine Exemplare hatte. Mein Exemplar erhielt ich von dem Naturalienhändler Salmin in Hamburg mit dem Fundorte: Adriatisches Meer, für den ich nicht gut stehe.

Zweifelhafte oder von mir nicht gesehene Arten von Veretillen.

1. *Veretillum Stimpsonii* Verrill.

Literatur: Verrill, Proc. Essex. Instit. 1865. Vol. IV. p. 152, 184, Tab. 5 Fig. 3, 3a.

Stock gross, weiss, rahmfarben. Kolben spindelförmig, etwas unter der Mitte am breitesten, ungefähr zweimal länger als der Stiel. Polypen 19 mm. lang, entferntstehend, annähernd im Quineunx gestellt; zwischen denselben zahlreiche rudimentäre Polypen. Axe 8,5 mm. lang, dick, spindelförmig, gerade unter dem Kolben im oberen Theile des Stieles gelegen. Länge des grössern Exemplares in Spiritus 89 mm., Breite am breitesten Theile 26 mm. Länge frischer Stöcke 165 mm. Breite 44 mm.

Fundort: Hafen von Hongkong in 6—10 Faden Tiefe in Schlamm Boden, auch im Chinesischen Meere in 23° N. in 24 Faden Tiefe in Sandboden, Dr. W. Stimpson.

2. *Veretillum baculatum* Verill.

Literatur: Ibidem p. 152 und 185.

Klein, keulenförmig, am breitesten in der Nähe des oberen Endes. Kolben und Stiel ungefähr gleich lang. Stiel verlängert, am Ende zugespitzt, mit einem deutlichen Porus. Axe klein, spindelförmig, weniger als $\frac{1}{2}$ " (13 mm.) lang. Polypen viel kleiner und zahlreicher als bei der vorigen Art. Länge des einzigen Exemplares 51 mm., Breite circa 8 mm. (0,3").

Fundort: See von Ochotsk in 25 Faden Tiefe.

Ohne Kenntniss des innern Baues und vor allem der Kalkkörper wird sich nicht bestimmen lassen ob diese zwei Stücke den Gattungen *Veretillum*, *Cavernularia*, *Styloblemnon* oder *Clavella* angehören.

3. *Cavernularia Valenciennesii* Herklots.

Literatur: Herklots l. c. p. 26. Tab. VII. Fig. 4; Richiardi l. c. p. 119. Tav. XIII. Fig. 106 (Copie nach Herklots).

Diese Art steht nach Herklots der *Cavernularia pusilla* Herkl., meinem *Styloblemnon pusillum*, sehr nahe und unterscheidet sich nur durch den Mangel der Granulationen (Zooide) am Kolben und dadurch, dass die Polypen nicht in Spiralen sondern unregelmässig angeordnet sind.

Da eine Abwesenheit der Zooide nicht angenommen werden kann, auf die spirale Anordnung der Polypen kein grösseres Gewicht zu legen ist (s. oben) und als Fundort dieser Form ebenfalls Palermo angegeben wird, so stehe ich nicht an, dieselbe zu *Styloblemnon pusillum* zu ziehen.

4. *Cavernularia Haimeii* Richiardi.

Literatur: Richiardi l. c. p. 119. Tav. XIII. Fig. 110.

5. *Cavernularia Defilippii* Richiardi.

Literatur: Richiardi l. c. p. 121. Tav. XIII. Fig. 111.

Ob diese zwei Formen *Cavernularien* sind, wird die mikroskopische Untersuchung der Kalkkörper zu lehren haben. In der äusseren Gestalt stimmen dieselben täuschend mit der *Clavella australasica* Gray Fig. 194 und passt auch das, was Richiardi über die Axe seiner *Cav. Haimi* erwähnt, ganz gut zu dieser Gattung. Von der *Cavernularia Defilippii* dagegen meldet Richiardi, dass die Axe im fibrösen Centrum gegen den unteren Theil des Körpers (verso la parte inferiore del corpo) gelegen sei, was auf ein von der *Clavella australasica* verschiedenes Verhalten hinweist. In den Grössenangaben von Richiardi sind übrigens zwei Druckfehler zu verbessern. Bei seiner *Cav. Haimi* ist die Länge 0,074 m., nicht 0,047 m. und bei *Cav. Defilippii* 0,045 m. nicht 0,45 m.

Zusätze, Zweifelhafes und Berichtigungen.

Seit dem Erscheinen der ersten Abtheilung dieser Arbeit hat mir einerseits ein Besuch in Paris und London im Frühjahr 1870, und eine Reihe Zusendungen von andern Orten her, neues Material in die Hände geliefert, anderseits sind unsere Kenntnisse über die *Pennatuliden* durch mehrere literarische Arbeiten vermehrt worden, und soll im Folgenden das Neue oder zu Verbessern in Form eines Anhangs beigelegt werden.

Die neuen literarischen Arbeiten sind folgende:

1. Prof. Seb. Richiardi, Monografia della Famiglia dei Pennatularii in Archivio per la Zoologia, l'Anatomia e la Fisiologia Serie II, Vol. I, 1869, p. 1—150 con 14 tavole, ein fast gleichzeitig mit meiner ersten Abtheilung veröffentlichtes Werk, das an der Hand einer sorgfältigen Benutzung der Literatur und einer bedeutenden Zahl eigener Erfahrungen mit guter Kritik die rein zoologische Seite behandelt. Wenn ich mit Bezug auf die Umgrenzung der Species mit dem talentvollen Schwiegersohne meines unvergesslichen Freundes Filippo de Filippi nicht überall übereinstimme, so bitte ich, diess einzig und allein als den Ausdruck eines abweichenden Standpunctes mit Bezug auf den Werth und die Bedeutung des zoologischen Systems aufzufassen. Mir lag weniger das Trennen als die Vereinigung der Formen am Herzen, doch ist es, wie die Sachen jetzt liegen, wo Alles der auf sehr verschiedener Basis erwachsenen Einsicht des Einzelnen überlassen ist und genaue Normen für die speciellen Fälle gänzlich fehlen, rein unmöglich, es Allen recht zu machen und weiss ich im Voraus, dass auch mir der Vorwurf zu weit gehender Trennungen und vielleicht mit Recht nicht erspart werden wird.
2. I. E. Gray — Catalogue of Seapens or Pennatulidæ in the Collection of the British Museum, London 1870, 40 Seiten. —
Enthält fast nichts Neues ausser einer Reihe neuer kaum zu rechtfertigender Gattungsnamen.
3. Paolo Panceri, intorno ad una forma non per anco notata negli Zooidi delle Pennatule in Rendiconto della R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli, Febbrajo 1870 und in Bulletino dell' associazione dei naturalisti e medici. Napoli 1870 No. 2, p. 31.

Das neue Untersuchungsmaterial fasst Folgendes in sich:

1. Eine Reihe Formen von *Pteroeides*, von Prof. Deshayes in Paris an der Küste von Algier und Marseille gesammelt und freundlichst zur Untersuchung überlassen.
2. Eine neue von Prof. Lovén in Stockholm zur Beschreibung übersandte *Pennatulide* von der Expedition der Josephine herkommend, *Protoptilum Smittii* mihi.
3. Die *Pennatuliden* des Britischen Museums, deren Untersuchung I. E. Gray im Museum selbst mit grösster Bereitwilligkeit gestattete. Die Kürze der Zeit und der Mangel der wichtigeren Untersuchungshilfsmittel, vor allem eines brauchbaren Mikroskopes, verhinderte mich jedoch das reiche Material so zu verwerthen als es sonst möglich gewesen wäre.

4. Einige von den Proff. Carpenter und Wyville Thomson auf ihren berühmten dredging Expeditionen mit dem Porcupine und Lightning im atlantischen Oceane gesammelte und zur Beschreibung mitgetheilte *Pennatuliden*, unter denen namentlich die merkwürdige neue Gattung *Bathyptilum* und zwei Arten von *Protoptilum* enthalten waren.
 5. Eine gewisse kleinere Anzahl von Naturalienhändlern erworbener *Pennatuliden*.
- Bei der Aufzählung der neuen Thatsachen folge ich der früher gegebenen Eintheilung.

Erste Zunft: *Pennatulæ*.

Erste Familie: *Penniformes*.

Erste Unterfamilie: *Pteroidinæ*.

1. Gattung: *Pteroeides*.

Aus der Gattung *Pteroeides* hat Gray vier Gattungen gemacht:

1. *Argentella* mit den Arten: *elegans* Herkl., *grandis* (*Pt. argenteum*), *Jukesii* (*Pter. Lacazii* mihi) und *Putnami* Verr.
2. *Pteromorpha* mit den Arten: *Dringii* Gray, *grisea*, *expansa* Verr.
3. *Pteroeides* mit den Arten: *latepinnatum* Herkl., *Esperi* Herkl., *japonicum* Herkl.
4. *Crispella* mit der einzigen Art: *Sieboldii* Herkl.

Auf die Charakteristik dieser Gattungen einzugehen lohnt sich nicht der Mühe, und bemerke ich nur, dass wenn man *Pteroeides* in Gattungen zerfallen wollte, allerdings gewisse natürliche Gruppen sich darbieten würden (s. d. erste Abth. d. Arbeit p. 49).

II. Gruppe des *Pteroeides Lacazii*.

6. Art. *Pteroeides Lacazii* mihi.

Hierher gehören nach meinen Untersuchungen der *Pennatuliden* des britischen Museums:

1. *Pteroeides Jukesii* Gray (s. die erste Abtheilung dieser Abhandlung, p. 113).
2. *Pteroeides oblongum* Gray (Ibidem p. 113) und finden sich von *Pteroeides Lacazii* im britischen Museum überhaupt folgende Exemplare:
 - a) drei Exemplare, bezeichnet *Pteroeides Jukesii* mit dem Fundorte: Port Bowen, Australien, J. B. Jukes. Diese Stöcke, zwei grosse und ein kleiner, sind stark braun gefärbt und gehören der eine zu meiner *Varietas mollis*, die beiden andern zu meiner *Varietas spinosa*.
 - b) drei Exemplare mit der Etiquette: *Pter. oblonga* (*oblongum*) Australia, Haslar Museum. Diese Stöcke sind klein, blass, reichstachelig und gehören zu meiner *Varietas spinosa*. Der grösste Stock zeigt folgende Dimensionen in mm.

Länge des Stockes	147
„ der Feder	80
„ des Stieles	67

Breite der Feder	21
„ des Stieles	6—7
Zahl der Blätter	39
„ „ Strahlen	11—12

c) drei Exemplare mit der Etiquette: *Pt. oblonga* (oblongum) Swan River (Australien).

Sind klein, ganz braunschwarz, mit stark stacheligen Blättern, die an die des *Pt. argenteum* erinnern!

d) zwei Stöcke mit der Etiquette: *Pteroeides crista* (der Speciesname mit Bleistift geschrieben) Penang. East India Company. Sind blasse, an kleinen Stacheln reiche Exemplare von mittlerer Grösse.

Diesem zufolge müsste wohl nach der Ansicht mancher Systematiker der Name *Pt. Lacazii* mit dem von *Pt. Jukesii* oder *Pt. oblongum* vertauscht werden. Ich finde mich jedoch nicht veranlasst, diess zu thun und erkläre ein für allemal, dass ich in solchen Fällen, wie der hier vorliegende, nur Namen annehme die sich auf genaue Beschreibungen oder Abbildungen stützen, die es auch Anderen möglich machen, zu erkennen, was gemeint ist.

Beschreibung eines jungen Exemplares von Pteroeides Lacazii

(Fig. 214, 215).

Aus dem Museum Godeffroy in Hanburg erhielt unter der Nummer 799 eine junge *Pennatulide*, die den kleinsten Stock darstellt, der mir bis anhin zu Gesicht kam. Derselbe enthält nur 7 entwickeltere Blattpaare und ausserdem oben noch ein einziges und unten 5 rudimentäre Paare. Anfänglich hielt ich es für unmöglich, denselben zu bestimmen; das Mikroskop zeigte jedoch, dass der ganze Stiel und Kiel und die Blättchen an beiden Seiten reichlich mit Kalknadeln besetzt sind, sowie, dass der Zooidstreifen am Kiele einreihig ist, was auf die Gruppe des *Pteroeides Lacazii* hinwies. Eine genauere Untersuchung Eines der entwickelten Blättchen lehrte ferner, dass dieselben einen einzigen Strahl am ventralen Rande besitzen und ganz ebenso beschaffen sind, wie die kleinsten Blättchen von *Pt. Lacazii*, namentlich auch die Kalknadeln des genannten Strahles treppenförmig aneinandergereiht zeigen und stehe ich daher nicht an, diese *Pennatulide* als eine junge *Pt. Lacazii* anzusprechen.

Von besonderem Interesse waren an diesem jungen, 25 mm. langen und an der Feder 8,5 mm. breiten Stöcke folgende Verhältnisse:

Das obere Ende des Kieles (Fig. 215 a) stellt eine von kleinen Kalknadeln umgebene knopfförmige Anschwellung von etwas über 1 mm. Länge dar, die zwischen den obersten Blättchen gelegen, wie ein endständiger Kelch sich ausnimmt. In der That ergibt auch eine genauere Untersuchung dieses Ende des Kieles, dass derselbe nichts anderes als ein Polyp von eigenthümlicher Beschaffenheit ist. Der Kelch desselben gleicht im Kleinen einem Calyx der Gattung *Muricea* unter den Gorgoniden, besitzt im Ganzen die Form eines Doppelkegels und besteht aus einem unteren Theile, der der eigentliche Kelch heissen kann und einem oberen Abschnitte, dem Kelchdeckel. Da wo beide Theile zusammenstossen, ist der Gesamtkelch am breitesten (von 0,96 mm). Der Kelchdeckel besteht aus 8 von starken Kalknadeln gestützten Zähnen oder Stacheln von 0,54—0,60 mm. Länge und 0,24 mm. Breite an der Basis, die wie bei geschlossenen Kelchen von *Muricea* mit den Spitzen gegen einander geneigt sind und jeder im Innern einen von bräunlichem Epithel ausgekleideten Kanal, einen Ausläufer der Fächer der Leibeshöhle des Polypen enthält, wie solche schon früher bei *Funiculina* beschrieben wurden.

Zwischen diesen Stacheln ist die Mundöffnung des Polypen gelegen, der den eigentlichen Kelch einnimmt, und als ein verkümmert oder nicht vollkommen entwickelter anzusehen ist, indem derselbe zwar

einen Magen und acht Fächer um denselben, aber keine Tentakeln besitzt. Dagegen sind die acht Septa um den Magen vollkommen gut ausgebildet, messen 0,09 mm. in der Dicke und besitzen, wie die ganze Leibeshöhle, ein braunes Epithel. Der Magen selbst ist dicht unterhalb der Mundöffnung ziemlich geräumig, wird aber bald sehr eng, misst im grössten Theile seines Verlaufes nicht mehr als 0,9 mm. in der Breite und erscheint auf dem Querschnitte kreisrund mit blassem Epithel.

Es wäre nun von grossem Interesse gewesen, das Verhalten des beschriebenen axialen Polypen zu den tieferen Theilen, den Kanälen im Kiele und der Axe, zu verfolgen, doch glückte es mir bei der Kleinheit des Objectes nicht, ganz bestimmte Resultate zu erlangen und ist Alles, was ich in dieser Beziehung mittheilen kann, folgendes.

Die Leibeshöhle des endständigen Polypen scheint ganz und gar in den dorsalen Längskanal im Kiele überzugehen. Dieser Kanal ist im obersten Theile des Kieles dicht unter dem axialen Polypen der einzig vorhandene und glaube ich dafür stehen zu können, dass derselbe mit dem genannten Polypen zusammenhängt; auch besitzt derselbe weit hinab dasselbe braune Epithel, wie die Leibeshöhle des Polypen. Da es mir jedoch nicht gelungen ist, die Schicksale der Septa des axialen Polypen genau zu verfolgen, so vermag ich nicht mit voller Gewissheit auszusagen, ob die Leibeshöhle desselben ganz und gar in den dorsalen Hauptkanal übergeht oder nicht. Meine Beobachtungen an der *Pseudogorgia Godeffroyi* (Würzb. Verhandl. N. F. Bd. II. 1870) haben mich dazu geführt zu vermuthen, dass bei den *Pennatuliden* gewisse Septa eines axialen Polypen untereinander verwachsen und dass die Axen dieser Stöcke an der Verwachungsstelle der Septa sich bilden. Hier bei der jungen *Pteroeides Lacazii* habe ich nichts von einer solchen Verwachsung zu entdecken vermocht, und schien die Axe neben der Leibeshöhle des endständigen Polypen und zwar an der Bauchseite derselben ihre Lage zu haben. Nichts destoweniger wäre es möglich, dass die allzuvorgertückte Entwicklung des fraglichen Stockes mir die Erkenntniss der wahren Verhältnisse unmöglich gemacht hätte. Es war nämlich der betreffende Stock trotz seiner geringen Grösse im Ganzen doch sehr weit entwickelt. Namentlich reichte die Axe, wenn auch dünn und weich, bis dicht an den axialen Polypen heran und nahm die ventrale Seite des Kieles ein, ohne irgend welche Beziehungen zu demselben erkennen zu lassen.

Sehr hoch oben im Kiele erscheint auch der ventrale Längskanal mit farblosem Epithel und viel enger als der dorsale Kanal, über dessen Entstehung ich nichts mittheilen kann, dagegen habe ich die lateralen Kanäle erst im untersten Theile des Kieles vorgefunden.

Im Uebrigen zeigte der Kiel, ebenso wie der Stiel, in allen wesentlichen Beziehungen die Verhältnisse ausgebildeter Stöcke im Kleinen und besass ersterer namentlich auch in seiner ganzen Länge im Innern eine schwammige Substanz, deren Maschenräume jedoch wenig zahlreich und relativ sehr gross waren.

Von den Blättern hebe ich hervor, dass dieselben nur am Rande Polypen mit in Bildung begriffenen Tentakeln zeigten, während bei ausgebildeten Stöcken die Einzelthiere beide Flächen des Blattrandes einnehmen. Auffallend war mir auch, dass um die Polypen befindliche kleine Nadelbüschel, die jedoch keine regelmässigen Kelche bildeten, Ausläufer der Leibeshöhlen der Polypen enthielten, wie sie oben von dem axialen Polypen geschildert wurden.

Endlich hebe ich noch hervor, dass die Zooidplatten der Blätter schon angelegt waren, aber eine solche Lage hatten, dass sie mehr zwischen den Blättern als an denselben sich befanden und fast wie laterale Zooide sich ausnahmen.

Mit Hinsicht auf die Entwicklung der Stöcke der *Pennatuleen* möchte aus dem Mitgetheilten so viel hervorgehen, dass dieselben im jüngsten Zustande nur Einen einzigen endständigen Polypen besitzen und die übrigen Individuen durch seitliche Knospung unterhalb desselben erzeugen, während der ursprüngliche Polyp noch längere Zeit sich erhält. Ob dieser Polyp, der dem Gesagten zufolge als eine Art Amme erschiene, von Hause aus der Tentakeln entbehrt, werden weitere Untersuchungen zu lehren haben und ebenso wird noch

genauer zu ermitteln sein, welche Rolle die Leibeshöhle desselben bei der Bildung des ganzen Stockes spielt. Während meine Erfahrungen über den Bau der *Pseudogorgia Godeffroyi* in dieser Beziehung zu der oben ange-deuteten Vermuthung führten, eröffnen die hier mitgetheilten Beobachtungen eine neue Reihe von Möglichkeiten, die ich nur mit grossem Vorbehalte andeute, da gerade ich selbst an den *Pennatuliden* die unangenehme Erfahrung habe machen müssen, wie schwer es ist, ihr Entwicklungsgesetz ohne genügende thatsächliche Basis abzuleiten. Die genannten Möglichkeiten sind die, dass von den 4 Hauptkanälen des Stieles und Kieles der *Pennatulcen* vielleicht nur Einer, und zwar hier der dorsale, ein Rest der Leibeshöhle des ursprünglichen Polypen ist, während die anderen secundäre Bildungen, d. h. weite Ernährungskanäle gleich denen darstellen, die bei den *Gorgoniden* die Axe umgeben und wie bei *Pterogorgia* aneh in geringer Zahl vorkommen können (s. m. Icon. histiol. Tah. XIV, Fig. 3). Für diese Auffassung scheint der Mangel der lateralen Kanäle im ganzen oberen Theile des Kieles der jungen *Pteroeides Lacazii* zu sprechen, und würde damit ganz gut im Einklange stehen, einmal dass bei vielen Arten von *Pteroeides* und auch bei andern *Pennatuliden* der obere Theil des Kieles nur zwei Kanäle enthält und zweitens dass auch im unteren Theile des Stieles bei *Veretilliden* Hauptkanäle neu auftreten, von denen die oberen Theile keine Spur zeigen. Die Entstehung der Axe scheint nach den Ermittlungen an der jungen *Pteroeides Lacazii* an die der *Gorgoniden* sich anzureihen und müsste dieselbe, wenn meine hier gemachten Beobachtungen sich bewahrheiten sollten, als eine in der Leibeshöhle des primitiven Polypen und nicht in den verschmolzenen Septa desselben entstehende Bildung aufgefasst werden.

8. Art: *Pteroeides Schlegelii* mihi.

Hierher gehört möglicherweise *Pteroeides Panzerii* Richiardi von unbekanntem Fundorte (l. c. p. 59 Tav. VII Fig. 49—51). Die Form des Stockes, die Stellung, Beschaffenheit und Gestalt der Blätter und auch die Grössenverhältnisse stimmen ziemlich gut. Dagegen meldet R. nichts von vorspringenden Nadeln an den Blättern und überhaupt nichts von Nadeln an denselben, die bei meinem *Pt. Schlegelii* durch ihre weisse Farbe so sehr in die Augen fallen und von denen namentlich die auf die Ventralseite des Kieles übergehenden Züge sehr bemerkenswerth sind. Auch wird von einem Zooidstreifen am Kiele nichts von ihm erwähnt.

Die Grössenverhältnisse beider Formen in mm. zusammengestellt, ergeben Folgendes:

	<i>Pt. Schlegelii</i> m	<i>Pt. Panzerii</i> Rich.
Länge des Stockes	105	95
„ der Feder	66	58
„ des Stieles	39	37
„ der Blätter	26	23
Breite des Kieles in der Mitte . .	15	13
„ des Stieles	11	10
Zahl der Blätter	22—23	20

III. Gruppe des *Pteroeides griseum*.

9. Art: *Pteroeides griseum* Boh.

Zu dieser Art gehören meiner Auffassung zufolge nicht weniger als vier von Richiardi unter neuen Namen beschriebene Formen und ausser dem noch sein *Pteroeides crispum* und *spinsum* und zwar zählen:

1. zu *Pteroeides griseum* var. *brevispinosa* mihi.

- a) *Pteroeides crispum* Herkl. — Richiardi l. c. p. 36, Tav. VIII, Fig. 52—54.
- b) *Pteroeides spinosum* Ellis — Richiardi l. c. p. 44, Tav. XIV, Fig. 129. Fundort: Mittelmeer, Adria.
- c) *Pteroeides Grayi* Rich. — Richiardi l. c. p. 54, Tav. III, Fig. 18—20. Fundort: ? Museum von Florenz.

2. zu *Pteroeides griseum* var. *longespinoza* mihi.

- a) *Pteroeides Vogtii* Bich. — Richiardi l. c. p. 55, Tav. IV, Fig. 26—28. Fundort: Mittelmeer.
- b) *Pteroeides Cornaliæ* Rich. — Richiardi l. c. p. 57, Tav. V, Fig. 37—39. Fundort: Adria.
- c) *Pteroeides Clausii* Rich. — Richiardi l. c. p. 58, Tav. VI, Fig. 43—45. Fundort: Mittelmeer

Alle diese von Richiardi schön abgebildeten Formen habe ich aus verschiedenen Museen unter den Augen gehabt und bin ich nach sorgfältiger Vergleichung derselben und vieler Zwischenformen zu der Ueberzeugung gekommen, dass dieselben zusammengehören, und dass, wie schon oben angegeben, *Pteroeides griseum* eine sehr wandelbare Form ist, wie gleich noch weiter im Einzelnen belegt werden soll. Vorher mache ich noch darauf aufmerksam, einmal, dass wir durch Richiardi als neuen Fundort des *Pteroeides griseum* das adriatische Meer kennen gelernt haben, und zweitens, dass Richiardi bei seinem *Pt. Cornaliæ* und *Clausii* auch die Zooide am oberen Ende des Kieles wahrgenommen hat.

Sehr interessant sind mit Bezug auf das Variiren des *Pteroeides griseum* eine Reihe Formen, die Deshayes an der Küste von Algier und Marseille gesammelt hat. Es finden sich unter denselben lang- und kurzstachelige Formen mit solchen Abweichungen in der Zahl und Breite der Hauptstrahlen der Blätter, der Länge der Stacheln am Blattrande, der Form der Blätter, der Menge der kleinen Kalknadeln in der Polypenzone beider Seiten, der Länge des Stieles, der Färbung, dass es ein Leichtes wäre, fünf oder sechs Arten aus denselben zu machen. Und doch finden sich fast alle durch Zwischenformen verbunden. Die auffallendsten Formen sind langstachelige, kleinblättrige, ähnlich dem *Pt. Cornaliæ*, *Clausii* und *Vogtii* von Richiardi, die eine mit 24 Blättern 12 Hauptstrahlen und Stacheln von 12—13 mm. Länge, die zweite mit 23 Blättern 16 Strahlen und Stacheln von 10—11 mm., die dritte endlich mit 22 Blättern, 13 Strahlen und Stacheln von 8—9 mm. Von diesen Formen haben die erste und zweite breite Strahlen und gleichen auch meinem *Pt. hystrix*, welches jedoch viel mehr Strahlen hat. Noch eigenthümlicher ist eine grossblättrige Form, wie ich noch keine gesehen. Der Stock ist 234 mm., die Feder 160 mm. lang. Die fächerförmigen Blätter, 26 an der Zahl, haben 24 Strahlen und Stacheln von 5 mm. und messen am ventralen Rande 50—57 mm., sind in der Mitte 47 mm. hoch und am breitesten Theile nahe am dorsalen Rande 36 mm. breit. Die Zooidplatte ist 24 mm. hoch und hat einen zackigen freien Rand. Bis jetzt ist kein *Pteroeides griseum* mit so grossen Blättern bekannt geworden und könnte man diese Form, deren Fundort Marseille ist, als *Subvarietas magnifolia* der *Var. spinosa* anreihen.

IV. Gruppe des *Pteroeides caledonicum*.

12. Art: *Pteroeides caledonicum* mihi.

Dem Fundorte ist beizufügen: Amboina. Ein sehr grosses, der oberen zwei Drittheile der Feder ermangelndes Exemplar im Museum von Berlin mit der Nummer 1335.

V. Gruppe des *Pteroeides pellucidum* mihi.

Pteroeides Mac Andrewi mihi.

Stock 63 mm. lang. Feder etwas länger als der Stiel, noch einmal so lang als breit. Blätter 23, sichelförmig, schmal gestielt, mit einem starken ventralen Strahle, an dem die 7—9 Strahlen wie seitlich ausitzen, von denen höchstens 5 etwas entwickelter sind; alle Strahlen breit und am dorsalen Blattrande vorstehend. Polypen klein, undeutlich, wahrscheinlich in mehreren Reihen stehend. Polypenzone ohne kleine Nadeln. Zooidplatte am ventralen Blattrande 3,0—3,3 mm. hoch, mit einem kleinen Wulste den ventralen Blattrand an seiner Insertion umgreifend, dorsalwärts niedrig auslaufend und hier in einiger Entfernung von der Blattinsertion gelegen. Zooide der oberen Blattseite fehlen, dagegen findet sich am Kiele ein 18,5 mm. langer einreihiger Zooidstreifen. Farbe gelb und braun gefleckt.

	Größen in mm.
Länge des Stockes	63
„ der Feder	35
Breite „ „	16—17
Länge des Stieles	28
Breite „ „	3 (scheint geschrumpft).
Länge des ventralen Blattrandes	13—14
Höhe der Blätter	9
Grösste Breite derselben . . .	4
Zahl der Blätter	23

Im Britischen Museum Ein Exemplar mit der Etiquette: Golf von Suez, Mac Andrew (69 5. 25. 32).

VI. Gruppe des *Pteroeides breviradiatum* mihi.

19. Art: *Pteroeides breviradiatum* mihi.

Ein Exemplar mit dem Fundorte: Jokohama (Japan) im Berliner Museum unter der No 1333, von Dr. v. Martens gesammelt.

VII. Gruppe des *Pteroeides tenerum* mihi.

20. Art: *Pteroeides chinense* Herkl.

Ein Exemplar im Museum in Berlin unter der No. 1334 mit dem Fundorte: Muntok, Insel Banka, Capitän Müller.

VIII. Gruppe des *Pterocides sarcocaulon*.

Pterocides durum mihi.

Stock 196 mm. lang. Feder gestreckt eiförmig mit dem breiteren Theile gegen den Stiel zu, zweimal so lang als breit. Stiel ebenso lang als die Feder, mit einer deutlichen mittleren Anschwellung versehen. Blätter circa 40 an der Zahl, breit fächerförmig, sehr fest und steif, vor allem am ventralen Rande, mit starken aber nur selten und vereinzelt vorspringenden Nadeln, die ungefähr 15—16 Strahlen bilden. Zooide ? wie

Größen in mm.	
Länge des Stockes	196
„ der Feder	98
„ des Stieles	98
Breite der Feder unten	48
„ „ „ oben	38
„ des Stielwulstes	36
„ „ Kieles an der Ventralseite	25
Länge des ventralen Blattrandes	17
Höhe der Blätter	16—17
Grösste Breite derselben	17—18
Grösster diagonaler Durchmesser derselben	28
Dicke des Blattrandes	2—3
Querer Abstand der untersten Blättchen an der Ventralseite	21

Von dieser durch die Länge der Feder im Verhältniss zur Breite, den dicken Kiel und Stiel, die kleineren harten Blätter und die grosse Zahl derselben gut characterisirten Art enthält das Britische Museum Ein Exemplar unter der Etiquette: *Sarcoptilus grandis* (61 9. 20. 1.), Australien (Fremantle), von Bowerbank erworben

27. Art. *Pterocides bankanense* Bleek.

Von dieser Art erhielt ich ein Exemplar aus dem Johannenum in Hamburg von Capitän Schneehagen in Hongkong gesammelt. Stimmt fast ganz mit dem Original von Bleeker überein, nur sind die oberen Zooide z. Th. braun gefärbt, die Blätter etwas grösser, der Stock braun gefleckt und die Zooidplatte schmal und gegen die Blattbasis scharf begrenzt, so dass sie einer medianen ähnlich sieht.

IX. Gruppe des *Pterocides hymenocaulon* Bl.

37. Art. *Pterocides hymenocaulon* Bl.

Von dem Naturalienhändler Salmin in Hamburg erhielt ich nachträglich ein *Pterocides*, das ich als eine Varietät der oben genannten Art anreihe. Die Unterschiede liegen in Folgendem:

1. Die Feder ist schmaler und die Blätter kleiner, obschon der ganze Stock grösser ist.
2. Die Blätter haben nur 8–9 Strahlen.
3. Es sind ventrale Zooide vorhanden von brauner Farbe und neben denselben Pigmentstreifen.
4. Die oberen Zooide der Blätter sind ziemlich zahlreich, braun gefärbt und finden sich vereinzelt selbst zwischen den Polypen.
5. Die Axe endet in 42 mm. Entfernung vom oberen Ende des Kieles.
6. Ob kleine Nadeln in der Polypenzone sich finden ist zweifelhaft, indem die Nadeln des ganzen Stockes erweicht und z. Th. aufgelöst waren.

Grössen in mm.

Länge des Stockes	140
„ der Feder	96
„ des Stieles	46
Breite der Feder	45
„ des Stieles	10
Ventraler Blattrand	22
Höhe der Blätter in der Mitte	15
Grösste Breite derselben	13,5
Zahl der Blätter	23

Fundort: Golf von Siam.

Pterocides Steenstrupii n. spec.

Stock 142 mm. lang. Feder nicht ganz zweimal so lang als der Stiel, erheblich länger als breit. Blätter 29–30 an Zahl, in der oberen Hälfte der Feder fächerförmig, breit, in der unteren Hälfte schmaler dem dreieckigen sich nähernd, mit 22 kaum durchscheinenden Strahlen und gut entwickelten Randstacheln, die untersten an der Ventralseite gelegen. Polypenzone breit, Zooidplatte gross, zwischen die Polypen eindringend. Obere Zooide der Blätter, ventrale Zooide und Zooidstreifen des Kieles gut entwickelt. Axe etwas über der Mitte der Feder endend.

Farbe gelblich mit Ausnahme eines braunen Streifens in der Mitte der Ventralseite des Kieles, der Polypen der oberen Blätter, der ventralen Zooidstreifen, des Zooidstreifens am Kiele und einzelner der oberen Zooide, die braunschwarz erscheinen.

Stiel walzenförmig mit deutlicher Anschwellung. Ringmuskellage blättrig, Sphincter pedunculi sehr stark, Cutis mit spärlichen Kalknadeln von 0,15–0,18 mm. Länge.

Kiel an der Ventralseite ziemlich breit, an der Rückseite von den Fiedern fast ganz bedeckt, weich mit gut entwickeltem schwammigem Gewebe.

Zooidstreifen aus einer bis zwei Reihen Zooide in der Höhe der fünf letzten Fiedern bestehend.

Feder mit dichtstehenden Blättern, die an der Dorsalseite dachziegelförmig sich decken, in der Polypenzone mässig dick und undurchsichtig, unterhalb derselben durchscheinend und dünner sind, mit Ausnahme der ziemlich breiten Basis, wo auf beiden Seiten schwammiges Gewebe sich findet.

Hauptstrahlen 22–23, schmal, ziemlich fest, in keiner Gegend der Blätter deutlich sichtbar. Anfänge derselben nicht in den Kiel eindringend und die Blätter aus diesem Grunde leicht beweglich. Am dorsalen Rande ragen die Spitzen der Strahlen auf 2–4 mm. hervor und zwar so, dass das Sarcosoma meist scheidenartig mehr weniger weit auf dieselben sich fortsetzt.

Zooidplatte marginal, in allen Gegenden des Blattes die Polypenzone erreichend und mehr weniger weit zwischen die Polypen eindringend. Gegen die Blatt-Basis fehlt eine scharfe Grenze der Platte und verlieren sich die Zooide allmählig, doch gehen dieselben am ventralen Blattrande bis dicht an den Kiel.

Polypenzone breit, an beiden Blattflächen von 4—5 Reihen Polypen gebildet, ohne mit der Loupe wahrnehmbare Kalknadeln. Obere Zooide zahlreich, aber meist farblos. Ventrale Zooidstreifen aus 2—4 Zoiden bestehend, meist mit besonderen Pigmentstreifen neben denselben, die an den untersten Blättern am entwickeltesten sind, wo die Zooide zu fehlen scheinen.

Fundort: Surabaja auf Java. Ein Exemplar im Museum in Kopenhagen von Andréa im Jahre 1870 gesammelt.

Größen in mm.	
Länge des Stockes	142
„ der Feder	93
„ des Stieles	49
Breite der Feder	66
„ „ Stielanschwellung	15
des Kieles, ventral	21
Ventraler Blattrand	33
Höhe der Blätter in der Mitte	25
Grösste Breite derselben	15—21
Breite der Basis	12
Zahl der Blätter	29 30

Pteroeides Steenstrupii steht einmal dem *Pt. carduus* und dann dem *Pt. hydropticum* nahe, unterscheidet sich jedoch von beiden durch solche Merkmale, dass ich nicht umhin konnte, demselben einen besonderen Namen zu geben, so ungern ich zu einer Vermehrung der Arten von *Pteroeides* beitrage. Von *Pt. carduus* unterscheidet sich die neue Form durch die geringere Länge der Feder im Verhältnisse zum Stiele und ihre geringere Breite im Verhältniss zur Länge, dann durch die grössere Zahl der Blätter, die Undeutlichkeit der Hauptstrahlen derselben, die grössere Entwicklung der Zooidplatte, die grössere Länge der Axe. *Pt. hydropticum* auf der anderen Seite hat nur dreieckige Blätter, nur 12—15 Hauptstrahlen, die sehr deutlich sind, eine niedrige Zooidplatte und einen viel dickeren Kiel.

X. Gruppe des *Pteroeides Esperi*.

43. Art. *Pteroeides Esperi* Herkl. Varietas *latifolia* mihi.

Von dieser Varietät habe ich ein prachtvolles Exemplar aus der Bankastrasse durch den Naturalienhändler Salmin in Hamburg erhalten, das durch die Breite der Feder und die Stärke der Stacheln am Blattrande sich auszeichnet, im Uebrigen mit den in den Figg. 58 und 59 dargestellten Exemplaren von den Philippinen übereinstimmt.

Größen in mm.	
Länge des Stockes	126
„ der Feder	69
„ des Stieles	56

Breite der Feder unten	83
Ventraler Blattrand	29
Höhe der Blätter in der Mitte	21
Grösste Breite derselben	21
Zahl der Strahlen	16
Länge der Stacheln	7—9
Zahl der Blätter	30

3. Gattung: *Sarcophyllum* mihi.

Eine Untersuchung der *Pennatuliden* des Britischen Museums ergab, dass mein *Sarcophyllum australe* und *Sarcoptilus grandis* Gray dasselbe sind. Im Jahre 1818 beschrieb Gray in den Proceed. of the zoolog. society p. 45, Radiata Pl. I, eine neue *Pennatulide* unter dem Namen *Sarcoptilus grandis* von unbekanntem Fundorte und gab als Charactere derselben an: Habitus einer *Pennatula*, nierenförmige, fleischige, glatte, dachziegelförmig sich deckende Blätter, ohne Nadeln, kleine Polypen auf der oberen Seite der Blätter, besonders am Rande derselben. Schaft, d. h. der Kiel dick, fleischig, gestreift, granulirt. Axe annähernd vierkantig, dick. Grösse 200 mm. Zahl der Blätter 25. — Später (Annals of natural hist. 1860, p. 23) zog Gray *S. grandis* und zwei andere mittlerweile bekannt gewordene neue Formen unter dem Namen *Sarcoptilus* zusammen, und stellte zwei Unterformen derselben: *Sarcoptilus* und *Ptilosarcus* auf. Die gegebenen Charactere waren folgende:

Sarcoptilus.

Blätter fleischig, rundlich, dachziegelförmig sich deckend, Rachis fein granulirt.

Untergattung: *Sarcoptilus*.

Blätter mit einem dünnen abgerundeten Rande, Polypenzellen klein, am Rande und auf der oberen Seite der Blätter nahe am Rande befindlich. Stiel $\frac{1}{3}$ der ganzen Länge.

Einzige Art: *Sarcoptilus grandis* — Australien.

Untergattung: *Ptilosarcus*.

Blätter mit einem abgeplatteten eher breiten Rande, am Rande stachelig. Polypenzellen gross, randständig, von Spicula umgeben, Stiel $\frac{1}{2}$ der ganzen Länge.

Arten: 1. *Ptilosarcus Gurneyi* — Westküste von Nordamerika.

2. *Ptilosarcus sinuosus* — Neu Guinea.

Diesem zufolge konnte nichts anderes angenommen werden, als dass *Sarcoptilus* und *Ptilosarcus* nahe zusammengehören und konnte es mir, der ich *Ptilosarcus Gurneyi* kannte und gefunden hatte, dass die Granulationen der Rachis, die Gray als Character der Gesamt-Gattung *Sarcoptilus* erwähnt, Zooide der ventralen Kielfläche von der Art derer von *Pennatula* sind, nicht befallen, dass mein *Sarcophyllum*, das keine solchen Zooide hat,

hierher gehört (siehe die erste Abth. m. Pennatuliden, p. 122). Gray's Abbildung in den Zool. Proc. 1848, die mir nicht zugänglich war, kannte ich damals nicht, und wurde ich auch nicht auf die Existenz einer solchen aufmerksam, da weder Gray in den Annals 1860, noch Herklots sie citiren, doch hätte auch sie keine Gewissheit gegeben, da die Ventralseite des Kieles nicht dargestellt und auch sonst die Zeichnung sehr unbestimmt ist. Immerhin wurde ich durch diese Abbildung, die ich zuerst aus der Copie bei Richiardi (Tav. IX, Fig. 60) kennen lernte, auf die Vermuthung gelenkt, dass mein *Sarcophyllum australe* und *Sarcoptilus grandis* Gray dasselbe seien, welche dann auch durch die Untersuchung der *Pennatuliden* des Britischen Museums bestätigt wurde, wobei ich freilich bemerken muss, dass in diesem Museum unter dem Namen *Sarcoptilus grandis* aufbewahrt sind: 1) zwei ächte *Sarcoptilus*; 2) eine neue Art von *Pteroeides* (*Pt. durum* mihi) und 3) eine neue Art von *Leioptilum* (*L. Grayi* mihi)!! Ferner überzeugte ich mich dass *Ptilosarcus sinuosus* Gray und *Leioptilum undulatum* Verr. dasselbe sind.

Wie die Sachen liegen, könnte es nun richtig erscheinen, den Namen *Sarcophyllum* fallen zu lassen, da Gray von seinem *Sarcoptilus* wenn auch eine unbranchbare Beschreibung, doch wenigstens eine Abbildung gegeben hat, aus der man zur Noth erkennen konnte, was er meint. Da jedoch Gray durch die Namen *Sarcoptilus* und *Ptilosarcus* die nahe Verwandtschaft der betreffenden Formen ausdrücken wollte, eine solche aber nicht vorhanden ist, so lasse ich den Namen *Sarcoptilus* fallen und nenne mein *Sarcophyllum australe*: *Sarcophyllum grande* Gray spec.

Zweite Unterfamilie: *Pennatulinae*.

4. Gattung: *Pennatula* L.

1. Art. *Pennatula phosphorea* L.

a. *Var. angustifolia* mihi.

Zur Literatur citire ich noch: *Dalyell rare and remarq. Anim. of Scotland* II, p. 194, Pl. XLIV, Fig. 1 und zu den Fundorten: St. Magnusbay, Shetland. Viele Exemplare in England bei Rev. Mr. Norman.

b. *Var. lancifolia* mihi.

a. *Subvarietas rubella* mihi.

Vergl. Richiardi l. c. p. 22, Tav. XIV, Fig. 130—131.

β. *Subvarietas variegata* mihi.

Hierher scheint die *Pennatula Targionii* Rich. (l. c. p. 34, Tav. 1, Fig. 8—10) zu gehören, wenigstens ist es mir unmöglich, in der gegebenen Abbildung und Beschreibung etwas zu finden, was zur Aufstellung einer besonderen Art berechnete.

Zur *Var. lancifolia* erwähne ich ferner als neue Fundorte:

1. Die Hebriden, indem die von Alder unter dem Namen *Pennatula mollis* beschriebene *Pennatula* (Rep. of the Brit. Association. 1866, p. 207), wie ich in Folge der Untersuchung des vom Rev. Mr. Norman freundlichst übersandten Original-exemplares ermittelte, nichts anders als eine an Kalknadeln etwas ärmere und daher weichere und hellere Form der *P. phosphorea var. lancifolia*

ist, die der *Subvar. variegata* am nächsten steht. Die Blätter haben 10—12 dichtstehende Polypen und die ventralen Zooide sind mehr warzenförmig.

2. Die Meerenge des Minch zwischen Schottland und der Insel Lewis, woher ich 2 Exemplare vom Rev. Mr. Norman erhielt.

c. Var. aculeata mihi.

Von dieser Varietät erhielt ich ein prachtvolles Exemplar durch Carpenter und zwei Fragmente durch Wyville Thomson von der Expedition des Porcupine mit dem Fundorte: Atlantischer Ocean in 48° 26' N., 9° 44' W. in 358 Faden Tiefe.

Diese Stöcke stimmen zwar in den wesentlichen Verhältnissen mit dem früher beschriebenen von Christiansund (erste Abtheil., p. 134) überein, zeigen aber doch manche Eigenthümlichkeiten. Leider hatte ich, als dieselben in meine Hände kamen, das Kopenhagener Exemplar schon zurückgesandt und ist es daher möglich, dass dieselben noch mehr abweichen, als eine Vergleichung mit meinen Aufzeichnungen ergibt. Die Hauptunterschiede sind folgende:

1. Ist der Stock in allen Theilen viel grösser, wie die untenstehende Tabelle ergibt.
2. Sind die Blätter (Fig. 216) ganz schmal, wie bei den am meisten schmalblättrigen Formen der *Varietas angustifolia*.
3. Sind die Kelche sehr lang (bis zu 4 mm.) und mit schmalen Stielen versehen.
4. Messen die grossen Stacheln der Ventralseite bis zu 4 mm.
5. Fehlt an der Ventralseite, mit Ausnahme der untersten Gegend, ein freier von Zooiden unbesetzter mittlerer Streifen.

Ausserdem erwähne ich, ohne zu wissen, ob das Kopenhagener Exemplar diese Verhältnisse auch zeigt, noch folgendes:

1. Die Blätter sitzen alle mit breiter Basis am Kiele.
2. Die lateralen Zooide stehen in der Höhe der dorsalen Blattinsertionen und bilden schmale Längszüge.
3. Die Polypen sind roth und haben starke Züge von rothen Nadeln an der aboralen Seite der Tentakelstämme und der Nebenäste.
4. Die Anordnung der grossen stachelförmigen Zooide der Ventralseite ist so, dass an jeder Blattbasis je ein grosser Stachel sitzt und ausserdem die mittlere Gegend dieser Seite Querreihen von 2—3 etwas kleineren Stacheln trägt. Solche Reihen finden sich in der Höhe einer jeden Blattinsertion und ausserdem je zwischen zwei Blättern noch zwei, so dass mithin auf eine drei Blättern entsprechende Länge des Kieles 7 Querreihen von Stacheln kommen.

Die Farbe der Feder ist in fast allen Theilen dunkelroth, die des Kieles weissröthlich.

Grössen in mm.

Länge des Stockes	199
„ der Feder	130
„ des Stieles	69
„ der Blätter	48
Zahl der Blätter	32
„ „ Polypen	9—12

Hier erwähne ich nun auch noch einer interessanten von Prof. Panceri in Neapel beobachteten Varietät der *Pennatula phosphorea*. Derselbe fand nämlich (l. c.) an Einem Exemplare, das er mir freundlichst zur Ansicht übersandte, eine gewisse Anzahl der ventralen Zooide zu einzelnstehenden langgestielten Individuen mit Kelchen von der Form der Geschlechtsthierc und bis zu 1 Cm. Länge auf 1—2 mm. Breite ausgebildet (s. die Fig. bei Panceri) und hat so durch den Nachweis, dass die Zooide unter aussergewöhnlichen Verhältnissen in ächte Individuen sich umzuwandeln im Stande sind, meine Auffassung derselben als rudimentäre Individuen wesentlich unterstützt. Von Belang ist ferner, dass nach den Untersuchungen von Panceri bei den *Pennatuleen* und bei *Pterocides* die bekannte Phosphorescenz einzig und allein an die Geschlechtsthierc und Zooide gebunden ist und auch bei der abnormen Form der letzteren, die er „Polypi straordinarii“ nennt, wahrgenommen wurde.

2. Art. *Pennatula rubra* Ellis.

Eine gute Abbildung findet sich bei Richiardi (l. c. Tav. II, Fig. 11—14).

Ich ergreife hier die Gelegenheit, die Beobachter frischer Seefedern auf eigenthümliche Vorgänge aufmerksam zu machen, auf welche meines Wissens bis jetzt einzig und allein Richiardi (l. c. p. 15, 28) die Aufmerksamkeit gelenkt hat. Es sollen nämlich zur Zeit der Geschlechtsreife, wenn die Geschlechtsproducte reich entwickelt sind, die *Pennatula rubra* und *phosphorea* eigenthümliche Zerstörungen der Polypen, Blätter und selbst des Kieles erleiden, welche bis zum Abfallen der Blätter und zur Zerstörung des Sarcosoma (Zoantodema Rich.) führen. Es wäre von Interesse zu erfahren, unter welchen Verhältnissen solche Veränderungen eintreten, ob sie vielleicht nur an alten Stöcken vorkommen, oder ob, wenn sie regelmässig auftreten, an denselben Regenerationen der verlorenen Theile sich einstellen. Ich selbst sah in Museen Exemplare von *Pterocides griseum* mit stark zerstörten, mit Eiern vollgepfropften Blättern, deutete dieselben aber bisher nur als schlecht conservirte Stöcke, während es möglicherweise Stöcke in dem von Richiardi beobachteten Zustande waren.

5. Gattung: *Leioptilum* Gray, Char. emend.

Leioptilum undulatum Verr.

Nachdem ich das Originalcxemplar des *Ptilosarcus sinuosus* Gray im britischen Museum untersucht, kann ich mittheilen, dass diese Form nichts anderes ist als *Leioptilum undulatum* Verr. Da der Gattungsname *Ptilosarcus* dem *Pt. Gurneyi* bleibt und der Speciesname von Gray der ältere ist, so lasse ich den Namen *L. undulatum* eingehen und nenne diese Pennatulide:

Leioptilum sinuosum Gray.

Synonyma: *Ptilosarcus sinuosus* Gray.

Leioptilum undulatum Verr., Köll.

Literatur: Gray in Ann. of nat. hist. 1860, p. 23, Pl. III, Fig. 1, copirt bei Richiardi Tav. IX, Fig. 59; Verrill l. s. c.

Da ich im Folgenden eine zweite Species der Gattung *Leioptilum* zu beschreiben habe, so gebe ich auch eine neue Characteristik der Art.

1. Art. *Leioptilum sinuosum* Gray.

Feder ebenso lang oder etwas länger als der Stiel, zwei bis dreimal so lang als breit. Blätter 24—40 an Zahl, dünn, an der Rückseite den Kiel ganz, an der Ventralseite in seinen zwei oberen Drittheilen bedeckend, nierenförmig bis halbkreisförmig, gross, am dorsalen Rande wellenförmig gebogen, mit 2—4 Reihen Polypen. Unentwickelte Blätter am unteren Ende der Feder nur zu 1—2 vorhanden. Polypenbecher mit einem deutlichen Zahne an der ventralen Seite. Polypen mit Kalknadeln an den Tentakeln. Ventrale Zooide alle von derselben Art, haufenweise rundlich polygonale Warzen bildend, die die Ventralseite des Kieles ganz bedecken. Laterale Zooide spärlich aber sehr gross. Axe unterhalb der Mitte des Kieles endend.

Fundorte: Pinnacati Bay, Californien; Mazatlan, Westküste von Mexico; Neu Guinea (Cpt. Sir Ed. Belcher, Brit. Mus.)

2. Art. *Leioptilum Grayi* mihi.

Vom Habitus der *Pennatula fimbriata*. Feder kürzer als der Stiel, einmal länger als breit. Blätter 55—60 an der Zahl, dick, weich, an der Dorsalseite den Kiel bedeckend, an der Ventralseite dagegen eine breite Zone desselben frei lassend, nierenförmig von Gestalt, breit ansitzend, am Rande nicht gebogen und hier mit 2—3 Reihen Polypen besetzt. Die untersten unentwickelten Blätter bilden einen kurzen Kegel. Polypenbecher mit einem oder zwei kleinen Zähnen. Polypen mit Kalknadeln an den Tentakeln. Ventrale Zooide alle von einerlei Art, klein, dicht gehäuft, ohne wahrnehmbare Nadeln, zwei seitliche Wülste mit einer schmalen Mittelzone bildend. Laterale Zooide fehlen (?). Axe vierkantig mit abgerundeten Kanten, fast bis zum oberen Ende der Feder reichend.

Im Britischen Museum 1 Exemplar, schlecht erhalten und besonders am oberen Ende verletzt, mit der Etiquette: *Sarcoptilus grandis* (1855. 10. 3. 47.) aus dem Haslar Museum, Portsmouth. Nach Dr. Günther stammt dasselbe wahrscheinlich aus Australien. Die Grössen sind in mm.

Länge des Stockes	. 205
„ der Feder	. 88
„ des Stieles	. 117
Breite der Feder	. 44—46
„ des Stieles	. 26

In Folge des Hinzukommen seiner neuen Art ist nun auch der Gattungscharacter von *Leioptilum* folgendermassen zu verändern:

Grosse Seefedern mit grossen breiten Pinnulae, die der Gattung *Pennatula* sehr nahe stehen.

Blätter nierenförmig weich, ohne grössere Kalknadeln mit Ausnahme der randständigen Polypenzone, die zwei bis vier Reihen Polypen zeigt. Polypenbecher mit einem oder zwei kleinen Zähnen. Polypen mit Kalknadeln in den Tentakeln. Dorsale Zooide fehlen, laterale Zooide spärlich oder fehlend, ventrale Zooide von einerlei Art, klein, ohne hervorragende Nadeln, ohne Mesenterialfilamente. Axe vierkantig, im Stiele kurz.

Leioptilum Grayi vermindert die Kluft zwischen den Gattungen *Leioptilum* und *Ptilosarcus* nicht unerheblich, indem die Gruppierung der ventralen Zooide zu besonderen Warzen und der Mangel einer von Zooiden freien Mittelzone am Kiele nun nicht mehr als Charactere von *Leioptilum* gelten können. Immerhin bleibt für *Ptilosarcus* charakteristisch:

1. Die drehrunde Axe.
2. Die langen Stacheln an den Polypenbechern.

3. Die zweierlei ventralen Zooide von denen die grösseren stachelig sind.
4. Der Mangel von Kalknadeln in den Tentakeln der Polypen.
5. Das Vorkommen von Mesenterialfilamenten in den grösseren ventralen Zooiden.
6. Die abweichende Stellung der Filamente und Septula in den Leibeshöhlen der Polypen.

Zweite Familie: *Virgulariaceae*.

Erste Unterfamilie: *Virgularinae*.

8. Gattung: *Virgularia* Lam.

Vor kurzem hat Panceri aus dem Golfe von Neapel aus der Nähe von Nisida eine *Virgularia* erhalten, ohne die Gelegenheit zu haben, dieselbe genauer zu untersuchen (Rendiconto della R. Accademia di Napoli, Fasc. 6 Giugno 1871). Da auch über die Länge und Dicke der Axe keine Angaben gemacht werden, so constatiren wir vorläufig einfach die Thatsache, das Vorkommen einer *Virgularia*, da bis anhin aus dem Mittelmeere einzig und allein vom adriatischen Meerbusen die *Virgularia multiflora* Kner bekannt geworden ist.

Zweite Unterfamilie: *Funiculinae*.

14. Gattung: *Funiculina* Lam.

Zu den Fundorten der *F. quadrangularis* ist beizufügen: Atlantischer Ocean in 48° 26' N. Br., 9 44' W. L. Ein junges Exemplar in 358 Faden Tiefe von Carpenter und Wyville Thomson bei ihrer Expedition mit dem Schiffe Porcupine im Jahre 1870 gefunden.

Dieser Stock ist der kleinste, der mir bis anhin vorgekommen ist, indem derselbe nur 152,5 mm. in der Länge misst. Die Polypen, von denen jedoch viele abgefallen sind, stehen in zwei einfachen Reihen rechts und links an den dorsalen Kanten des Kieles und in der Nähe derselben erkennt man an der Dorsalseite des Kieles da und dort noch vereinzelte ganz kleine Individuen, wie Zooide, die jedoch nichts anderes als unentwickelte Geschlechtsthierse sein möchten, indem die eigentlichen Zooide offenbar erst später sich bilden. Nachträglich bemerke ich noch, dass auch die in den Figg. 152 und 153 von jungen *Funiculinen* dargestellten Zooide nichts anders sind als Knospen, die die Bestimmung haben, in Geschlechtsthierse sich umzubilden, und dass nur an ausgebildeten Stöcken die tentakellosen Individuen auf den Namen Zooide Anspruch machen können.

Der Stiel der erwähnten jungen *Funiculina* ist an der dicksten Stelle 1 mm. und der Kiel 0,6 mm. breit. Die Axe trägt am obersten Ende, das jedoch nicht vollständig ist, 0,15 mm. und die Becher messen 1,6 mm.

Dritte Zunft: Veretillidæ.

1. Gattung: *Kophobelemnon*.

1. Art. *Kophobelemnon stelliferum* Müll.

Zu den Fundorten dieser Art ist hinzuzufügen: Atlantischer Ocean in 48° 31' N. Br., 10° 0,3' W. L. in 690 Faden Tiefe, W. Thomson und Carpenter.

Das 95 mm. lange, von Wyville Thomson übersandte Exemplar von dieser Localität besitzt 14 ausgebildete Polypen und am unteren Ende 4 rudimentäre Individuen und steht, soviel die Untersuchung der äusseren Verhältnisse und die der Polypen lehrt, in der Mitte zwischen der *Varietas mollis* und *dura*. Die Tentakeln und Polypen sind reicher an Kalknadeln als bei der *Varietas mollis* und haben auch die grossen Nadeln der Tentakelstämme eine bedeutende Länge, immerhin erreicht diese Form in beiden Beziehungen die *Var. dura* nicht. Die Maasse der grossen Kalknadeln der Tentakelstämme sind für die Länge 0,36—0,54 mm. und für die Breite 0,04—0,06 mm.

Ferner bemerke ich, dass in neuester Zeit ein *Kophobelemnon* auch im Golfe von Neapel in bedeutenden Tiefen aufgefunden worden ist (Panceri in Rendiconto della R. Accademia di Scienze fisiche e matematiche di Napoli Giugno 1871). Panceri glaubt dasselbe mit dem *Kophobelemnon stelliferum* der nordischen Meere zusammenbringen zu sollen, da ihm jedoch mein *Koph. Leuckartii* von Nizza noch nicht bekannt war, so wird erst eine fernere Untersuchung über die Stellung dieser Form bestimmte Anschlüsse geben können und für einmal sogar die grössere Wahrscheinlichkeit dafür sprechen, dass die neapolitanische Form zu *K. Leuckartii* gehört.

Neue Gattung der Pennatuleen.

Protoptilum mihi.

Gattungscharacter.

Pennatulee vom Habitus einer unverästelten *Gorgonide* mit unmittelbar am Kiele sitzenden Kelchen und unvollkommen ausgeprägter bilateraler Symmetrie, indem die Zooide ringsherum am Kiele stehen und nur die ventrale Mittellinie frei lassen.

Stock schmal, z. Th. kurz, z. Th. von grösserer Länge. Polypenträger ebenso lang als der Stiel. Stiel mit Endblase, ohne erhebliche Anschwellung. Polypen mit unmittelbar am Kiele, an den Seiten und an der dorsalen Fläche desselben ansitzenden Kelchen, die jederseits alternirende kurze schiefe Reihen von je zwei oder drei Individuen bilden. Kelche mit reichlichen Kalknadeln, die an der Mündung einige vorspringende Zähne bilden. Polypen retractil ohne Kalknadeln, mit Ausnahme der Tentakeln, die an den Stämmen eine grössere oder geringe Zahl solcher führen. Zooide überall am Kiele vorhanden, mit Ausnahme der ventralen Mittellinie, von Kalknadeln umgeben, die an der unteren Seite derselben eine vorragende Spitze

bilden. Haut des Stieles und Kieles mit Kalknadeln. Kalknadeln spindel- oder walzenförmig mit je drei alternierend gestellten Längskanten an beiden Enden. Axe drehrund, nahezu ebenso lang als der Stock mit kurzen radiären Fasern.

Specielle Beschreibung der Gattung.

Obschon mir drei Arten dieser neuen Gattung vorlagen, so mangelte mir doch das Material zu einer vollständigen Zergliederung und ist das, was ich über den innern Bau beizubringen vermag, nichts weniger als vollständig.

In Betreff der äusseren Verhältnisse geben die Zeichnungen und die nachfolgenden Artenbeschreibungen einen genügenden Aufschluss und merke ich daher hier nur an, dass ich lange schwankte, ob die Polypenreihen dieser Gattung als dorsalwärts aufsteigende, wie bei *Funiculina* und *Halipteris* oder als ventralwärts aufsteigende, ähnlich der Stellung der Blätter mancher *Virgularien* anzusehen seien. Schliesslich schien mir die Untersuchung des *Protoptilum Thomsonii* (s. Fig. 220—222) nach der letztgenannten Seite den Ausschlag zu geben, wogegen ich allerdings bekennen muss, dass bei den zwei andern Arten beiderlei Auffassungen zulässig sind. Eine Entscheidung wäre hier nur möglich, wenn schon die alleruntersten knospenartigen Geschlechtsthierereihen bildeten, was jedoch, wenigstens bei *Protoptilum Carpenterii*, nicht der Fall ist. Dagegen zeigt das Einzige untersuchte Exemplar von *Protoptilum Smittii* auch zu allerunterst Gruppen von je zwei Individuen und hier sind die Reihen entschieden nach der Dorsalseite aufsteigend. Weitere Untersuchungen werden zu lehren haben, ob in der That die verschiedenen Arten von *Protoptilum* in dieser Beziehung von einander abweichen oder nicht.

In Betreff des innern Baues habe ich folgendes mitzuteilen.

Vom Stiele habe ich die äusseren Lagen bei *Protoptilum Smittii* und *Carpenterii* untersucht und dieselben ebenso beschaffen gefunden, wie bei anderen *Pennatuliden*. Ich hebe daher nur hervor, dass bei beiden Arten auch die an die Axe tretenden Septa Längsmuskeln besitzen, sowie dass die Muskellagen der Stielwand die grösseren Ernährungskanäle in Form einfacher Längsspalten zeigen. Die Haut ist dünn und besitzt nur capilläre Ernährungsgefässe.

Der Kiel wurde an Querschnitten nur bei *Protoptilum Thomsonii* untersucht und Folgendes gefunden. Die vier Hauptkanäle stehen regelmässig um die Axe, doch sind die lateralen Kanäle ganz schmal und spaltenförmig. Der ventrale Kanal ist weiter aber doch abgeplattet, der dorsale Kanal dagegen halbkreisförmig oder rundlich dreieckig und am weitesten, aber doch enger als der von der Axe eingenommene Raum. Die Wandungen dieser Kanäle, so wie das Sarcosoma des Kieles überhaupt enthält überall gröbere und feinere Ernährungskanäle, unter denen gewisse eine besondere Erwähnung verdienen, und zwar einmal longitudinale enge Kanäle mit Längsmuskeln in der ventralen Kielwand, die als die Fortsetzung der entsprechenden Theile des Stieles anzusehen sind. Zweitens mache ich auf eigenthümliche, vorwiegend querverlaufende Kanäle von 0,05—0,070 mm. Durchmesser mit deutlichem Lumen aufmerksam, die an die radiären Kanäle der Ventralseite der *Virgularien* erinnern. Dieselben finden sich haufenweise an der Dorsalseite des dorsalen Kanales und scheinen immer an der tiefen Seite der einzelnen Polypenzellen zu liegen. Doch war es mir nicht möglich, eine Verbindung derselben mit diesen Zellen mit Sicherheit nachzuweisen, wohl aber habe ich mit Bestimmtheit davon mich überzeugt, dass dieselben in den dorsalen Kanal einmünden. Die diese Kanäle tragende Bindesubstanz enthält ausserdem feinere dieselben umgebende Ernährungskanäle.

Ueber den Bau der Polypen von *Protoptilum* habe ich nur Weniges ermittelt. Die Wand der Polypen ist dünn, besitzt aber doch (*Prot. Carpenterii*) capilläre Ernährungskanäle, die bei dieser Art selbst an den Tentakel-

stämmen noch gesehen wurden, während sie in der noch dünneren Binde-Substanzlage derer von *Prot. Thomsonii* fehlten. An den Tentakeln zeigte die erstgenannte Art auch Längs- und Quermuskelfasern in der früher geschilderten Anordnung. Die Septa um den Magen zeigen die Protractores und Retractores in der bekannten bilateral symmetrischen Stellung und bei den Mesenterialfilamenten wiederholt sich ihre Gruppierung in sechs kurze und zwei lange. Welche Septula die Geschlechtsorgane tragen, war nicht zu ermitteln, ohschon *Prot. Thomsonii* grosse gestielte Samenkapseln in den unteren Theilen der Leibeshöhlen der Polypen zeigte. Am Magen und den Mesenterialfilamenten war das Epithel der Leibeshöhle durch Fettkörnchen stellenweise dunkel, sonst blass.

Die Zooide haben eine mit langen Wimpern besetzte Magenöhle und zwei lange dicke Mesenterialfilamente. Ihre Leibeshöhlen sind ziemlich lang, weit, schief gestellt und münden am Grunde durch etwas weitere Ernährungsgefässe in das feinere Kanalsystem des Sarcosoma aus.

Die Axe von *Protoptilum* (untersucht wurde nur *Pr. Thomsonii*) besitzt den typischen Bau derer der *Pennatuliden* und sind die radiären Fasern sehr kurz, wie bei den *Penniformes* mihi, aber mit ziemlich grossen Endplatten. Der Kern der Axe besteht aus eckigen, krystallähnlichen kürzeren Körpern, die an Längs- und Querschliffen als eine unregelmässige Mosaik erscheinen.

Die Kalknadeln (Fig. 225) endlich sind an den Tentakeln und in der Cutis walzenförmig und sonst von der Gestalt von Spindeln. Ihre Längskanten sind abgerundet und treten bei den spindelförmigen Nadeln stark vor, so dass viele derselben im scheinbaren Querschnitte an die von *Renilla* erinnern.

Die systematische Stellung von *Protoptilum* anlangend, so gehört diese *Pennatulide* meiner Ansicht nach als einfachste bis jetzt bekannte Form zu den *Pennatuliden* und schliesst sich durch die Gestalt der Becher, die reichliche Menge von Nadeln an denselben, die von Kalknadeln gestützten Zooide, und das Vorkommen ventraler solcher Organe am nächsten an die *Pennatulinen* und vor Allem an die Gattung *Pennatula* an, von der sie durch den Mangel von Blättern, durch die dorsalen Zooide und die nicht vollkommen ausgesprochene bilaterale Symmetrie hinreichend unterschieden ist. Verwandtschaft hat *Protoptilum* auch mit *Funiculina* und *Halipterus*, deren Polypen ebenfalls unmittelbar am Kiele stehen und Becher mit Nadeln besitzen, unterscheidet sich jedoch von diesen Gattungen durch das Vorkommen ventraler und dorsaler Zooide, die Kalknadeln an diesen und die geringe Zahl der Polypen. Diesem zufolge wird *Protoptilum* an die Wurzel des *Pennatuliden*-stammes zu stehen kommen, und in specie mit dem Aste in Verbindung zu bringen sein, der zu den *Pennatulinen* sich entfaltet, wie unten näher angegeben werden wird. Im Systeme bilde ich für diese Form eine besondere Familie der *Pennatuliden*: *Protoptileæ* und characterisire diese als „*Pennatuliden* mit langem schmalem Polypenträger, unmittelbar am Kiele sitzenden Polypen, dorsalen, ventralen und lateralen Zooiden und nur an der Ventralseite ausgeprägter bilateraler Symmetrie.“

Uebersicht der Arten von Protoptilum.

- I. Polypen in Reihen von 3 Individuen jederseits, Stock lang,
Becher wenig vortretend 1. *Prot. Thomsonii* mihi.
- II. Polypen in Reihen von 2 Individuen, Stock kurz, Becher
besser entwickelt.
 - a. Tentakelstämme in der ganzen Länge mit Kalknadeln,
Cutis des Stieles reich an Nadeln 2. *Prot. Carpenterii* mihi.
 - b. Tentakelstämme und Cutis arm an Nadeln 3. *Prot. Smittii* mihi.

1. *Protoptilum Thomsonii* mihi (Figg. 220—222).

Stock über 145 mm. lang, weissrosa von Farbe. Stiel? Polypen jederseits in schiefen Reihen von je drei Individuen angeordnet. Tentakelstämme in der ganzen Länge mit einem Zuge von Kalknadeln versehen. Polypenbecher wenig vortretend, mit Einer Seite dem Kiele ansitzend.

Von dieser Art lagen mir 4 Fragmente des Kieles vor, von denen das längste 145 mm. und das kürzeste 111 mm. mass. An keinem war der unterste Theil des Kieles oder irgend ein Theil des Stieles erhalten, und ebenso fehlte auch ein natürliches oberes Ende des Kieles; immerhin war an zwei Exemplaren dieses Ende in dem Zustande vorhanden, in welchem dasselbe bei vielen *Pennatulæen* so häufig gesehen wird, nämlich abgebrochen und mehr weniger von dem *Sarcosoma* überwuchert (Fig. 220).

Im Einzelnen ist über diese *Pennatulide* Folgendes hervorzuheben.

Die Farbe des Kieles ist weisslichrosa in verschiedenen aber stets sehr hellen Nuancen, welche Färbung einzig und allein von gewissen Kalknadeln abhängt, unter denen namentlich die der Polypenbecher, der Zooide und der Tentakeln der Einzelthiere zu nennen sind. An dem hellsten Stocke waren nur die Kelchränder und die Tentakeln und zwar letztere intensiv gefärbt, an dem dunkelsten auch der Kiel zwischen den Polypen und Zooiden.

Die Polypenkelche sind bei dieser Art alle schief aufwärts gerichtet, und mit der einen Seite dem Kiele so angewachsen, dass hier selbst die Mündung keinen vorstehenden freien Rand besitzt, während die andere Seite derselben meist vier kleine Spitzchen oder Zähne zeigt. Stielwärts laufen die Kelche so allmählig in den Kiel aus, dass ihre Länge nicht genau zu bestimmen ist, doch misst der eigentlich vorspringende Theil kaum mehr als 1,5—2,0 mm. Die Zahl und Stellung der Polypen anlangend, so zeigt diese Art verwickeltere Verhältnisse als die beiden anderen Arten. An den mittleren gut ausgeprägten Theilen des Kieles (Figg. 221, 222) unterscheidet man vier Reihen von Polypen, zwei laterale und zwei dorsale. Die laterale Reihe (*aaa*) wird an der Ventralseite fast allein gesehen und hat in dieser Ansicht *Protoptilum Thomsonii* das Ansehen einer *Iuncella* mit ziemlich weit abstehenden und alternirenden Kelchen. Besondere Erwähnung verdient, dass diese Kelche weiter von einander abstehen, als die dorsalen und meist Abstände von 6—7 mm. zeigen. Die dorsalen Polypen sind nur 2—3 mm. von einander entfernt, und nehmen die Rückenfläche des Kieles in der Art ein, dass sie scheinbar eine rechte und linke unregelmässige Längsreihe bilden. Wäre dem so, so würde die Anordnung der Polypen von *Protoptilum Thomsonii* an diejenige von *Kophobelemnon* sich anreihen, ich glaube jedoch bei genauerer Prüfung ein Stellungsgesetz ermittelt zu haben, welches zu dem passt, welches die *Pennatulæen* zeigen. Es gehören nämlich immer je zwei dorsale Polypen Einer Seite zu dem nächst höheren lateralen Polypen und bilden mit demselben eine kurze Reihe, die von der Dorsalseite schief aufwärts gegen die Ventralseite zieht, und würden mithin auf jeder Seite des Kieles ebenso viele kurze Polypenreihen anzunehmen sein, als laterale Polypen vorhanden sind. Vergleicht man mit dieser Anordnung diejenige der Polypen der Gattungen *Funiculina* und *Halipteris*, die unmittelbar am Kiele sitzen, so ergibt sich der Unterschied, dass hier die Reihen umgekehrt von der Ventralseite schief aufwärts gegen die Dorsalseite gehen, welche Richtung auch die gewöhnliche der Ansatzstellen der Blätter der *Pennatulæen* ist. Doch gibt es auch Arten, bei denen der ventrale Blattrand höher am Kiele ansitzt als der dorsale und diess würde dann ganz mit *Protoptilum* stimmen. Im Einklange mit dem angegebenen Stellungsgesetze der Polypen dieser Art ist auch, dass die dorsalen Polypen meist etwas kleiner sind als die ventralen, was bei den *Pennatulæen* als allgemeines Gesetz erscheint, mögen die Polypenreihen so, oder anders stehen, von Blättern getragen werden, oder frei am Kiele befestigt sein.

Die Polypen dieser Art waren an manchen Kelchen ausgestreckt und ergaben sich als sehr lang und schlank. Die längsten Polypenkörper betragen 3,0—3,5 mm. und die Tentakeln 3—4 mm., was eine Ge-

sammlänge von 6—7 mm. gibt. Die Körper sind weisslich, die Tentakeln dagegen, deren Nebenästchen ebenfalls lang und schmal sind, erscheinen meistens an ihren Stämmen durch Kalknadeln roth.

Die Zooide von *Protoptilum Thomsonii* nehmen alle Theile des Kieles zwischen den Polypenbechern ein, mit Ausnahme einer schmalen Längszone an der Ventralseite und entsprechen somit sowohl den ventralen, als auch den lateralen und dorsalen Zoiden anderer Gattungen. Im übrigen ist hervorzuheben, dass keine andere Pennatulengattung so zahlreiche Zooide besitzt, wie *Protoptilum*, welche in dieser Beziehung am nächsten an die *Veretilliden* sich anreihet.

Die Grösse der Zooide beträgt 0,24—0,30 mm., ihre Farbe ist weisslich und an der unteren Seite eines jeden Zooids steht ein Büschel von Kalknadeln, die wie einen unvollständigen Becher um dasselbe bilden und mit einer kleinen Spitze vorragen.

Die Kalknadeln sind farblos oder rosa und messen an den Tentakeln 0,11—0,19 mm. in der Länge, 0,01—0,04 mm. in der Breite; am Kiele und an den Polypenbechern beträgt die Länge 0,36—1,05 mm. und die Breite 0,027—0,066 mm.

Von den Grössenverhältnissen trage ich noch nach, dass die Axe an den dicksten Stellen 0,9 mm. und der Kiel mit den Polypenbechern 3,0—4,5 mm. in der Breite misst. Im übrigen verweise ich mit Bezug auf die feineren Strukturverhältnisse auf das oben Bemerkte.

Fundort: Alle vier Exemplare wurden im Jahre 1869 auf der Dredgingexpedition mit dem Schiff Porcupine von Carpenter und Wyville Thomson im atlantischen Ozeane in 36° 37' nördlicher Breite und 7° 38' westlicher Länge in 322 Faden (= 1932') Tiefe gefunden und von Prof. Thomson freundlichst zur Untersuchung übersandt.

2. *Protoptilum Carpenterii* mihi (Figg. 223, 224).

Stock 87 mm. lang, am Stiele farblos, an der Feder mit Ausnahme der Zooide und Polypen intensiv roth. Stiel schmal mit dünnem Sarcosoma, in der inneren Hälfte der Cutis mit Kalknadeln vollgepfropft. Polypen am unteren Ende des Kieles mit einer längeren Reihe unentwickelter Individuen beginnend, jederseits Reihen von je zwei Individuen bildend. Tentakelstämme in der ganzen Länge mit einem Zuge von Kalknadeln versehen. Polypenbecher ziemlich gut entwickelt, an der Mündung nur an der vom Kiele abgewendeten Seite mit Zähnen versehen.

Ein einziges aber im Ganzen gut erhaltenes Exemplar dieser neuen Art erlaubte mir wenigstens die äusseren Verhältnisse genau zu ermitteln.

Der Habitus dieser *Pennatulide* geht aus den Figg. 223 und 224 hinreichend deutlich hervor und bespreche ich daher nur die Einzelheiten näher.

Der Stiel ist farblos und zeigt am oberen Ende und in der Mitte eine leichte Anschwellung. Wie die Figuren lehren ist das allerletzte Ende verletzt und ragt hier die Axe mit den sie umhüllenden Weichtheilen (den Enden der Septa) hackenförmig gekrümmt frei hervor.

Das Sarcosoma des Stieles ist dünn. Die Cutis misst 0,05—0,06 mm. und ist in der inneren Hälfte ganz erfüllt mit längsgerichteten walzenförmigen Kalknadeln. Von derselben geringen Mächtigkeit ist auch die Längsmuskellage, die einfache spaltenförmige Ernährungskanäle führt, während die Ringmuskellage nur etwa die Hälfte derselben beträgt, so dass die gesammte Stielwand mit Inbegriff der Wand und des Epithels der Hauptkanäle in der Mitte des Stieles nur 0,09 mm. misst.

Am Kiele, der durchweg mit Ausnahme der Zooide und Polypen intensiv roth gefärbt ist, findet sich am unteren Ende jederseits eine längere Reihe von unentwickelten Polypen, auf die dann ganz gut ausgebildete Individuen folgen, deren Anordnung ebenso wie bei *Protoptilum Thomsonii* nicht leicht zu ermitteln ist.

Eine genaue Prüfung lehrt jedoch, dass auch hier die Polypen jederseits viele kurze Reihen, aber nur von zwei Individuen jede bilden. In der Fig. 224 sieht man, wenigstens in den zwei unteren Drittheilen der Feder, nur die der ventralen Seite näheren Polypen, wogegen in der Fig. 223 auch die an der Dorsalseite gelegenen Becher zur Anschauung kommen. In dieser Figur sind in grösserer Ansehnung die lateralen Individuen jeder Seite mit *a*, die dorsalen mit *b* bezeichnet, dagegen ist nicht ohne Weiteres zu entscheiden, ob schief ventralwärts oder schief dorsalwärts aufsteigende Reihen (*ba*, *ba* oder *ab*, *ab*) anzunehmen sind. Am obersten Ende des Stockes verwischt sich die bestimmte Stellung der Polypen nach und nach und ist dieses Ende überhaupt nicht von ganz normaler Beschaffenheit, indem an demselben die Axe auf eine kurze Strecke von Sarcosoma unbedeckt zum Vorschein kommt. Am unteren Ende des Kieles bilden auch die unentwickelten Polypen Doppelreihen, mit Ausnahme der untersten zwei Individuen, neben denen auch keine Zooide sich finden.

Alle Geschlechtsthiere werden von Bechern getragen, die bei dieser Art mehr vorstehen als bei *Protoptilum Thomsonii*. Doch trägt auch hier nur der vom Kiel abgewendete Theil der Becher Zähne, deren Zahl meist drei, auch wohl vier ist. Alle Becher sind sehr reichlich mit Kalknadeln versehen und verdanken denselben ihre rothe Farbe.

So weit ich den Bau der Polypen selbst ermitteln konnte stimmen dieselben mit denen von *Protoptilum Thomsonii* überein, besitzen lange schlanke Tentakeln mit ebensolchen Nebenästen und zeigen an den Tentakelstämmen in der ganzen Länge derselben einen Zug von Kalknadeln, von denen da und dort die untersten schwach röthlich gefärbt sind.

Die Zooide sind wie bei *Protoptilum Thomsonii* angeordnet, weiss von Farbe und von rothen Kalknadeln gestützt, die an der unteren Seite derselben eine kleine vorragende Spitze bilden. Entsprechend der geringeren Breite des Kieles ist übrigens ihre Zahl geringer, als bei der oben beschriebenen Art.

Ueber die Form der Kalknadeln gibt die Fig. 225 und über ihre Grösse folgende Zusammenstellung Aufschluss:

	Länge	Breite in mm.
Nadeln der Cutis des Stieles . .	0,11—0,14	0,011—0,013
Nadeln des Kieles und der Becher	0,36—0,55	0,038—0,055
Nadeln der Tentakeln	0,11—0,23	0,011—0,033

Grössen in mm.

Länge des Stockes	87
„ „ Stieles	26
„ der Feder	61
Breite des Stieles	1—1,3
„ der Feder	2,3
Länge der Polypenbecher	2,5—3,5
„ „ Tentakeln	3—4
Dicke der Axe im Kiele	0,48

Fundort: Auch diese Art wurde von Wyville Thomson und Carpenter auf ihrer Expedition mit dem Schiff Porcupine im atlantischen Oceane gefunden.

Der Fundort liegt bei 45° 31' nördlicher Breite und 10° 0,3' westlicher Länge und die Tiefe ist 690 Faden = 4140'!

3. *Protoptilum Smittii* mihi (Fig. 217.)

Stock 59 mm. lang von gelber Farbe, an der Feder mit braun gemengt. Feder ebenso lang als der Stiel. Stiel mit Endblase, in der Mitte leicht angeschwollen mit spärlichen Kalknadeln in der Cutis und gut entwickelten Muskellagen. Polypen am unteren Ende des Kieles mit einer kurzen Reihe unentwickelter Formen beginnend und hier jederseits deutlich in kurzen Reihen von je zwei Individuen angeordnet, welche Anordnung auch noch höher oben vorkommt und dann sich verwischt, so dass die Polypen schliesslich in je einer Reihe seitlich zu stehen scheinen. Tentakeln z. Th. ohne Kalknadeln, z. Th. nur mit wenigen solchen versehen. Polypenbecher gut entwickelt, mit 3—5 Zähnen an der Mündung.

Von dieser Art stand mir nur Ein Exemplar, das einzige bis jetzt gefundene, zu Gebote, welches möglichst intact zu erhalten war und kann ich daher über die inneren Verhältnisse nur wenig mittheilen.

Der Habitus geht aus der Fig. 217 deutlich hervor und erinnert an den gewisser *Gorgoniden*, indem die Polypen scheinbar in zwei einfachen Reihen seitlich am Kiele gelagert sind. Es findet sich jedoch auch hier, eine Andeutung der bei den zwei anderen Arten von *Protoptilum* gefundenen Stellung der Polypen, indem am untersten Ende des Kieles auf jeder Seite die Polypen 5 Gruppen oder kurze Reihen von je zwei Individuen bilden, von denen das jeweilig obere der Dorsalseite näher steht. Die Fig. 217 gibt diese Verhältnisse nur theilweise wieder doch sind bei *a* und *b* die obersten dieser kleinen Reihen zu erkennen.

Auch die oberen Polypen, die scheinbar einfach an den Seiten stehen und eine rechte und linke Längsreihe bilden, folgen vielleicht doch dem nämlichen Stellungsgesetze wie die unteren und erkennt man z. Th. deutlich, wie bei *c* und *d*, dass auf jeder Seite abwechselnd der eine Kelch der Dorsalseite, der andere der Ventralseite näher steht, doch verwischt sich allerdings gegen das obere Ende des Stockes diese Anordnung immer mehr. Jeder Polyp wird von einem schief aufwärts gerichteten, gut entwickelten, walzenförmigen Kelche getragen, dessen Wände durch viele lange farblose Kalknadeln hart sind, welche an der Kelchmündung mit kleinen Büscheln einige (3—5) kurze breite Spitzen oder Zähne bilden. Von den Polypen selbst waren nur die Tentakeln sichtbar, die bei einer Länge von 2,1—2,7 mm. und einer Gesamtbreite von 0,5—0,6 mm. zwanzig bis zwei und zwanzig Nebenäste trugen und den gewöhnlichen Bau dieser Organe besaßen. Kalknadeln habe ich an den in den Bechern befindlichen vorstreckbaren Theilen der Polypen keine gefunden, dagegen kommen solche an den Tentakelstämmen an der aboralen Seite bis in die Spitzen wenn auch nur in sehr geringer Zahl und in einer Länge von 0,08—0,12 mm. vor, wobei sich jedoch das eigenthümliche Verhältniss herausstellt, dass dieselben nicht an allen Tentakeln vorhanden zu sein scheinen. Bei zwei hierauf untersuchten Polypen fand ich sie bei dem Einen an vier Tentakeln, bei dem andern nur an zweien. Nur in Einem Falle zeigte der Tentakel die Nadeln in seiner ganzen Länge spärlich, bei den anderen waren sie nur in der Nähe der Spitze oder vereinzelt da und dort zu sehen, selbst nur Eine oder zwei Nadeln in einem Fühler, woraus sich ergibt, dass diese Bildungen auf jeden Fall keinen wesentlichen Antheil an dem Baue der Föhler haben.

Das innere Epithel der Tentakeln ist im unteren Theile derselben bräunlich und ebenso ist auch das der Leibeshöhle der Polypen und der Mesenterialfilamente, während das des Magens braunschwarz erscheint. Von Geschlechtsproducten vermochte ich an dem Einzigen hierauf untersuchten Polypen nichts zu sehen.

Die Zooide von *Protoptilum* sind ventrale, dorsale und laterale, mit andern Worten besitzen alle Theile des Kieles Zooide, mit Ausnahme der ventralen Mittellinie. Am schönsten und deutlichsten sind die ventralen Zooide (Fig. 217 A), die zu beiden Seiten der Mittellinie der Bauchseite einen z. Th. einfachen, grösstentheils aber mehrfachen Zug bilden. Von hier aus ziehen sich die Zooide ohne Unterbrechung zwischen den einzelnen Polypenbechern dorsalwärts und erscheinen dann an der Dorsalseite so, dass sie eine fast zusammen-

hängende Reihe in der Mittellinie bilden, an welche sich jedoch überall die zwischen den Polypen gelegenen anschliessen, was in der Fig. 217 B nicht wiedergegeben ist.

Alle Zooide sind weiss, 0,26 mm. gross und an der unteren Hälfte von Kalknadeln umgeben, deren Spitzen wie einen halben Becher um dieselben bilden, was ihnen auch in der seitlichen Ansicht die dreieckige Gestalt verleiht, die die Fig. 217 wiedergibt.

Vom innern Baue des Kieles vermochte ich nichts zu ermitteln, als dass die äusseren Lagen überall auch zwischen den Bechern und Zooiden reich an langen Kalknadeln sind. Die Kalkaxe zieht durch den ganzen Kiel herauf und endet an der Spitze desselben (Fig. 217) kurz zugespitzt.

Beim Stiele deuten starke Querrunzeln, die in der Fig. 217 nicht dargestellt sind, darauf, dass derselbe im Leben bedeutend länger ist. Die Axe durchläuft denselben in seiner ganzen Länge, bis zum Anfange einer deutlichen Endblase, wo sie ungerollt zu enden scheint. In der Gegend der Anschwellung, ungefähr in der Mitte des Stieles, misst dieselbe 0,45 mm. ist drehrund und weiss, und gehen hier vier gefaltete Septa an ihre Scheide. Von dieser Gegend habe ich Querschnitte der Weichtheile untersucht und an denselben die gewöhnlichen Verhältnisse gefunden. Die Epidermis wird von Einer Lage cylindrischer Zellen gebildet. Die Cutis enthält feinste Ernährungsgefässe und sehr spärlich longitudinal gelagerte Kalknadeln. In der Längsmuskelschicht von 0,24—0,28 mm. Dicke. bilden die Längsgefässe einfache Spalten mit bräunlichem Epithel und einem Muskelhelege bis zu 0,06 mm. Dicke. Die Ringmuskellage endlich ist 0,12—0,15 mm. dick. Kalknadeln besitzen diese Lagen im Allgemeinen nicht, doch habe ich Eine Nadel in der Ringmuskellage gesehen und ragen die der Cutis manchmal etwas in die bindegewebigen Septa der Längsmuskellage hinein.

Die Kalknadeln von *Protoptilum* habe ich aus Mangel an Material nicht isolirt und kann ich daher nur sagen, dass neben kürzeren Formen in der Cutis des Stieles, um die Zooide und in den Tentakeln auch sehr lange vorkommen und dass alle grösseren an den Enden die für die *Pennatulaceen* charakteristischen der Leisten besitzen.

Grössen in mm.

Länge des Stockes	59
„ „ Stieles	29,5
„ der Endblase	5,5
„ „ Feder	29,5
Breite des Stieles	2
„ der Endblase	3
„ „ Feder	2,5—3,3
Länge eines Kelches	2,0—2,5

Fundort: Atlantischer Ocean, Josephinens-Bank in 223 Faden (1338') Tiefe von den schwedischen Forscheru Smitt und Ljungman aufgefunden. Ein Exemplar im Museum von Stockholm von Prof. Lovén freundlichst mitgetheilt. Die Josephinens-Bank erstreckt sich nach Lovén's Angaben von 36° 39' — 36° 51' N. und von 14° 5'—14° 13' W.

Neue zwischen den Veretilliden und Pennatuliden stehende Gattung.

Bathyptilum mihi (Fig. 219.)

Stock federförmig, ausgesprochen bilateral symmetrisch, mit je einer Reihe Polypen auf jeder Seite des Kieles. Polypen gross, in allen Theilen reich an Nadeln, nicht retractil (?), in geringer Anzahl vorhanden, am unteren Ende jederseits in eine lange Reihe unentwickelter Individuen übergehend. Geschlechtsorgane in der Gegend dieser rudimentären Individuen im Kiele drin sich bildend. Zooide ventral, jederseits einen Längszug bildend. Axe drehrund, dünn. Kalkkörper walzenförmig mit drei Längskanten, an den Enden mit kleinen Warzen besetzt.

Einzige Art. *Bathyptilum Carpenterii* mihi.

Diese sehr interessante neue *Pennatulide* wurde am 16. September 1868 auf der berühmten Expedition von Prof. Carpenter und Prof. Wyville Thomson mit dem Schiff Lightning im atlantischen Oceane in 61° 2' N. und 12° 4' W. in 650 Faden = 3900 Fuss Tiefe mit dem Schleppnetze gefischt und mir im Frühlinge 1870 von dem erst genannten Gelehrten bereitwilligst zur Untersuchung und Beschreibung zur Verfügung gestellt. Da ich jedoch das einzige Exemplar von *Bathyptilum*, das ich nach meinem alten hochverdienten Freunde Carpenter bezeichne, nicht opfern wollte, so bezieht sich das, was ich über diese Gattung beizubringen im Stande bin, wesentlich nur auf die äusseren Verhältnisse.

Das vorliegende Exemplar von *Bathyptilum Carpenterii* ist in sofern unvollkommen, als alle Polypen der linken Seite bis auf den obersten verloren gegangen sind, so dass selbst die Stellen, wo dieselben sass, nur mit Mühe sich erkennen lassen. Um so besser sind die der rechten Seite erhalten und fehlt hier nur das unterste der entwickelten Individuen. Mit Inbegriff von diesem finden sich acht ausgebildete Polypen auf dieser Seite und ebenso viele zähle ich auf der anderen Seite nach den Ansatzstellen. Die Polypen jeder Seite stehen in einer Längsreihe, sind jedoch alle dorsalwärts gerichtet, wie diess auch bei *Kophobelemnion* sich findet, so dass der Polypenträger von *Bathyptilum* auch bei Anwesenheit der Polypen der anderen Seite wie halbgefedert ausgesehen haben muss. Ich bemerke übrigens, dass der unterste der erhaltenen Polypen der rechten Seite etwas abweichend gestellt ist, da derselbe jedoch an seiner Basis fast abgetrennt ist, so scheint mir diese Stellung keine ganz natürliche zu sein.

Ueber Grösse, Form und Stellung der Polypen gibt die 3mal vergrösserte Fig. 218 hinreichenden Anschluss, und bemerke ich daher nur, dass die Tentakeln sehr lang und schmal sind und entweder ebenso lang oder länger als die Polypenkörper erscheinen. Ziemlich lang und schmal und weit von einander abgehend sind auch die Seitenästchen oder die Fiedern. An den Polypenkörpern finden sich mehr weniger deutlich acht Längskanten und an diesen oft warzenförmige Bildungen, die wie Zooide sich ausnehmen, ohne jedoch solche zu sein, so viel ich wenigstens ermitteln konnte.

Die Polypen sind in allen Theilen in der Cutis ungemein reich an Kalknadeln und bilden diese mit stärkeren Elementen einen mittleren Zug an der äusseren Seite der Tentakelstämme und mit kleineren Gebilden ähnliche Züge an der entsprechenden Seite der Fiedern, die bis zu deren Spitzen reichen.

Unterhalb der gut ausgebildeten Polypen, die wie ich gleich bemerken will, keine Geschlechtsorgane darbieten, folgt jederseits ein langer Zug von warzenförmigen Gebilden, in deren Innerem gut ausgebildete Geschlechtsproducte sich finden, die ich als Geschlechtsthierc dente, bei denen alle übrigen Theile auf der geringsten Stufe der Entwicklung stehen, oder ganz fehlen. Die ersten zwei bis drei dieser Gebilde sind noch kegel- oder papillenförmig, die übrigen dagegen Warzen, deren Grösse und Deutlichkeit von oben nach unten abnimmt. Im Ganzen zähle ich auf der linken Seite 13 und auf der rechten 16 solcher rudimentärer Polypen. Die Gegend des Kieles, die diese rudimentären Individuen trägt, ist auffallend verbreitet und von der Dorsal- nach der Ventralseite, leicht abgeplattet, auch in der Mitte mit einer im Leben wahrscheinlich nicht vorhandenen Furche versehen.

Die Zooide sitzen wesentlich an der Ventralseite der mit entwickelten Polypen besetzten Theile des Stockes und bilden jederseits dicht an den Basen derselben eine Längsreihe von 25—30 Individuen, die fast überall einen einfachen Zug darstellen und nur am freien Ende des Polypenträgers, wo der Kiel abgerundet in einer kleinen Ausdehnung frei hervorragt, etwas gehäuft stehen. An der dorsalen Seite des Kieles finden sich dicht an der Basis einzelner Polypen auch spärliche Zooide zu 1—2—3 an der Zahl, doch sind dieselben hier nichts weniger als constant, fehlen namentlich an den unteren Polypen und lassen, wo sie vorkommen, ebenso wie an der Ventralseite, die Mittellinie frei. Alle Zooide sind von Kalknadeln umgeben und bilden diese namentlich an der unteren Seite derselben oft einen deutlichen Stachel.

Der Stiel von *Bathypitulum Carpenterii* zeigt nichts Bemerkenswerthes. Derselbe ist drehrund und endet mit einer kaum merklichen Endblase.

In Betreff des innern Baues von *Bathypitulum* kann ich, wie schon bemerkt, nicht viel beibringen, da ich das einzige Exemplar nicht zergliedern wollte. Doch konnte ich mich nicht enthalten, ein Quersegment aus der auffallenden Verbreiterung der unteren Hälfte des Polypenträgers zu entnehmen, indem diese Stelle mich lebhaft an die Geschlechtsorgane enthaltenden verdickten Theile des Kieles mancher *Virgularien* erinnerte. Und in der That ergab sich auch hier zu meiner allerdings nicht geringen Ueberraschung ein ähnliches Verhalten und fand sich die betreffende Gegend des Kieles jederseits ganz und gar mit grossen Samenkapseln vollgepfropft. Die Lagerungsverhältnisse dieser Organe werden aus der Fig. 219 am leichtesten entnommen werden, aus der auch zugleich die Beschaffenheit der Kielwand in dieser Gegend zu ersehen ist.

Zu innerst liegt in einem im Querschnitte kreisrunden Hohlraume die in der Figur nicht dargestellte 0,48 mm. breite Axe und um diese vier spaltenförmige Hauptkanäle in bekannter Anordnung, von denen die lateralen unentwickelter sind, als die dorso-ventralen. Das diese Kanäle umgebende Sarcosoma besteht aus Bindesubstanz mit zahlreichen Gefässen und enthält zu beiden Seiten grosse Höhlen, die die Leibeshöhlen der unentwickelten Polypen darstellen und in dem untersuchten Stocke Samenkapseln von 0,06—0,51 mm. Grösse mit noch nicht vollkommen entwickelten Samenfäden enthielten. An einzelnen dieser Kapseln war der innerste Theil an den Schnitten herausgefallen und stellte wie einen centralen Hohlraum dar.

Die äusseren Lagen dieser Gegend des Kieles bestehen erstens aus einer 0,04—0,18 mm. dicken Cutis, die mit Kalknadeln vollgepfropft ist. Dann folgt eine sehr dünne Schicht mit Längskanälen und Längsmuskeln, die nur in der Gegend fehlt, wo die rudimentären Polypen sitzen. Dagegen ist eine Quermuskellage wie es scheint in dieser Kielgegend nicht vorhanden.

Die Kalknadeln sind stabförmig und an beiden Enden mit drei abgerundeten Leisten oder Kanten versehen und an diesen noch leicht gekerbt oder wie mit Warzen besetzt. Im fructificirenden Theile des Kieles sind dieselben bis zu 0,16 mm. lang und 0,022 mm. breit, wogegen an den Tentakelstämmen die Nadeln bis zu 0,27 mm. Länge erreichen, während allerdings die der Fiederblättchen nur 0,08 mm. messen und sehr dünn sind.

Größen in mm.

Länge des Stockes	70
„ „ oberen Theiles der Feder	26
„ „ unteren „ „ „	19
„ „ Stieles	25
„ der Polypen	9—10
Breite des fructificirenden Theiles des Kieles	2,3

In Betreff der systematischen Stellung von *Bathyptilum* ist Folgendes zu bemerken.

Die grossen an Kalknadeln reichen Polypen ohne Kelche, die möglicherweise doch mit einem guten Theile zurückgezogen werden können, stimmen ganz mit denen von *Kophoblemnon* überein und glaubte ich zuerst eine junge Form dieser Gattung vor mir zu haben. Die nähere Untersuchung belehrte mich jedoch eines besseren und deckte die vollständige bilaterale Symmetrie des fraglichen Stockes und die eigenthümliche Bildungsweise der Geschlechtsproducte auf, durch welche Verhältnisse *Bathyptilum* an die *Virgularieen* sich anreihet, von denen sie jedoch durch die Beschaffenheit der Polypen und ihre Anordnung sich unterscheidet, da bei den *Virgularieen* die Polypen immer Kelche besitzen und in vielen schiefen Reihen oder auf Blättern stehen. Unter diesen Verhältnissen scheint es mir am zweckmässigsten zur Aufnahme der neuen Gattung eine neue Familie der *Pennatulæ* zu bilden und würden sich die Familien dieser Zunft so characterisiren:

Erste Familie: *Penniformes* (s. erste Abtl. p. 14).

Zweite Familie: *Virgulariæ*.

Pennatulæen mit langem schmalen Polypenträger und vollständiger bilateraler Symmetrie. Polypen mit Kelchen, am Rande kleiner Blätter oder in vielen schiefen Reihen rechts und links am Kiele gelegen. Zooide meist lateral.

Dritte Familie: *Protoptileæ*.

Pennatulæen mit langem schmalen Polypenträger und nur an der Ventralseite ansgeprägter bilateraler Symmetrie. Polypen mit Kelchen, unmittelbar am Kiele sitzend. Zooide dorsal, ventral und lateral.

Vierte Familie: *Bathyptileæ*.

Pennatulæen mit kurzem schmalen Polypenträger und vollständiger bilateraler Symmetrie. Polypen ohne Kelche in zwei Seitenreihen direct am Kiele sitzend. Geschlechtsorgane in den untersten unentwickelten Polypen sich erzeugend. Zooide ventral.

Einzig Gattung: *Bathyptilum*.

Zweifelhafte Gattung der Virgularieen.

Crinillum Siedenburgii v. d. Hoeven, Harting, Miquel.

Literatur: Versl. en Meded. d. K. Akad. d. Wetensch. 1861 p. 286—294 mit einer Abbildung.

In der Bankasee in 6° 40' S. Br. und 126° 47' Ö. L. wurde im Jahr 1858 von der holländischen Brick Cachelot, Capitän Siedenburg, beim Sondiren aus 2700 Faden Tiefe am untersten Ende der Leine ein

Fragment einer *Pennatulide* heraufgebracht, in welchem die obengenannten Gelehrten, gestützt auf eine an Bord gemachte Zeichnung eines Laien (das Exemplar selbst ging in dem Seewasser, in welches es gelegt wurde, zu Grund und kam nur die Axe nach Holland) eine neue Gattung und Gruppe der *Pennatuliden* erkennen zu müssen glauben. Die von ihnen gegebene Diagnose lautet:

„Corpus elongatum, gracile, axe osseo longo quadrangulari, quadri-sulcato. Polypus magnus, solitarius, terminalis tentaculis glabris quatuor.“

Wäre diese *Pennatulide* wirklich so beschaffen, so müsste sie allerdings als etwas ganz Aussergewöhnliches angesehen werden, ich glaube jedoch eine einfache Lösung des Räthsels geben zu können, indem ich den vermeintlichen endständigen Polypen für eine zufällig in vier Lappen gespaltene Endblase des Stieles einer grossen *Pennatulide* erkläre. Der in der Mitte dieser vier Lappen beobachtete Fortsatz („stampertje“) war nichts anders als das Ende der Axe mit ihren Hüllen. Von *Pennatuliden* mit vierkantigen Axen und entsprechender Grösse der Endblase sind aus dem indischen Meere nur *Halisceptrum* bekannt, dessen Axe jedoch nicht so tief gefurcht ist. Aehnlicher ist die Axe von *Funiculina*, doch ist eine solche bis anhin in Indien nicht gefunden. Querschliffe der betreffenden Axe, von der noch Fragmente in Holland vorhanden sein werden, könnten in dieser Beziehung Aufschluss geben, indem *Halisceptrum* sehr lange, *Funiculina* nur ganz kurze radiäre Fasern besitzt und wird Harting in dieser Beziehung wohl Näheres mitzuthellen im Stande sein.

Sehr merkwürdig, aber Angesichts der neueren Erfahrungen nicht unmöglich, wäre die colossale Tiefe, aus welcher das Fragment heraufgeholt wurde, wenn sich dieselbe als natürlicher Standort ergeben sollte.

Zum Schlusse erwähne ich nun noch der räthselhaften, wahrscheinlich eine ganz besondere Zunft der *Pennatuliden* darstellenden

Umbellularia grönlandica Lamk.

Literatur: Christlob Mylius, Beschreibung einer neuen grönländischen Thierpflanze in einem Sendschreiben an A. v. Haller London 1753 mit 1 Tafel, auch englisch London 1754 und französisch im Journal étranger Mai 1755 p. 93.; J. Ellis Philos. Trans. Bd. XLVIII 1752, p. 305, Tab. XII und natural history of the Corallines, London 1858, p. 96, Pl. XXXVII.

Diese merkwürdige *Pennatulide* wurde im Sommer 1752 von dem Jütländer Adrians, Capitän des englischen Grönlandfahrers Britannia unter dem 79° N. Br., in einer Entfernung von 20 deutschen Meilen von der Küste von Grönland entdeckt, wo sie mit der Sondirleine aus thonigem Grunde und 236 englische Faden oder 1416 Fuss Tiefe in zwei Exemplaren emporgezogen wurde, von denen jedes in drei Stücke gebrochen, aber sonst vollständig war. Adrians, dem das Vorkommen eines so grossen Organismus so hoch im Norden und in solcher Tiefe auffallen musste, bewahrte die Fragmente trocken auf und gab sie dem Herrn Dunze in Bremen, einem Schüler Hallers, von welchem aus das Eine Exemplar in die Hände von Mylius und das andere in die des Herrn Collinson kam, welcher letztere sein Exemplar an Ellis übermittelte. Mylius und Ellis beschreiben beide ihre Exemplare in den oben citirten Werken, wobei zu bemerken ist, dass Mylius sein Exemplar auch Ellis zur Ansicht gegeben hatte, wovon dieser auffallender Weise nichts erwähnt und sind diese Beschreibungen und Abbildungen das einzige Authentische, was wir über diese Gattung besitzen. Was aus dem Exemplare von Ellis wurde, ist nach Gray (Catalogue p. 39) unbekannt. Dasjenige von Mylius kam später in die Hände eines H. Hollmann in Göttingen, in dessen Sammlung dasselbe nach dem Zeugnisse von Pallas (Zoophyten p. 366) noch im Jahre 1766 sich vorfand.

Auch dieses Exemplar ist seit dieser Zeit von Niemand mehr erwähnt worden und wahrscheinlich für die Wissenschaft verloren gegangen.

Aus den Beschreibungen von Mylius und Ellis, so mangelhaft dieselben auch nach unseren jetzigen Anschauungen sind, lässt sich doch ein ziemlich getreues Bild der *Umbellularia* zusammenstellen und ergibt sich auf jeden Fall, dass dieselbe zu keiner der bekannten Gattungen der *Pennatuliden* gehört.

Am wenigsten eigenthümlich ist der Stiel, der abgesehen von seiner grossen Länge, wesentlich dem der Gattung *Pavonaria* mihi und *Halipterus* gleicht, in seiner ganzen Länge von der Axe durchzogen ist und unten eine Kielausschwellung (s. Mylius Fig. 1) und wahrscheinlich auch eine leichte Endblase besitzt. Die Axe, weiss, hart und mit Säuren aufbrausend (Ellis), ist vierkantig mit abgerundeten Kanten und endet oben und unten spitz. In der Stielanschwellung am dicksten (Mylius Fig. 2) verschmälert sie sich nach unten rasch (Ellis Fig. E), nach oben langsamer. Hier reicht sie bis in eine eigenthümliche obere Stielanschwellung oder Stielblase (Mylius Fig. 1; Ellis Figg. a, A, B) von etwa $2\frac{1}{2}$ " Länge und fast derselben Breite wie die untere Stielanschwellung, durchläuft dieselbe in ihrer ganzen Länge und reicht mit ihrer Spitze in den Kiel. Mylius und Ellis unterscheiden am Stiele nur Eine Haut, die am unteren Stielende dicker und fester (cartilagineous Ellis) werde und erwähnen von Stielkanälen nichts, abgesehen von dem Raume der oberen Stielanschwellung, der jedoch nicht genauer beschrieben wird. Natürlich ist kein Grund vorhanden, an der Anwesenheit von vier Stielkanälen zu zweifeln, nur waren dieselben durch das Schrumpfen des Sarcosoma unkenntlich geworden. Ebenso wird auch bestimmt vermuthet werden dürfen, dass die Axe unten und vielleicht auch oben durch Septa befestigt war. An dem Exemplare von Ellis war die Axe an gewissen Stellen wie gedreht, an dem von Mylius in ihrer ganzen Länge gerade.

Sehr auffallend ist der Polypenträger von *Umbellularia*, indem derselbe sozusagen nur aus Einem Büschel von 23 (Ellis) oder 30 (Mylius) grossen Polypen besteht, die dicht beisammenstehend das obere Ende des Stieles besetzen. Die genauere Anordnung der nach Mylius $2\frac{1}{2}$ " langen Polypen (s. Mylius Fig. 3, die die Polypen in natürlicher Grösse aufgeweicht darstellt) ist aus den vorliegenden Beschreibungen nicht zu entnehmen, ebenso wenig als die nähere Beschaffenheit des sie tragenden Endes des Stieles oder des Kieles. Letzterer kann nach Allem was wir wissen, nichts anderes sein, als das unscheinbare Ende der oben erwähnten oberen Stielanschwellung, indem Mylius, der alle Polypen seines Exemplares von einander trennte (p. 8) von einer sie tragenden Axe nichts erwähnt, und was die Anordnung der Polypen anlangt, so könnte man nach den Abbildungen von Ellis (Fig. A, B und F) glauben, dass dieselben in drei concentrischen Kreisen oder Wirteln und in verschiedenen Höhen stehen. Es ist jedoch die Abbildung A von Ellis mit ausgebreiteten Polypen, die überall copirt ist (Lehmann Petersb. Mem. Vol. X, 17. Tab. XI, Fig. 7; Esper Pflanzenthier, Vorticell. Taf. II; Blainville Actinol. Pl. XC Fig. 2; Cuvier Règne Animal 2. Bd. Pl. XCII, Fig. 2; Gray Catalogue Fig. 2) ein Phantasiestück und auch die Fig. B von Ellis, die die Polypen so darstellt, wie sie erscheinen, nachdem sie einfach etwas in Wasser aufgeweicht worden waren nach Mylius (p. 18) zu steif und regelmässig und halte ich mich daher vor allem an die Beschreibungen und Abbildungen von Mylius. Nach diesem (p. 8) sind die Polypen kegelförmig und unten alle zusammengewachsen d. h. dicht aneinander am Ende des Stieles ansitzend. Die äussersten sind die grössten, nach der Mitte zu werden sie dagegen immer kleiner und kleiner, doch meldet leider Mylius nicht, in welchem Grade diese Grössenabnahme statt hat. In seiner Fig. 3 sind ungefähr 24 nahezu gleich lange Polypen dargestellt und eine innere nur etwa halb so lange dunkle gestreifte Masse, die vielleicht die kürzeren Polypen bedeutet.

Ferner reichen in dieser Abbildung zwei schief gegen einander gestellte Polypen weiter herab als die anderen, woraus sich vielleicht schliessen lässt, dass die Polypen in einem rechten und linken schiefen Haufen stehen, ähnlich wie bei *Funiculina*. In der That gäbe das oberste Ende einer grossen *Funiculina quadrangularis*, bei der man sich alle anderen Polypen, mit Ausnahme der letzten entfernt dächte, ein ziemlich ähnliches Bild. Eine ähnliche Erwägung hat vielleicht Richiardi dazu gebracht (*Pennatularii* p. 106) einer Vermuthung Raum zu geben, der ich unmöglich mich anschliessen kann, der nämlich, dass die *Umbellularia grönlandica* möglicherweise

nichts anderes sei, als eine grosse *Funiculina quadrangularis*, deren Polypen bis auf die allerobersten abgefallen seien. Es ist allerdings richtig, dass bei *Funiculina* die Polypen gern abfallen und habe ich selbst verstümmelte Stöcke der Art im Besitz, auch will ich nicht gerade behaupten, dass die zwei untersuchten Exemplare von *Umbellularia* ganz vollständig waren, indem es mir wenigstens nicht unmöglich erscheint, dass die Polypen vielleicht das ganze verbreiterte obere Ende des Stieles einnahmen, allein auch diess zugegeben würde doch der grosse Unterschied bleiben, dass die *Umbellularia* colossale, nicht retractile Polypen bis zu 2 $\frac{1}{2}$ '' Länge und wenn überhaupt Kelche, auf jeden Fall nur ganz kleine solche Organe besitzt. Auch ist die Axe von *Funiculina* scharfkantig, die der *Umbellularia* dagegen hat abgerundete Kanten.

Ob die Polypen der *Umbellularia* Kelche besitzen ist zweifelhaft. Nach Mylius (p. 8) geben „einige schief zusammenlaufende tiefe Kerben den unteren Theilen derselben das Ansehen eines Blumenkelches“ und in der That glaubt man in seiner Fig. 3 und 5 Theile zu erkennen, welche niedrigen mit einigen Spitzen versehenen Kelchen gleichen. Wäre dem so, so erschienen diese Kelche auf jeden Fall zu klein, um die zurückgezogenen Polypen in sich aufzunehmen und müsste man dieser Gattung nicht retractile Polypen zuschreiben.

Ueber die sonstige Beschaffenheit der Polypen meldet Mylius, dass ihre Substanz eine etwas dicke, zähe Haut sei, die sich jedoch zerreißen lasse, wenn sie nass sei, woraus zu folgen scheint, dass die Polypen auf keinen Fall grössere oder zahlreichere Kalknadeln enthalten, wie etwa die von *Kophoblemnon*, womit jedoch das Vorkommen kleinerer Nadeln nicht ausgeschlossen ist. Was Mylius über den innern Bau meldet, wäre, wenn zuverlässig, sehr merkwürdig. Ich kann nämlich seine etwas dunkle Schilderung (p. 9) nicht anders deuten, als dass von dem Magen, den er Scheidewand nennt, nur vier Septa an die Leibeshöhle gehen und der Magen nur von vier Fächern umgeben sei! Sollte Mylius die vier andern Septa übersehen haben? Und doch hat er an den vier Septa selbst die Geschlechtskapseln gesehen. — Ein achtarmiger Polyp mit nur 4 Septa der Leibeshöhle wäre jedoch etwas so Absonderliches, dass natürlich aus den Angaben von Mylius vorläufig keine weiteren Folgerungen gezogen werden dürfen.

Ich füge nun noch die Angaben über die Grössenverhältnisse der *Umbellularia* bei, wie sie aus den Mittheilungen und Abbildungen von Ellis und Mylius sich ergeben:

	Exemplar v. Mylius.	Exemplar v. Ellis.
Länge des Stockes	circa 1,3 Meter	circa 1,8 Meter.
„ „ unteren Endes des Stieles von der Anschwellung an	152 mm.	—
„ „ oberen verbreiterten Stielendes	63 mm.	51—76 mm.
„ der Polypen	63 mm.	65 mm.
„ „ Tentakeln allein	—	22 mm.
Breite der Axe am dicksten Theile	5 mm.	6,5 mm.
„ des Stieles am dünnsten Theile	1,6 mm.	—
„ der oberen Stielanschwellung	12 mm.	5 mm.
„ „ unteren	—	9 mm.
„ „ Polypen	4—5 mm.	4—7 mm.
„ des ganzen Büschels der Polypen	32 mm.	37 mm.

Ueber die Stellung der *Umbellularia* im Systeme wird sich für einmal nichts Bestimmtes sagen lassen, so lange als dieselbe nicht besser bekannt ist. Immerhin wird man dieselbe vorläufig am zweckmässigsten in die Nähe von *Funiculina* stellen. Nimmt man an, dass die Exemplare von Mylius und Ellis nicht verstümmelt waren, so sind die Unterschiede beider Gattungen der Art, dass sie nicht besonders hervorgehoben zu werden brauchen. Sollte dagegen *Umbellularia* am ganzen oberen verbreiterten Stielende Polypen getragen und somit eine Feder von 4—5 Zoll Länge besessen haben, so wären die Kürze des Polypenträgers, die grossen Polypen, und kleinen Kelche hinreichend gute Charactere.

Schlussbemerkungen.

A. Allgemeine Betrachtungen zur Descendenzlehre.

Es ist unzweifelhaft das grosse Verdienst von Darwin, die Aufmerksamkeit der Naturforscher von Neuem und, wie man schon jetzt mit Bestimmtheit sagen kann, bleibend auf die Entwicklungsgesetze der gesammten organischen Welt gerichtet und die Anregung zu einer ganz neuen Reihe von Forschungen und Anschauungen gegeben zu haben. Zwar waren schon seit Langem Botaniker und Zoologen mit dem Studium der Genese der einzelnen Formen beschäftigt und hatten auch auf diesem Gebiete in wahrhaft wissenschaftlicher Weise eine grosse Zahl der schönsten Erfolge errungen, allein fast allgemein war der Alles belebende Grundgedanke, die Annahme einer continuirlichen Entwicklung aller Organismen aus einfachen Grundformen, entweder ganz verborgen geblieben, oder hatte doch wenigstens, selbst wenn er richtig geahnt oder erkannt worden war, keine weiteren Blüthen getrieben. Von allen den Forschern nämlich, die in der Zeit zwischen Lamarck und Darwin den Gedanken an einen genetischen Zusammenhang der Organismen untereinander in dieser oder jener Weise gehegt — und die Zahl der bekannten Namen liesse sich noch wesentlich vermehren ¹⁾ — hat Keiner sich veranlasst gefunden, seine Anschauungen weiter auszuführen. Aus diesem Grunde hat auch keiner den mächtigen Einfluss auf die Entwicklung der Wissenschaft gehabt, wie Darwin, und wird es demselben zum unvergänglichen Ruhme gereichen, die Descendenztheorie zuerst an der Hand zahlreicher Beobachtungen in bestimmter Form ausführlich dargelegt und bis ins Einzelne verfolgt zu haben, auch wenn sich zeigen sollte, dass nicht alle seine Annahmen und Voraussetzungen vor einer genaueren Prüfung Stand halten.

¹⁾ Ich erlaube mir hier namentlich auf C. Nägeli aufmerksam zu machen, der in seinen Akademischen Vorträgen Nr. II. Ueber die Individualität in der Natur, Zürich 1856, mehrere Jahre vor Darwin, die Descendenzlehre mit aller Bestimmtheit und umfassender als Darwin vorgetragen hat.

Als ich an histologische und anatomische Forschungen über die *Alcyonarien* anknüpfend (S. meine *Icones histiologicæ* und meine Mittheilungen über einen *Polymorphismus* bei diesen Geschöpfen) mich schliesslich veranlasst fand, auch das rein zoologische Gebiet zu betreten, und die Systematik dieser Thierabtheilung zu bearbeiten, fand ich mich in nicht geringem Grade von dem Wunsche getragen, an einer, wenn auch kleinen, doch scharf begrenzten Gruppe die Darwin'sche Hypothese zu prüfen, mit andern Worten zu untersuchen, wie die Annahme einer continuirlichen Entwicklung in einem speciellen Falle sich gestalte. Ich könnte nun freilich diesen Theil meines Vorhabens auf eine spätere Zeit versparen und erst nach Beendigung der Untersuchung aller *Alcyonarien* auf dasselbe eingehen; ich ziehe es jedoch vor, dies schon jetzt zu thun, weil es mir nicht unzweckmässig erscheint, meinen in Manchem von demjenigen der tonangebenden Forscher abweichenden Standpunkt ausführlicher zu vertreten, als es bisher geschah.

Die Discussionen, die seit dem Erscheinen von Darwin's epochemachenden Schriften über die Entstehungsweise der Organismen stattgefunden, haben bald eine Reihe von Fragen in den Vordergrund gedrängt, welche zweckmässig eine nach der andern discutirt werden.

Die bei Weitem wichtigste ist die nach den allgemeinen Gesetzen der Entwicklung. Ich habe in einer kleinen Gelegenheitschrift (Ueber die Darwin'sche Schöpfungstheorie in Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XIV.) den Satz aufgestellt, dass der Entstehung der gesammten organischen Natur ein grosser Entwicklungsplan, mit andern Worten, allgemeine Naturgesetze zu Grunde liegen; Darwin und viele seiner Anhänger dagegen, wie vor Allem E. Hæckel, wollen von einem solchen Entwicklungsgesetze nichts wissen oder stellen dasselbe ganz bestimmt in Abrede. Genauer bezeichnet sind die Darwinisten der Ansicht, dass einzig und allein die Annahme einer langsamen Umbildung der einfacheren Organismen in höhere durch die bekannten Factoren (Variabilität, Kampf ums Dasein, natürliche Auswahl, Erblichkeit) und einer ganz continuirlichen, durch die Genese verbundenen und alle Organismen umfassenden Reihe von Formen das Verständniss der harmonisch vom Einfacheren zum Vollkommeneren fortschreitenden Stufenfolge der Organismen, sowie ihrer Uebereinstimmung im Baue und in der Entwicklung ermögliche, während ich der Meinung bin, dass dieselben allgemeinen Bildungsgesetze, die in der anorganischen Natur walten, auch im Reiche des Organischen sich geltend machen und dass es somit durchaus nicht nothwendig eines gemeinsamen Stammbaumes und einer langsamen Umbildung der Formen ineinander bedarf,

um die Uebereinstimmungen der Formen und Formenreihen der belebten Welt zu erklären und zu begreifen.

In meiner eben citirten kleinen Abhandlung hatte ich keine Veranlassung, diese allgemeine Seite der Frage einlässlicher zu beleuchten, dagegen möchte es jetzt am Platze sein, bestimmter zu bezeichnen, was ich unter einem Alles beherrschenden Entwicklungsplane oder Entwicklungsgesetze verstehe, da auffallender Weise gerade diese Aufstellung auf sehr entschiedenen Widerspruch gestossen ist. Um alle Missverständnisse abzuschneiden, hebe ich hervor, dass für mich die organischen Bildungen ganz und gar denselben Gesetzen unterliegen, wie die anorganische Natur, und dass demnach meine Grundanschauung die gleiche ist, wie die der grossen Mehrzahl der neueren Naturforscher, zu welcher auch E. Häckel unter dem Namen der „mechanischen“ oder „monistischen“ sich bekennt. Was ich in der organischen Natur Gesetz nenne, ist somit nichts anderes, als was der Physiker, der Chemiker, der Astronom mit diesem Namen bezeichnet und verstehe ich unter einem allgemeinen Entwicklungsgesetze der organischen Natur nichts Anderes, als der Mineraloge, wenn er von einem Bildungsgesetze der Krystalle, oder der Astronom, der vom Gravitationsgesetze oder dem Entwicklungsgesetze der Weltkörper spricht. Mein Gedankengang ist somit einfach der, dass wie der Bildung der Krystalle, der Himmelskörper, der Sonnensysteme allgemeine Gesetze zu Grunde liegen, die die genauesten Uebereinstimmungen dieser Formeinheiten bewirken, ohne dass ein genetischer Zusammenhang zwischen denselben besteht, ebenso auch im Thier- und Pflanzenreiche eine Uebereinstimmung sich finden könne, ohne dass es gerade nöthig sei, eine Abstammung Aller Organismen von einander oder eine langsame Umbildung derselben ineinander anzunehmen. Um meine Auffassung dieser Verhältnisse noch bestimmter auszudrücken, will ich hinzufügen, dass meiner Meinung nach die auf gewissen anderen Weltkörpern, wie z. B. dem Mars, doch sehr wahrscheinlich vorkommenden Organismen im Wesentlichen ebenso beschaffen sein werden, wie auf unserer Erde und denselben Bildungsgesetzen folgen, wie diese, ohne darum gerade nothwendig mit ihnen identisch zu sein, welche Identität jedoch natürlich nicht ausgeschlossen ist.

So und nicht anders ist das von mir angenommene Entwicklungsgesetz aufzufassen, und finde ich um so weniger Veranlassung, weitläufiger auf die Begründung desselben einzugehen, als eine bedeutende Zahl von hervorragenden Forschern, wie Nägeli, Heer, Rütimayer, His u. A., mehr weniger bestimmt wesentlich in derselben Weise sich geäußert haben.

Legen wir nun der Entwicklung der gesammten organischen Welt allgemeine Entwicklungsgesetze zu Grunde, so befinden wir uns von vorneherein auf einem viel umfassenderen Standpunkte, als Darwin und seine Nachfolger, denn es ist klar, dass bei einer solchen An-

nahme eine selbständige Entstehung aller Organismen oder ihre Entwicklung aus einer grösseren Zahl von Urformen a priori ebenso gut gedenkbar ist, wie die Erzeugung derselben als Glieder einer einzigen ungeheuer grossen Formenreihe. Wir werden demnach auch bei unserer weiteren Betrachtung vor Allem die ersten Schöpfungsvorgänge zu erörtern haben.

Die erste Frage, die sich aufdrängt, ist die, ob jede Thier- oder Pflanzenform, nennen wir sie Gattung oder Art, ihre besondere Entwicklung hatte oder ob immer eine grössere oder kleinere Zahl solcher gemeinsame Entwicklungsreihen besassen. Die erste Möglichkeit oder die Annahme, dass jede typische Form selbständig aus besonderen Urkeimen sich entwickelt habe, findet sich schon in meiner oben citirten Abhandlung unter dem Namen der „Theorie der Generatio spontanea der Organismen“ kurz besprochen. Für die einfacheren im Wasser lebenden Thiere ist dieselbe sicherlich nicht ohne Weiteres zu verwerfen, und dass auch bei höheren Geschöpfen diese Hypothese Erwägung verdient, lehrt wohl am besten, dass einsichtsvolle Gelehrte, wie Karl Snell (Die Schöpfung des Menschen, Jena 1863) und Lange (Geschichte des Materialismus) derselben Beachtung geschenkt haben. Bei allen im Wasser lebenden Wesen müsste man bei dieser Hypothese aus dem Urplasma entstandene Keime von verschiedener Grösse und innerer Ausbildung, ähnlich den Protoblasten der höheren Thiere und den jetzt noch vorkommenden einzelligen Wesen ¹⁾, als Ausgangspunkt sich denken und annehmen, dass diese Elementarformen nach Art der Eier der fertigen Geschöpfe sich weiter ausbildeten. Dürfte man Keime von

¹⁾ In Betreff der Elementarformen der höheren Organismen erlaube ich mir auf die in meinen *Icones histologicae* p. 6 (1864) und in der 5. Auflage meiner *Gewebelehre* p. 11 (gedruckt 1866, wie aus der Vorrede zu ersehen) gegebene Darstellung zu verweisen, in welcher zum ersten Male der Begriff der thierischen Elementarform (der Zelle im weiteren Sinn) an der Hand ihrer Gesamtentwicklung abgeleitet sich findet und die Vermittlung gegeben ist zwischen den früheren einseitigen Definitionen, die die Elementarformen bald als Bläschen (Schwann mit vielen andern, unter denen auch ich mich früher befand), bald als Protoplasmaklumpchen mit einem Kern (Arnold Leydig, Beale, M. Schultze), bald als Protoplasma ohne Hülle und Kern (Brücke) characterisirten.

Ich stellte dort als Elementarformen auf:

1. den kern- und hüllenlosen Protoblasten;
2. den kernhaltigen Protoblasten;
3. den mit Kern und Hülle versehenen Protoblasten oder die Zelle im engeren Sinne, endlich
4. die metamorphosirte Zelle, die einen oder mehrere ihrer wesentlichen Bestandtheile verloren hat.

Ferner wies ich nach, dass auch die Entwicklung des Gesamtorganismus mit der einfachsten Elementarform, dem kernlosen Protoblasten beginnt und erklärte das befruchtete Ei nach dem Schwinden des Keimbläschens als solchen, der dann später mit dem Entstehen des Kernes der ersten Furchungskugel zum kernhaltigen Protoblasten werde. Endlich deutete ich darauf hin, dass auch das Thierreich, von dem der

beliebiger Grösse bis zum Umfange der Eier der Cephalopoden, Fische und Amphibien annehmen, wogegen a priori kaum etwas einzuwenden sein möchte, so liessen sich aus solchen alle Wasserthiere, die jetzt unabhängig von mütterlichen Organismen sich entwickeln, ableiten und kenne ich wenigstens keinen triftigen Grund, der, die obigen Prämissen zugegeben, gegen diese Hypothese spräche. Das einzige, was sich etwa sagen liesse, wäre, dass die Vorstellungen, die wir von dem Urplasma aus der Zeit der Schöpfung der ersten Organismen und von der Grösse der vermeintlichen Urkeime uns zu machen geneigt sind, nicht ganz mit dem übereinstimmen, was die Hypothese fordert. Beim ersten denken wir an morphologisch und chemisch möglichst einfache Combinationen von Eiweisskörpern, Kohlenhydraten, Salzen und Wasser, während die Eier vieler Wasserthiere nach beiden Seiten grössere Differenzirungen zeigen. Und was das Zweite anlangt, so werden wir naturgemäss auf eine Vergleichung mit den jetzt noch lebenden einfachsten Thierformen gewiesen, die in ihrer grossen Mehrzahl von mikroskopischer Kleinheit sind. Offenbar sind jedoch diese Erwägungen nichts weniger als ausschlaggebend, denn von der Beschaffenheit der organischen Materie zur Zeit der Schöpfung der Organismen ist uns thatsächlich nicht das Geringste bekannt und was die Grössenverhältnisse anlangt, so gibt es selbst jetzt noch einfachste Wesen von erheblichem Volumen, wie gewisse Gregarinen und Moneren.

Anders als für die im Wasser lebenden Thierformen gestaltet sich die Sache für die Landthiere aller Art. Bei diesen erscheint die Annahme einer unmittelbaren und directen Entstehung derselben aus Urkeimen, um es kurz herauszusagen, als unmöglich und vermag ich wenigstens bei aller Anspannung der Phantasie keine Darstellung zu geben, wie allenfalls ein in Wasser oder plasmahaltigem Schlamme (sit venia verbo) oder Gallerte entstandener Keim eines Insectes, Reptils, Vogels oder gar eines Säugethieres sich ausgebildet haben sollte. Die sich entwickelnden Eier dieser Thiere sind entweder auf Luftathmung oder auf die Beihülfe eines mütterlichen Organismus angewiesen, welche bei den Säugern selbst den ausgebildeten Embryonen noch unumgänglich nöthig ist und ist daher keine Möglichkeit vorhanden, bei der Annahme einer Uebereinstimmung der Urkeime der genannten Thiere mit den in der Jetztzeit von ihnen gebildeten Eiern und einer gleichartigen Entwicklung, dieselben abzuleiten. Somit

Parallelismus der Entwicklung mit derjenigen der einzelnen Geschöpfe schon seit langem als Axiom feststand, höchst wahrscheinlich mit kern- und hüllenlosen Wesen beginne, ein Ausspruch, der dann durch die Entdeckung der Moneren durch Häckel eine unerwartet rasche Bestätigung fand, welcher Autor überhaupt in seiner generellen Morphologie mit Bezug auf die Auffassung der Elementarformen ganz den Grundsätzen sich anschliesst, welche ich schon in meinen *Icon. histiologicæ* als die einzig richtigen bezeichnet hatte.

bliebe nichts übrig, als andere Keime und eine andere Entwicklung anzunehmen, so dass z. B. ein Vogelei mit Wasserathmung sich entwickelte oder ein Säugethierei ohne Placenta, oder ein Menschenkind ohne Muttermilch! Es hat jedoch bis jetzt kein besonnener Naturforscher es gewagt, solche Hypothesen, denen jegliche thatsächliche Basis, jede Möglichkeit eines Verständnisses auf Grund der Erfahrung abgeht, auch nur aufzustellen, geschweige denn sie zu vertheidigen und muss ich speciell hervorheben, dass Snell und Lange bei ihren Erwägungen nicht diese Form der *Generatio spontanea* im Auge hatten, sondern eine andere, bei der ein Keim ganz allmählig durch Zwischenstufen seine bleibende Form erreichen würde. Mit Bezug auf diese letztere Vermuthung kann ich auch jetzt nicht anders mich äussern, als ich es schon früher gethan (l. c. pg. 9). Gegen die Annahme von Zwischenstufen in der Entwicklungsreihe eines Vogels, eines Säugethieres oder des Menschen, die lange als selbständige Organismen lebten und sich fortpflanzten, wie Snell sie statuirt, habe ich von meinem Standpunkte aus nichts einzuwenden, wohl aber gegen die fernere Hypothese, dass diese Zwischenstufen als solche schon bestimmt den Grundzug der Endform an sich tragen, und fällt daher für mich diese Hypothese mit der andern zusammen, nach welcher die höheren Organismen alle aus niederen Formen sich entwickeln.

Das Ergebniss dieser kurzen Betrachtung ist, dass eine Entwicklung der höheren thierischen Typen unmittelbar und direct aus dem Urplasma, aus Keimen nicht gedenkbar ist. Somit spricht auch für die Bildung der niederen Thierformen, mit Ausnahme der allereinfachsten, auf diesem Wege nur eine geringe Wahrscheinlichkeit und werden wir anderen einheitlichen, auf alle Organismen passenden Hypothesen, wenn solche sich finden lassen, offenbar den Vorzug einzuräumen haben. Jeder weiss, dass solche wirklich vorhanden sind, und wende ich mich nun zur Besprechung derselben.

Diese Hypothesen, die man als diejenigen der Schöpfung der Organismen durch *Generatio secundaria* bezeichnen kann, sind zwar in Manchem und selbst Wesentlichem untereinander verschieden, stimmen jedoch darin überein, dass sie ganze Entwicklungsreihen annehmen, von denen jede verschiedene Typen durchläuft. Bevor wir jedoch die einzelnen hier sich darbietenden Möglichkeiten kritisch beleuchten, erscheint es nöthig, die Berechtigung dieser Hypothesen im Allgemeinen zu besprechen. Jedermann weiss, wie die Naturforscher nach und nach und vor Allem durch die von Darwin gegebenen Anregungen dazu gelangt sind, eine Schöpfung der Organismen durch *Generatio secundaria* ins Auge zu fassen und ebenso ist es auch allgemein bekannt, welche Gegner dieser

Descendenzhypothese erwachsen sind ¹⁾). Zwar hat Keiner dieser Gegner die Schöpfung der verschiedenen Typen als selbständige Acte zu beweisen oder auch nur wahrscheinlich zu machen gewusst, nichtsdestoweniger halten sich dieselben für berechtigt, eine *Generatio secundaria* zu bekämpfen und zu läugnen, indem sie wesentlich darauf sich stützen, dass einmal die Formbeständigkeit mancher Arten durch viele Jahrtausende nachgewiesen und zweitens noch nie die Umbildung eines Typus in einen andern beobachtet worden sei. Werfen wir daher in erster Linie einen Blick auf diese Grundfrage und sehen wir zu, welche Entscheidung eine unbefangene Würdigung der Thatsachen ergibt.

Obenan stelle ich den Satz, dass, wie die Verhältnisse vorläufig liegen, keine der beiden in Frage stehenden Hypothesen ihre Annahmen an der Hand der Erfahrung unmittelbar zu bestätigen im Stande gewesen ist. Auf der einen Seite muss anerkannt werden, dass die Gegner der *Generatio secundaria* vollkommen im Rechte sind, wenn sie behaupten, dass trotz der vielen und sorgfältigen Untersuchungen über das Variiren der Organismen noch nie der Uebergang eines scharf characterisirten Typus in einem andern beobachtet worden sei. Variationen habe man allerdings oft in übergrosser Zahl aufgefunden und auch künstlich erzeugt, aber in keinem Falle sei es gelungen, eine Abart in eine wirklich neue und stabile andere Form überzuführen. Ganz ebenso liegen die Verhältnisse für die Anhänger der *Generatio spontanea* und fehlt auch hier jede bestimmte Thatsache ganz und gar. Während jedoch, in sofern es sich um bestimmte und entscheidende *Facta* handelt, beide Hypothesen auf gleicher Linie stehen, sinkt die Wagschale sofort sehr zu Gunsten der *Generatio secundaria*, sobald wir das Gebiet des Wahrscheinlichen und Möglichen betreten. Wie wir oben schon sahen, fällt eine *Generatio spontanea* für eine grosse Zahl von Geschöpfen ganz und gar in den Bereich des Undenkbaren und lässt sich weder *a priori*, noch an der Hand von Analogien in irgend einer Form construiren. Dagegen ergibt eine genaue Prüfung der von der *Generatio secundaria* zu stellenden Postulate solche Uebereinstimmungen mit dem sonstigen Geschehen in der Natur, dass Jeder, der nicht absichtlich die Augen verschliesst, sich sagen muss, es stehe diese Hypothese denn doch in sehr erheblichem Grade auf thatsächlicher Basis.

Werfen wir nun einen Blick auf die zu Gunsten einer *Generatio secundaria* sprechenden Thatsachen, so ergeben sich Folgende als die belangreichsten.

1. Jeder höhere Organismus durchläuft bei seiner Entwicklung eine Reihe von Stufen, welche eine grössere oder geringere Aehnlichkeit mit einfacheren und einfachsten

¹⁾ Eine sehr gute Zusammenstellung der wichtigeren hierher gehörenden Literatur findet sich bei Huber (Die Lehre Darwin's, kritisch betrachtet, München 1870).

selbständigen Typen haben und gibt so ein bald flüchtiger bald bestimmter gezeichnetes Bild der unter ihm stehenden Formenwelt.

Der aus dieser längst bekannten, jedoch erst in neuerer Zeit in ihrer Bedeutung voll gewürdigten Thatsache sich ergebende Schluss ist einfach der, dass die selbständigen Formen, die den einzelnen Stufen im Entwicklungsgange eines höheren Organismus entsprechen, doch gedenkbarer Weise auch unter bestimmten Verhältnissen weiter sich entwickeln und höhere Formen erzeugen konnten und wird dieser Schluss nur um so gerechtfertiger, wenn man erwägt, dass bei den Arten der Entwicklung, die wir Metamorphose und Generationswechsel heissen, die einzelnen Stadien einer Entwicklungsreihe eine solche Selbständigkeit erlangen können, dass sie nur schwer von wirklich selbständigen Organismen zu unterscheiden sind. Man vergegenwärtige sich z. B. zwei Hydroidpolypen, von denen der eine zur Entwicklungsreihe einer einfachen Meduse gehört, der andere ein selbständiges Wesen ist und als Hydroidpolyp sich fortpflanzt, und man wird zugeben müssen, dass es keine gewagte Hypothese wäre, zu behaupten, dass der selbständige Polyp, sagen wir eine Hydraähnliche Form, auch einmal in Folge besonderer Einwirkungen eine Meduse erzeugte, die als solche sich fortpflanzte und erhielt, wie es die *Generatio secundaria* fordern müsste. Ebenso könnte der fischähnliche Batrachier, ein *Proteus* oder ein *Siredon*, obschon er selbständig sich fortpflanzt, einen höheren Batrachier erzeugen, ohne dass der Vorgang von dem wesentlich verschieden wäre, der bei der Kaulquappe oder der Larve eines *Triton* als Norm abläuft. — Uebrigens sprechen nicht nur die Stufen aus der Entwicklungsreihe höherer Thiere, denen selbständige Thierformen entsprechen, laut zu Gunsten der *Generatio secundaria*, sondern auch jene anderen, für die solche Homologa fehlen, wie die *Cercarien*, *Bipinnarien*, *Brachiolarien*, *Pluteus*, die Insectenlarven u. s. w. In der That ist der Vorgang der Erzeugung eines Seesterns aus der *Bipinnaria* oder des Schmetterlinges aus der Raupe ein so verwickelter, dass im Vergleiche damit wohl keine der Umwandlungen, die die *Generatio secundaria* zu statuiren hätte, als ungedenkbar und unwahrscheinlich taxirt werden könnte.

2. Fallen schon diese Thatsachen und Erwägungen ungemein schwer ins Gewicht, so sind doch eine Reihe anderer noch belangreicher, und zwar jene in neuester Zeit gemachten Beobachtungen von Thieren mit zwei geschlechtlichen Formen, die in

genetischer Beziehung zu einander stehen (Allotriogenie, Alloogenesis (Häckel) Heterogenie (Claus). Die hierhergehörigen Facta sind so wichtig, dass ich dieselben einzeln aufzähle.

- a. Nach den Untersuchungen von Leuckart, Mecznikow und Schneider hat *Ascaris nigrovenosa* zwei geschlechtliche Formen. Die eine längstbekannte ist der in den Lungen des Frosches parasitisch lebende, mit Eiern und Samenkörpern ausgestattete Wurm. Die andere freilebende sogenannte Rhabditisform, die aus den Eiern der ersteren hervorgeht und in Manchem abweichend organisirt ist, ist getrennten Geschlechtes und erzeugt aus ihren Eiern wieder die parasitische Form und wechseln die beiden Formen regelmässig mit einander ab.
- b. Durch die Forschungen von Fritz Müller (Wiegmanns Arch. 1861. pg. 42), N. Noschin (Bulletin de St. Pétersbourg. Bd. VIII. 1865. pg. 215) und E. Häckel (Jenaische Zeitschr. II. 1866. pg. 184 und 277) wurde nachgewiesen, dass es Medusen gibt, (die Gattung *Cumina* Fr. Müller, die Geryoniden nach Noschin und Häckel), welche durch Knospung anders beschaffene Quallen erzeugen. E. Häckel hat diese Verhältnisse am weitesten ins Einzelne verfolgt und Folgendes gefunden. Mit männlichen oder weiblichen Geschlechtsorganen versehene *Carmarina hastata* mit sechs Segmenten erzeugen am Magenstiele aus Knospen *Cuminae* mit acht Segmenten, die als nichts anderes denn als Junge der frei lebenden und ebenfalls Geschlechtsorgane erzeugenden *Cumina rhododactyla* angesehen werden können. Somit besteht ein inniger genetischer Zusammenhang zwischen zwei Medusenformen, die auf jeden Fall sehr bedeutend von einander abweichen, wenn auch nicht in dem Grade, wie man dies bisher angenommen hatte (Häckel); doch ist vorläufig die gesammte Entwicklungsreihe noch nicht zu übersehen, indem der Entwicklungsgang der Eier der *Cumina rhododactyla* unbekannt ist und man nicht weiss, ob diese Eier die Mutterform erzeugen, wie dies für die *Carmarina hastata* von Mecznikow nachgewiesen worden ist (Bullet. de St. Pétersb. XV. 1870. pg. 100). In dieselbe Gruppe von Erscheinungen gehören vielleicht auch das von mir über *Eurystoma rubiginosum* und *Stenogaster complanatus* und von Mc. Crady über *Turritopsis nutricula* und *Cumina octonaria* Mitgetheilte, wie bei Häckel nachzulesen ist (l. c. pg. 291).

Noch räthselhafter würden diese Verhältnisse, wenn eine Vermuthung von E. Häckel sich als richtig ergeben sollte, dass die *Cunina Köllikeri* von Müller mit acht Strahlen, welche zwölfstrahlige Cuninen als Sprossen erzeugt, von *Glossocodon (Liriope) catharinensis* Fr. Müll. ebenfalls durch Knospung hervor- gebracht wird. Hier hätten wir dann drei verschiedene Medusenformen, eine Geryonide und zwei Cuninen, als Stadien Einer Entwicklungsreihe! Die *Cunina rhododactyla* bildet übrigens nach den Erfahrungen von Mecznikow aus Knospen wieder dieselbe Form (l. s. c.).

- c. Aehnliche Verhältnisse wie bei *Ascaris nigrovenosa* finden sich nach Schneider und Claus bei *Leptodera appendiculata*. Die aus *Arion empiricorum* aus- ausgewanderten Larven dieser Würmer entwickeln sich, in frische oder faulende organische Substanzen gebracht, unter einer etwelchen Metamorphose nach und nach zu Geschlechtsthieren. Die Eier dieser brauchen nun nicht nothwendig wieder in eine Schnecke einzuwandern, sondern können auch frei sich entwickeln und geben dann ohne Metamorphose eine abweichende Form (sogenannte Rhabditisgenera- tion) von viel geringerer Körpergrösse, welche als solche wiederholt durch Eier und ohne Metamorphose im Freien sich fortpflanzen kann. — Die Schicksale der Eier und Larven der ersten und zweiten Generation sind übrigens noch lange nicht nach allen Seiten festgestellt, doch will ich hier noch anführen, dass Claus annimmt, dass zwar beide Generationen regelmässig miteinander wechseln können, wie dies bei *Ascaris nigrovenosa* der Fall ist, dass aber, ebenso wie unter Um- ständen viele Rhabditisgenerationen der *Leptodera* aufeinander folgen, so auch eine unbegrenzte Zahl von Leptoderagenerationen mit parasitischem Larvenstadium auftreten kann. „Auf diesem Wege erschiene gewissermassen, unter Voraussetzung bestimmter Lebens- und Ernährungsbedingungen, die Auflösung einer einzigen Lebensform in zwei nebeneinander bestehende, einem verschiedenen Aufenthaltsorte und abweichenden Ernährungsverhältnissen ange- passte Arten denkbar“ (Claus).
- d. Auch unter den Anneliden zeigen sich nach den Beobachtungen von Malm- gren, Ehlers, Claparède und Mecznikow merkwürdige Fälle von Heterogenie (Claus). Bei gewissen Arten von *Nereis* findet sich einmal eine geschlechtliche Form. Dieselbe Art entwickelt sich aber auch unter noch un- bekannten Bedingungen zu einer *Heteronereis* und diese entwickelt ebenfalls

Geschlechtsproducte von anderer Form. Noch unentschieden ist es, ob nur geschlechtslose Nereiden zu Heteronereiden werden, oder ob auch Nereiden mit Geschlechtsorganen nach dem Verluste dieser die Umwandlung antreten können, doch spricht sich Claparède, der diese Verhältnisse am eingehendsten untersucht hat, für die letztere Möglichkeit aus. Unbekannt ist auch das Schicksal der Eier der Nereiden und Heteronereiden, die zu Einem Formencyclus gehören und weiterer Aufklärung bedürfen ferner die zwei Varietäten der Heteronereiden, die Claparède unterscheidet und die hermaphroditische Nereidenform, die Mecznikow aufgefunden hat.

- e. Endlich kann auch noch von Wirbelthieren die Gattung *Siredon* hier aufgeführt werden, obschon deren Geschichte noch lange nicht hinreichend aufgeklärt ist. Immerhin steht so viel fest, dass die geschlechtsreife und in wiederholten Generationen als solche sich fortpflanzende Axolotlform unter noch unbekanntem Umständen durch Metamorphose geschlechtlich noch nicht reifer Individuen eine zweite, die sogenannte *Amblystomaform*, liefert, welche zur ersten ungefähr so sich verhält, wie der reife Triton oder Salamander zu seiner Larve. Noch unbekannt ist die Fortpflanzung der *Amblystomaform*, ferner ob die längstbekanntesten *Amblystoma*arten alle ein Axolotl stadium haben, endlich ob auch geschlechtsreife Axolotl noch zu *Amblystoma* werden können.

Aus allen diesen hier nur in gedrängter Kürze mitgetheilten Thatsachen geht mithin hervor, dass wirklich Fälle vorkommen, in denen zwei mit Geschlechtsorganen ausgerüstete, mehr weniger abweichende Formen in einem genetischen Zusammenhange stehen, und sprechen dieselben noch entschiedener als die sub 1 verzeichneten zu Gunsten der Hypothese der *Generatio secundaria*, welche wir somit nicht anstehen, als Ausgangspunkt der weiteren Betrachtung zu nehmen.

Statuiren wir eine Schöpfung der Organismen durch *Generatio secundaria*, so erhebt sich sofort die weitere Frage, ob alle Organismen von einer einzigen Urform abstammen, oder ob viele solche Urformen und in welcher Weise anzunehmen seien.

Die Möglichkeit der Abstammung der Thiere von mehreren oder vielen Grundformen habe ich bereits in meiner oben citirten kleinen Abhandlung (p. 9, 13) kurz erwähnt, ohne dieselbe im Einzelnen zu verfolgen, und finden sich ähnliche Andeutungen auch bei K. Vogt, Lange, Mme. Clemence Royer (*Origine de l'homme et des sociétés*, Paris 1870,

p. 31 und folgd.) und H \ddot{a} ckel (Nat \ddot{u} rlische Sch \ddot{o} pfungsgeschichte p. 323, 390, 392), welcher letztere Autor etwas einl \ddot{a} sslicher auf die Frage eingeht. Es hat jedoch H \ddot{a} ckel, wie mir scheint, die grosse Tragweite der Entscheidung, welcher der beiden Hypothesen, die er die einst \ddot{a} mige (monophyletische) und vielst \ddot{a} mige (polyphyletische) Descendenzhypothese nennt, der Vorzug zu geben sei, nicht so gew \ddot{u} rdigt, wie sie es verdient, ¹⁾ und entscheidet er sich einfach aus Zweckm \ddot{a} ssigkeitsgr \ddot{u} nden, »weil sie die unendlich schwierige Aufgabe der Stammbaumconstructions in hohem Grade erleichtere,« f \ddot{u} r die monophyletische Descendenzhypothese. Es ist jedoch klar, dass wenn man, von vielen Urwesen ausgehend, viele gleichlaufende Stammb \ddot{a} ume ableitet, von denen jeder dem monophyletischen Stammbaume H \ddot{a} ckel's oder auch nur Theilen desselben entspricht, das ganze Geb \ddot{a} ude der Darwinianer, welche behaupten, dass die Harmonie der gesammten organischen Welt nur durch die genetischen Beziehungen aller Organismen zu einander zu erkl \ddot{a} ren sei, zusammenbricht, und auf der Basis der vielen selbst \ddot{a} ndigen Stammb \ddot{a} ume die Annahme eines allgemeinen Entwicklungsgesetzes siegreich sich erhebt.

Gehen wir n \ddot{a} her auf die Frage ein und fassen wir vor Allen die Gr \ddot{u} nde ins Auge, die f \ddot{u} r einen polyphyletischen Stammbaum sprechen, so befinden wir uns zwar auf einem sehr schwankenden Boden, nichts destoweniger lassen sich doch, wie mir scheint, mit Wahrscheinlichkeit folgende S \ddot{a} tze aufstellen:

1. Es ist kein Grund vorhanden f \ddot{u} r die Annahme, dass das Material der Organismen, die Eiweissk \ddot{o} rper und Kohlenhydrate, bei seiner Entstehung anfangs nur in minimaler Menge auftrat und erst nach und nach sich vermehrte, vielmehr hat die Hypothese mehr f \ddot{u} r sich, dass dasselbe sofort in colossalen Massen sich erzeugte. F \ddot{u} r dieselbe spricht, dass die Grundstoffe, aus denen die organische Materie besteht, der Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff, schon fr \ddot{u} her vorhanden waren, sowie dass die Geologie schon in den \ddot{a} ltesten Formationen, die \ddot{u} berhaupt Organismen f \ddot{u} hren, colossale Massen derselben nachgewiesen hat. ²⁾

¹⁾ H \ddot{a} ckel sagt l. c. p. 324: »Im Grunde ist der scheinbar sehr bedeutende Gegensatz zwischen diesen beiden Hypothesen von sehr geringer Wichtigkeit.«

²⁾ Ich erlaube mir hier die Bemerkung, dass ich nach eigener Untersuchung des *Eozoon canadense* der Deutung mich anschliesse, die Carpenter demselben gegeben hat.

2. Ebensowenig ist es zweitens wahrscheinlich, dass für den Fall, dass die organische Materie von Uranfang an in grossen Mengen auftrat, die ersten Organismen anfangs nur in geringer Anzahl oder gar nur als Ein Urwesen entstanden, indem nach unseren Erfahrungen die gesammte organische Materie auf der Erde Bestandtheil von Organismen ist oder war, und keine einzige Thatsache für die Möglichkeit der Existenz einer selbständigen organischen Materie spricht.
3. Wir statuiren somit von der Zeit der ersten Schöpfung an viele Urwesen und behaupten ferner, dass dieselben, selbst wenn sie Einem einzigen Typus angehörten, doch alle individuell verschieden waren. Es ist jedoch kein Grund abzusehen, warum diese Urwesen nicht selbst solche Unterschiede gezeigt haben sollten, wie die jetzt noch lebenden, von Häckel beschriebenen verschiedenen Typen der Moneren, von denen er ja behauptet, dass sie alle aus einer einzigen chemischen Verbindung, einem Eiweisskörper, bestehen.
4. Mögen nun viele Monerenformen, jede in unzähligen Individuen, oder Ein einziger Typus eines Urwesens in unzähligen Repräsentanten die Ausgangspuncte des Pflanzen- und Thierreiches gewesen sein, so ist in beiden Fällen sicher, dass alle diese Wesen von Hause aus gewisse Verschiedenheiten der Form und chemischen Zusammensetzung darbieten und somit auch in ihren Lebensäusserungen verschieden zu den auf sie einwirkenden äusseren Momenten sich stellen mussten. Hieraus ergaben sich dann weitere Abweichungen derselben von einander, und konnten — eine weitere Entwicklung derselben im Sinne der Hypothese der *Generatio secundaria* vorausgesetzt — die einen nach dieser, die andern nach jener Seite weiter sich umbilden, mit anderen Worten Ausgangspuncte verschiedener Entwicklungsreihen werden. Anzunehmen, dass von den vielen Millionen überall auf der Erde durch Urzeugung entstandenen Urwesen nur Eines sich weiter entwickelt habe und zum Stammvater der Pflanzen und Thiere geworden sei, wäre so widersinnig, dass ich nicht annehmen kann, dass Jemand, der die obigen Prämissen zugibt, zu dieser Auffassung gelangen könnte. Nimmt man aber auch nur zwei einer weiteren Entwicklung fähige Urwesen an, so ist die polyphyletische Abstammung der Organismen gegeben und eine Entwicklung anerkannt, die ihr Gesetz nicht in der gemeinsamen Abstammung der ganzen Reihe von Einem und demselben Individuum findet. Die grössere Wahrscheinlichkeit ist übrigens, wie leicht ersichtlich, auf Seiten der Annahme, dass unzählig viele der ursprünglichen Urwesen eine weitere Entwicklung

antraten, doch wird natürlich Niemand sich erlauben wollen, in dieser Beziehung über einen ganz allgemeinen Ausspruch hinauszugehen.

Hier ist nun nachträglich noch zu bemerken, dass selbst für den Fall, dass man eine ganz allmälige Entstehung der organischen Materie und eine Entwicklung der Organismen von einem einzigen Urwesen aus annehmen wollte, das Endresultat das nämliche bliebe, das eben auseinandergesetzt wurde. In diesem Falle hätten wir nämlich zwei Möglichkeiten:

- a) Entweder würden mit neu entstehender organischer Materie auch neue Organismen sich bilden, die entweder dem ersten gleich oder von demselben verschieden wären. Im letzteren Falle wäre die polyphyletische Abstammung ohne weiteres gegeben, während im ersteren Falle die oben sub 3. und 4. gegebenen Auseinandersetzungen in ihr Recht träten.
- b) Oder es würde das erste Urwesen fortwährend sich vermehren und gleichzeitig mit seinen Sprösslingen weitere organische Materie bilden, was schliesslich ebenfalls zu einer unzähligen Menge von individuell verschiedenen Urwesen als Ausgangspunct der weiteren Entwicklung führt.

Alles zusammengekommen werden somit viele Ausgangspuncte für die Entwicklung der Organismen anzunehmen sein, und ist es nun die weitere Aufgabe, zu erwägen, wie bei einer polyphyletischen Descendenzhypothese die Verhältnisse sich gestalten.

In erster Linie muss hervorgehoben werden, dass, wenn wir viele Ausgangspuncte für die erste Entwicklung der Organismen statuiren, dieselbe Annahme auch für alle weiteren Entwicklungsstadien gefordert wird, wie dies auch Häckel anerkennt, indem er p. 324 seiner natürlichen Schöpfungsgeschichte bemerkt, dass die Frage von dem einheitlichen oder vielheitlichen Ursprunge der Stämme sich auch innerhalb eines jeden einzelnen Stammes immer wiederhole, wo es sich um den Ursprung einer grösseren oder kleineren Gruppe handle. So entsteht eine Verwicklung der Verhältnisse, von der man sich nur schwer eine einigermaßen genügende Vorstellung macht und die am besten durch Beispiele dem Verständnisse etwas näher gebracht wird.

Nehmen wir an, dass die Abtheilung der Medusen von Hydroidpolypen abstammt und die nächsthöhere Stufe dieser darstellt. Bei Zugrundelegung einer polyphyletischen Abstammungstheorie erscheinen nun die Medusen nicht nur als bestimmte Glieder vieler Hauptstammbäume, sondern es treten dieselben auch innerhalb eines jeden Hauptstammbaumes möglicherweise mit vielen Gruppen auf.

Zur näheren Versinnlichung diene Folgendes, was sich jeder Leser leicht schematisch verzeichnen kann. $a_1 a_2 a_3 \dots a_n$ seien die Urwesen, von denen das Thierreich ausging. Ein Theil derselben $a_1 a_3 a_5 \dots a_{n-1}$ unterlag weiteren Entwicklungen und ging durch das Stadium einzelliger Thiere mit Kern b , mehrzelliger einfacher Geschöpfe (Radiolarien, Spongien) c und Polypen d in Medusen e über, indem sowohl bei b und c als bei d ein Theil der betreffenden Wesen in ihrer typischen Form sich erhielt, ein anderer sich umgestaltete. Somit traten die Polypen, die Stammthiere der Medusen, nicht nur am Ende der Hauptreihen $a_1—a_{n-1}$ auf, sondern sie konnten auch innerhalb einer jeden solchen Reihe an vielen Orten sich erzeugen und wäre hiermit auch die Möglichkeit zur Entstehung einer grossen Menge von Medusenformen gegeben, die in keiner directen genetischen Beziehung zu einander stehen und nur durch Urformen untereinander zusammenhängen.

Die Folgerungen aus diesen Verhältnissen sind von vorne herein klar. Während bei einem consequent durchgeführten monophyletischen Stammbaume Alle Medusen, Alle Säugethiere, Alle Affen u. s. w. von einer einzigen Urform abgeleitet werden müssen und die grosse Schwierigkeit besteht, die Umwandlung der einzelnen Typen in einander zu erklären, sieht sich der Anhänger einer polyphyletischen Descendenzhypothese in der Lage, nicht nur den höheren Abtheilungen, sondern selbst den Gattungen verschiedene Stammbäume und Urformen anweisen und eine selbständige Entstehung derselben annehmen zu können. Ja, es erscheint sogar denkbar, dass eine und dieselbe Art in verschiedenen Stammbäumen auftritt, da bei der unabweisbaren Annahme allgemeiner Bildungsgesetze nicht abzusehen ist, warum gleiche Anfangsgestalten nicht auch unter Umständen zu gleichen Endformen sollten führen können. —

Eine Schattenseite scheint nun allerdings die hier vertheidigte Hypothese zu haben und das ist die, dass sie das Aufstellen von Stammbäumen ungemein erschwert. Bei Zugrundelegung der monophyletischen Hypothese verfährt man, wie Häckel's Beispiel lehrt, einfach so, dass man alle Glieder einer Gruppe auf ihre Organisation prüft und dann, von der Annahme ausgehend, dass die einfacheren auch die zuerst gebildeten waren und dass die entwickelteren Formen nach und nach aus denselben sich hervorbildeten, ein Schema verzeichnet, in welchem successive, von der einfachsten Form beginnend, ein Glied an das andere sich anreihet und das vollkommenste die Stufenleiter abschliesst. Bei den Kenntnissen, die wir jetzt schon über den Bau der Thiere besitzen, lassen sich mit etwas Aufwand von Zeit und Mühe leicht eine ganze Reihe solcher vermeintlicher natürlicher Stammbäume aufstellen und gibt man sich dann schliesslich dem Gedanken hin, eine wirkliche Einsicht in das natürliche Geschehen erlangt zu

haben. Wenn jedoch, wie ich entschieden der Ansicht bin, die ganze Grundlage dieses Verfahrens eine nicht stichhaltige ist, so wird man dem ganzen grossartigen Gebäude die bescheidene Erklärung vorziehen, dass wir bei den ersten Anfängen der Erkenntniss über die Entwicklung der organischen Natur uns befinden und dass es für einmal nicht möglich ist, den Entwicklungsgang derselben im Einzelnen zu übersehen.

Beleuchten wir die Folgerungen, die aus einer polyphyletischen Descendenzhypothese sich ergeben, noch etwas näher. Schon oben wurde bemerkt, dass wir bei einer solchen Auffassung nicht genöthigt sind, alle Glieder einer Thiergruppe in directen genetischen Zusammenhang zu bringen. Hieraus ergibt sich einmal, dass die Darwin'sche Hypothese über die Art und Weise der Umwandlung der Thierformen in einander ganz und gar entbehrlich wird, und zweitens, dass manche Verhältnisse der Thierwelt anders und zum Theil verständlicher sich gestalten, als sie es bisher waren. Da der erste Punct weiter unten beleuchtet werden soll, so verweile ich hier nur bei dem Letztgenannten und mache ich in dieser Beziehung auf Folgendes aufmerksam.

1. Eine Verfolgung der monophyletischen Hypothese ins Einzelne ergibt, dass an vielen Orten die von derselben geforderten vollständigen Formenreihen nicht vorliegen, vielmehr viele Repräsentanten einzelner Abtheilungen (Arten, Gattungen, Familien) und auch manche grössere Abtheilungen durch weite Klüfte getrennt sind. Ohne hier darauf einzugehen, dass, wenn uns alle ausgestorbenen Thiere bekannt wären, sicherlich die Reihe viel vollkommener würde, will ich nur darauf aufmerksam machen, dass bei Annahme einer vielstämmigen Descendenzhypothese solche Lücken ganz verständlich wären. Denn wenn Eine bestimmte Thierform, z. B. ein Fisch, ein Säuger, in vielen selbständigen Stammbäumen auftritt, so wird es nicht befremdend sein, wenn dieselbe in manchen oder vielen derselben ein besonderes Gepräge annimmt. Von diesem Gesichtspuncte aus erschiene es nicht nöthig, nach Uebergängen zwischen den anthropoiden Affen und dem Menschen zu suchen oder eine gemeinsame Stammform beider anzunehmen. Ueberhaupt wäre keine Veranlassung gegeben, alle Arten Eines Genus, alle Genera Einer Familie, alle Familien Einer Ordnung in directen genetischen Verband zu bringen, und könnten, um bei dem oben gewählten Beispiele zu bleiben, die verschiedenen Arten eines Genus der Medusen oder die verschiedenen Genera derselben verschiedene Stammbäume besitzen. ¹⁾

¹⁾ Man vergl. die gegentheilige Ansicht Rüttimeyer's (Die Herkunft unserer Thierwelt, Basel 1867, p. 31).

2. Grosse Schwierigkeiten bereiten dem die Geschichte der Thierwelt Erforschenden die sogenannten repräsentativen Formen, wie z. B. die flügellosen Landvögel von Amerika, Africa, Madagascar und den Mascarenen, Australien, Neuguinea und Tasmanien und Neuseeland. Wie die Sachen bis jetzt lagen, glaubte man ein Verständniss derselben gewinnen zu können, indem man annahm, dass denselben eine einzige Stammform als Ausgangspunct gedient habe, die dann hier so, dort anders sich modificirte (vergl. Rütimeyer, l. c. p. 6); es erscheint jedoch von unserem Standpuncte aus auch gedenkbar, dass diese Formen genetisch gar nicht zusammenhängen, sondern besonderen Stammbäumen angehören. Mit diesem Anspruche soll jedoch begreiflicher Weise kein bestimmtes Urtheil über die repräsentativen Formen der Jetztwelt aufgestellt und behauptet werden, dass dieselben Alle besonderen Entwicklungsreihen angehören, indem es bei den mangelhaften Kenntnissen über die früheren Zustände unserer Erde und ihrer Faunen für einmal ganz unmöglich ist, die Geschichte unserer Zeit auf sicherer Basis aufzuführen, in welcher Beziehung besonders die oben citirte vortreffliche Arbeit von Rütimeyer zu vergleichen ist. Ich wollte daher nur mit dem Obigen eine aus der polyphyletischen Descendenzhypothese sich ergebende Folgerung aufstellen, ohne dieselbe durch bestimmte Beispiele zu belegen.
3. Endlich erwähne ich noch einen Punct, der dem Thiergeographen Schwierigkeiten bereitet, und das sind einmal die scharf localisirten und zweitens die weitverbreiteten oder cosmopolitischen Formen. Vom Standpuncte einer monophyletischen Descendenzhypothese aus sind die letzteren nicht leicht zu erklären, wogegen die ersteren keine Schwierigkeiten zu machen scheinen. Folgt man der polyphyletischen Hypothese, so erklären sich beide Erscheinungen leicht. Bei der Annahme vieler Urformen und Stammbäume und allgemeiner Entwicklungsgesetze und der ferneren Voraussetzung eines Vorkommens der zur Erzeugung von Organismen günstigen Bedingungen auf der gesammten Erdoberfläche, müssen viele Formen in ganz gleicher Gestaltung unabhängig voneinander an vielen Orten entstanden sein und erklärt sich so leicht die weite Verbreitung der höheren Gruppen der Thiere bis zu den Familien und Gattungen herab. Auf der andern Seite mussten aber auch, da jede Urform und jeder aus ihr entstandene Stammbaum in allen seinen Zwischenformen ein individuelles Gepräge an sich trug, mit der fortschreitenden Entwicklung die jüngeren Formen immer mehr specifisch sich ausbilden und engere,

beschränktere Verbreitungsbezirke erlangen. Mit diesen Ableitungen stimmt nun auch in der That das, was wir über die geographische Verbreitung wissen, ganz gut, denn es gibt mehr weitverbreitete (cosmopolitische) Gattungen als Arten, mehr cosmopolitische Familien als Gattungen u. s. f. Die monophyletische Hypothese scheidet an der Erklärung der weiten Verbreitung der höheren Ordnungen und der älteren Thierformen, oder findet wenigstens bei derselben so grosse Schwierigkeiten, dass es ihr noch nicht gelungen ist, dieselben zu bewältigen. Bei dieser Hypothese, die ein einziges ursprüngliches Schöpfungscentrum annimmt, werden nämlich, wenn sie consequent durchgeführt wird, auch für alle folgenden Gestaltungsprocesse Bildungscentra in der Einzahl angenommen und ergeben sich daher, wenn es zur Erklärung der weiten Verbreitung von Gattungen, Familien, Ordnungen kommt, Schwierigkeiten solcher Art, dass sie auch an der Hand der kühnsten Hypothesen sich nicht bewältigen liessen. Es hat daher auch Semper, obschon im Allgemeinen Anhänger einer monophyletischen Descendenzhypothese, sich veranlasst gesehen, für gewisse Thierabtheilungen, wie Familien und Gattungen, der polyphyletischen Hypothese zu folgen (Reisen im Archipel der Philippinen. Erster Band, pg. 212—225).

Nachdem im Vorhergehenden die allgemeinen Grundsätze der Entwicklung der Organismen geschildert worden sind, wenden wir uns nun schliesslich zur Besprechung der Frage, wie die Entwicklungsvorgänge im Einzelnen aufzufassen seien.

Der bekannten Darwin'schen Hypothese zur Erklärung der Umwandlung der Organismen ineinander habe ich im Jahre 1864 in allgemeinen Umrissen eine andere entgegengestellt, die ich die Theorie der heterogenen Zeugung nannte (Zeitschr. f. w. Zool. Bd. 14. 1864. pg. 181) und will ich mir nun erlauben, meine Auffassung etwas ausführlicher auseinanderzusetzen, als es damals geschah, ohne jedoch in der Lage zu sein, hier diese wichtige Angelegenheit nach allen Seiten zu beleuchten.

Die Theorie der heterogenen Zeugung (*Generatio heterogenea*) oder, wie ich sie jetzt nennen will, der Entwicklung aus inneren Ursachen geht davon aus, dass der Entwicklung der gesammten Welt der Organismen, wie der Natur überhaupt, Gesetze zu Grunde liegen, welche dieselbe in ganz bestimmter Weise zu immer höherer Entwicklung treiben. Wie schon in das befruchtete Ei des höheren Organismus die Triebfeder der ganzen weiteren Entwicklung gelegt ist und Stufe um Stufe gesetzmässig sich entfaltet, wie ferner eine Mutterlauge von bestimmter chemischer Zusammensetzung mit Nothwendigkeit eine bestimmte Crystallform anschliessen lässt, so enthalten auch die Urkeime aller Organismen und die organische Materie

bei ihrer ersten Entstehung die Möglichkeit für alle späteren Bildungen in sich und bringen dieselbe gesetzmässig und in ganz bestimmter Weise zur Verwirklichung. Nenne man dieses schaffende Princip, diese schöpferische Thätigkeit, wie man wolle, so ist doch sicher, dass dieselbe an beiden Orten mit Nothwendigkeit, d. h. in regelrechter Folge von Ursache und Wirkung, thätig ist, und ergibt sich somit nicht die geringste Nöthigung, bei der Entwicklung der Organismen irgend welchen äusseren Einwirkungen, heisse man sie Zufall oder sonst wie, eine wesentliche Rolle zuzuschreiben. Hätten Darwin und seine Anhänger, denen doch der Parallelismus in der Entwicklung der gesammten Thierreihe und der einzelnen Organismen wohl bekannt war, der letzteren nur einige Aufmerksamkeit geschenkt, so hätten sie zur Einsicht kommen müssen, dass, wenn die Entwicklung eines jeden Geschöpfes unwandelbaren Regeln folgt, es von vornherein unmöglich ist, anzunehmen, dass das Thierreich anderen Gesetzen gehorche. Wenn dort die Nothwendigkeit regiert, so kann hier nicht der Zufall walten, und braucht es in der That gar keiner anderen Erwägung, um zur Ueberzeugung zu gelangen, dass der Grundgedanke von Darwin, der alle Umwandlung an die zufällige Entstehung nützlicher Varietäten kettet, ein verfehlt ist.

Die von mir vorgetragene Lehre der successiven Entwicklung des Thierreiches in Folge innerer Ursachen oder bestimmter Bildungsgesetze ist in mehr weniger bestimmter Weise auch von anderen Naturforschern als Basis aufgestellt worden, unter denen ich vor Allem Bronn, Grisebach, Heer, Faivre und vor Allem Nägeli nenne, dessen Abhandlung (Entstehung und Begriff der naturhistorischen Art, München 1865) unstreitig das Beste ist, was über diesen Gegenstand veröffentlicht wurde. Von Philosophen haben sich ebenfalls manche auf diese Seite gestellt, insofern als dieselben ebenfalls ein Entwicklungsgesetz für die organische und anorganische Natur statuiren und nur in der Auffassung des Urgrundes alles Seienden ihren eigenen Weg gehen, in welcher Beziehung die Naturforscher sich allgemein einer, wie sie glauben, weisen Enthaltung befleissen und über die Annahme einer nach den Causalgesetzen sich entwickelnden Materie nicht hinausgehen (Man vergl. die ausführlichen Expositionen von Huber l. c., wo auch die wichtigste Literatur angegeben ist.) So scheinen wenigstens mit Bezug auf Einen Hauptpunct die Ansichten nach und nach sich zu klären, in welcher Beziehung es freilich dahin gestellt bleibt, wie lange noch die reinen Darwinianer am Nützlichkeitsprincipe festhalten werden. Da jedoch gerade von dieser Seite sehr wichtige, zu Gunsten einer anderen Evolutionstheorie sprechende Thatsachen aufgefunden worden sind (Häckel's oben mitgetheilte Beobachtungen über Medusen) und auch das Nützlichkeitsprincipe lange nicht so sehr in den Vordergrund gestellt, sondern mehr das Variiren und das Anpassungsvermögen an die äusseren Verhältnisse

betont wird, so ist zu hoffen, dass man auch in diesem Lager nicht mehr zu lange einer besseren Einsicht sich verschliessen wird.

Ausführlicher auf die Darwin'sche Umgestaltungslehre im Einzelnen einzugehen, scheint mir hier nicht der Ort, und beschränke ich mich auf die Hervorhebung folgender Punkte:

1. Auch für den Fall, dass man die Darwin'schen Prämissen (das Variiren der Organismen, die Erhaltung der nützlichen Varietäten durch natürliche Auswahl und die Vererbung derselben) zu Grunde legt, so sind doch auf diese Weise keine Umgestaltungen gedenkbar, indem die ungehinderte freie Kreuzung nothwendig immer wieder die Grundform herbeiführt.
2. Solche Umgestaltungen könnten, ebenso wie bei der künstlichen Züchtung von Racen durch den Menschen, Platz greifen, wenn die betreffenden Varietäten isolirt wären und längere Zeit hindurch nur mit Ihresgleichen sich fortpflanzten. Es hat daher Moritz Wagner in richtiger Würdigung der Verhältnisse die Darwin'sche Auffassung durch die Annahme einer Wanderung und hierdurch zu Stande kommende Isolirung der jeweiligen entstandenen Varietäten zu vervollständigen versucht. Allein auch dieses „Migrationsgesetz“ beseitigt die vorhandenen Schwierigkeiten nicht, denn es ist kein Grund abzusehen, warum nur die umgewandelten Formen eines bestimmten Typus wandern sollten, die andern nicht. Man vergleiche übrigens über die sub 1 und 2 besprochenen Fragen die ausführlichen Darstellungen von J. Huber (l. c.), denen ich in allem Wesentlichen mich anschliesse.
3. Nach der Darwin'schen Hypothese müssten bei vielen Organismen nicht nur die vorhandenen Theile in dieser oder jener Weise variiren, sondern auch ganz neue Organe und Systeme entstehen, wie z. B. ein Herz und Blutgefässe, Ganglien und Nerven, Tentakeln, Augen, Gehörorgane, Athmungsorgane, ein Skelett u. s. w., wo vorher keine da waren. Da nun Darwin in allen solchen Fällen eine ganz langsame Anbildung und Umgestaltung annimmt, so ist nicht abzusehen, in welcher Weise neue, in der ersten Anlage begriffene und noch nicht functionirende Organe einem Organismus nützlich sein sollten (Huber l. c. pag. 233 u. folg.) und könnte daher von einer Erhaltung und weiteren Entwicklung derselben im Darwin'schen Sinne keine Rede sein.
4. Mit Bezug auf die vorhin erwähnte Entstehung neuer Organe und Systeme ist ferner zu bemerken, dass eine solche nach den Darwin'schen Aufstellungen überhaupt gar nicht gedenkbar ist. Darwin geht bei seiner Annahme von Variationen

der Organismen von den Erscheinungen aus, die die natürliche Züchtung zur Erscheinung bringt. Hier handelt es sich jedoch immer nur um ein Mehr oder Weniger schon vorhandener Theile in Grösse, Form, Zahl, Farbe u. s. w., nie um eine wirkliche Neubildung, und gibt es keinen Fall, in dem die Züchtung ein Organ zum Vorschein gebracht hätte, das vorher nicht da war. Es könnte daher im günstigsten Falle die Darwin'sche Hypothese nur Platz greifen für Thiergruppen, die in allen Hauptzügen des Baues übereinstimmen. Man könnte nun freilich sagen, es sei der Begriff des Variirens weiter zu fassen, als der eigentlichen Bedeutung des Wortes nach angeht, allein dann wäre der Beweis zu erbringen, dass ein solches Variiren durch äussere Einwirkungen (Licht, Wärme, Nahrung, Lebensweise u. s. w.) möglich ist. Denn nur in diesem Falle kann die Darwin'sche Hypothese Platz greifen, welche alle inneren Einwirkungen, alle Umgestaltungen von innen heraus ausschliesst. Nun haben freilich sowohl Darwin, als auch seine Anhänger bei der Erklärung des Variirens auch an innere Ursachen gedacht, allein, indem sie dies thun, verlassen sie den Boden ihrer Hypothese und stellen sich auf die Seite derer, die ein Entwicklungsgesetz annehmen und innere, in den Organismen selbst liegende Ursachen als Gründe ihrer Umgestaltung aufstellen.

Ich habe die vorstehenden Thatsachen, deren Zahl sich noch vermehren liesse, angeführt, um zu zeigen, dass die Hypothese von Darwin auch im Einzelnen nicht durchführbar ist, immer aber bleibt der Haupteinwand gegen dieselbe der, den ich schon vor Jahren anführte, dass die Aufstellung des Nützlichkeitsprincipes als Grundlage des Ganzen keinen Sinn hat und dass allgemeine Gesetze die Entwicklung der Organismen beherrschen. Ich wende mich nun schliesslich noch zur Darlegung meiner Theorie der Entwicklung der organischen Welt aus inneren Ursachen (Vervollkommnungstheorie C. Nägeli) und führe dieselbe hier in einigen Hauptsätzen vor.

1. Alle Organismen besitzen die Möglichkeit einer Umgestaltung aus inneren Gründen und verwirklichen dieselbe unter uns unbekanntem Ursachen in ganz gesetzmässiger Weise.

Meiner Meinung zufolge sind die Grundeigenschaften der Organismen an die organische Materie (bestimmte Verbindungen von C, H, O, N mit S und P) und wahrscheinlich vor Allem an die Eiweisskörper und ihre Wechselwirkungen mit der

übrigen Natur gebunden. Wie gewisse Stoffe gesetzmässig Krystalle bilden, so gestaltet sich die organische Substanz zu den organischen Elementarformen, die wir mit einem allgemeinen Namen Bioplasten nennen können, und diese haben dann das Vermögen, durch fortgesetzte innere Thätigkeit sich in ganz bestimmter Weise weiter umzugestalten, immer verwickeltere Formen zu liefern und endlich die ganzen Reihen des Pflanzen- und Thierreiches zu erzeugen. In dieser ganzen Entwicklung nach oben, zu höheren Formen, ist eine ungemein grosse Breite der Möglichkeiten in der ersten Anlage der Bioplasten gegeben, aber doch keine Schrankenlosigkeit und keine Willkür, und wird man, wie immer wieder hervorzuheben ist, die genaueste Vorstellung von dem, was die Hypothese einer Entwicklung aus inneren Gründen statuiert, sich machen, wenn man an die Entwicklung der Einzelorganismen denkt. Wie hier in jedem einzelnen Falle eine ganz einfache Grundform (Ei, Keim, Spore) von innen heraus zu einer bestimmten zusammengesetzten Endform sich entfaltet, so gestaltete sich auch muthmasslich die Entstehung der Organismen aus den Bioplasten.

2. Benutzen wir die Entwicklung der Einzelorganismen weiter als Basis für die Erkenntniss der Vorgänge bei der Schöpfung der Organismen, so dürfen wir ferner die Vermuthung aussprechen, dass die Umwandlungen der Organismen ineinander in doppelter Weise vor sich gingen und zwar a) durch allmälige Umgestaltung schon bestehender Theile und b) sprungweise durch Bildung neuer Organe.

Verfolgen wir nämlich die Entwicklung der Thiere, so finden wir, dass bei derselben wesentlich zwei Vorgänge Platz greifen, und diese sind einmal das Auftreten neuer morphologischer Einheiten und zweitens die Umgestaltung schon gebildeter Organe. Der erste Vorgang kommt in verschiedener Weise zu Stande und zwar a) durch morphologische und histologische Differenzierung einheitlicher zusammenhängender Blasteme, wie bei der Bildung der Keimblätter, der *Chorda dorsalis*, der ersten Blutgefässe, des Urnierenganges, der Urwirbel, des Hornblattes und der Medullarplatte, den Anlagen aller willkürlichen Muskeln, des Extremitätenskelettes u. s. w. und b) durch die Vereinigung so gebildeter einfacher Primitivorgane. So entsteht durch Vereinigung des Darmdrüsenblattes und der Darmfaserplatte das Darmrohr, durch Zusammentritt eines Theiles der Urwirbel und der Chorda die häutige Anlage von Schädel und Wirbelsäule, durch Verbindung der Hautplatte und des Hornblattes

die Haut. Auch die Bildung des Auges, des Geruchsorganes und des Gehörorganes gehört in diese Kategorie. — Zweitens die Umgestaltungen schon gebildeter Organe oder morphologischer Einheiten anlangend, so sind auch diese mannigfacher Art und beruhen theils auf einfacher Vergrößerung, theils auf morphologischen Umgestaltungen grösserer oder geringerer Art, die selbst so weit gehen können, dass sie nahe an die Neubildungen von Organen heranstreifen. Hier sind beispielsweise die Umgestaltung des Darmrohres in seine einzelnen Abschnitte, die Gliederung des Medullarrohres in Gehirn und Mark und des Gehirns in seine einzelnen Theile, die Umgestaltung zweier verschmelzender Gefässröhren zum Herzen, die Bildung der Haut- und Darmdrüsen aus den betreffenden Theilen, die Entstehung der Horngebilde und Zähne aus Haut und Schleimhaut u. s. w. namhaft zu machen.

Der aus diesen embryologischen Daten für die Entwicklung des Thierreichs zu ziehende Schluss ist einfach der, dass auch hier in den einen Fällen theils einfach schon vorhandene Organe sich weiterbildeten, theils ganz neue Organe oder Formeinheiten auftraten, denn es ist, wie Niemand läugnet und namentlich auch die Darwinianer laut genug betonen, die Entwicklung des Einzelorganismus das mehr weniger getreue Abbild der Entwicklung des gesammten Thierreiches.

3. Es lehrt nun aber die Entwicklungsgeschichte der einzelnen Geschöpfe noch ein anderes wichtiges Gesetz kennen und zwar das, dass fast alle grossen Umgestaltungen und vor Allem alle wirklichen Neubildungen von Organen in die allererste Embryonalzeit fallen. Beim Hühnchen legen sich in den ersten 4 oder 5 Tagen alle wichtigen Organe an und beruht die fernere Entwicklung wesentlich nur auf einfacher Vergrößerung der Theile und minder wichtigen Umformungen. Beim menschlichen Embryo ist dasselbe am Ende der ersten Fötalmonate der Fall, und beziehen sich die Neubildungen in der späteren Zeit einzig und allein auf die Hautdrüsen, die Horngebilde, die Zähne, die kleinen Drüsen der Schleimhäute. Noch spärlicher sind Neubildungen in der nach-embryonalen Zeit, und weiss ich aus dieser nur die Bildung von Graaf'schen Follikeln und Eiern und von einer Reihe von Elementartheilen (Samenfäden, Drüsenzellen, Blutzellen u. s. w.) namhaft zu machen, ja es haben in dieser Zeit selbst tiefergreifende Umgestaltungen von Organen, mit Ausnahme der Milchdrüse und des Uterus zur Zeit der ersten Schwangerschaft, fast ganz aufgehört und beschränken sich die morphologischen

Vorgänge normal auf den Wechsel der Elementarformen und der Moleküle der Gewebe. Steigen wir weiter in der Thierreihe herab, so finden wir, dass im Allgemeinen das embryonale Stadium, in dem Neubildungen oder wichtige Umgestaltungen statt haben, sich nicht wesentlich verlängert, mit einziger Ausnahme der Thiere mit Metamorphose oder mit Generationswechsel.

Der aus diesen Thatsachen zu ziehende Schluss scheint mir wichtig genug. Es ist der, dass, wenn wirklich Organismen in Organismen sich umbilden und umgebildet haben, dies nur in folgender Weise geschehen sein kann:

- a. Grössere Umgestaltungen, die mit Anbildung neuer Organe verbunden sind, können nur stattgefunden haben: einmal bei den Eiern, Keimen und Knospen aller Thiere, zweitens bei niederen Thierformen, die den frühesten embryonalen Stufen der höheren Organismen entsprechen, und drittens bei den ersten embryonalen Stadien der höheren Thiere oder den Larven der Thiere mit Metamorphose.
- b. Einfachere Umbildungen, vorzüglich auf Wachstumsphänomene oder Gestaltungen der Elementarformen begrenzt, sind auch bei ausgebildeteren oder ganz erwachsenen Geschöpfen höherer Ordnungen gedenkbar und können um so mehr auch bei allen niederen Thierformen Platz gegriffen haben.

In den angeführten drei Punkten scheint mir nun die Grundlage gegeben zu sein, auf welcher eine wissenschaftliche Erforschung der Entwicklungsgeschichte des Thierreiches weiter zu bauen hat, und hege ich die feste Ueberzeugung, dass die Zeit nicht ferne ist, in der wirkliche Thatsachen über dieselbe Aufschluss geben werden. Vorläufig freilich sind, wie auch ich offen zugebe, schlagende Beweise für die Entwicklungstheorie, die ich vertheidige, nicht geliefert, immerhin bin ich der Meinung, dass das, was wir wissen, doch mehr Beachtung verdient, als von manchen Seiten zugegeben wird, und will ich in der folgenden Auseinandersetzung, welche eine kurze Darstellung der Art und Weise enthält, wie nach meinem Ermessen die Schöpfung des Thierreiches vor sich gegangen ist, auch die wichtigsten Facta aus der Entwicklungsgeschichte der Einzelorganismen in Erinnerung bringen, die hierher gehören.

Ich statuire I) eine unvermittelte (sprungweise) Umbildung der Organismen ineinander, in der Art, dass zwischen den genetisch zusammenhängenden Formen entweder gar keine directen Uebergänge, d. h. Uebergänge der

fertigen Formen ineinander, stattfinden oder dieselben wenigstens sehr rasch durchlaufen werden.

Eine solche Umbildung konnte stattfinden in folgenden Weisen:

1. Konnten die Eier, oder wo keine solchen da sind, die Keimzellen einer bestimmten Form in Folge eines aus inneren Ursachen geänderten Entwicklungsmodus in neue Formen übergehen.

Hier sind zwei Fälle gedenkbar. Entweder ist die Abweichung vom Entwicklungsgesetze des mütterlichen Organismus eine geringere, und dann entstehen Formen, die wie Varietäten oder Arten zu einander sich verhalten, oder die Abweichung ist grösser und bilden sich Geschöpfe, die weiter von einander abstehen und einer anderen Gattung, Familie, Ordnung u. s. w. angehören. Wie weit hier in den möglichen Annahmen gegangen werden darf, ist natürlich nicht zu sagen, doch lässt sich zur weiteren Klärung dieser Frage noch Folgendes beibringen:

- a. Es ist sicher, dass die Eier eines und desselben mütterlichen Organismus zu Formen führen, von denen jede ihr individuelles Gepräge an sich trägt und keine der andern ganz gleich ist.
- b. Aus den Eiern eines Mutterthieres, den Samen einer Blüte, können unter den nämlichen äusseren Bedingungen Formen hervorgehen, die nicht bloss individuell verschieden sind, sondern erheblichere Abweichungen zeigen und wie Varietäten zu einander sich verhalten.
- c. Die Geschichte der *Ascaris nigrovenosa* und der *Leptodera appendiculata* (s. oben) zeigt, dass aus den Eiern eines Geschöpfes Formen hervorgehen können, die vom Mutterthiere so abweichen, wie zwei Arten eines Genus.
- d. Endlich kann daran erinnert werden, dass in gewissen Fällen aus den Eiern eines Thieres sehr verschieden gebaute Weibchen und Männchen, ja selbst eine noch grössere Zahl differenter Formen hervorgehen (Hymenopteren, Ameisen).

Demzufolge wird kaum beanstandet werden können, dass in dieser Weise auch selbständige Arten und verwandte Genera einer und derselben Familie oder Ordnung entstehen konnten. Um ein concretes Beispiel zu wählen, so sehe ich keine Schwierigkeit, aus den Eiern einer bestimmten Form der Pennatulaceengattung *Pterocides* eine andere Form derselben Gattung abzuleiten, und ebenso verhält es sich bei den andern Gattungen, bei *Pennatula*, *Renilla*, *Cavernularia* etc. Aber auch die Entstehung näher oder ferner stehender Gattungen der Penna-

tuliden auseinander erscheint gedenkbar. Eine unbekannte Urform der Pennatuliden könnte aus ihren Eiern eine *Renilla*, ein *Bathyptilum*, ein *Protoptilum* und letztere wieder in derselben Weise höhere Gattungen, wie *Kophobelemnon*, *Virgularia* etc. geliefert haben.

Ebenso könnten bei den höheren Thieren die verschiedenen Arten eines beliebigen Genus in dieser Weise entstanden sein, dann verwandte und entfernter stehende Genera, Familien, Ordnungen u. s. w. Wie gross die Unterschiede der Formen sind, die möglicherweise nach dem angegebenen Bildungsmodus auseinander sich zu entwickeln im Stande waren, ist nicht anzugeben. Nur so viel ist sicher, dass dieselben nicht grösser zu sein brauchten; als diejenigen, welche in unserem sogenannten natürlichen Systeme der Thiere sich finden, welches man sich noch vervollständigt zu denken hat durch alle untergegangenen Formen. Geht man in seinen Annahmen nicht weiter, so ist dieser Entwicklungsmodus sicher einer der annehmbarsten, wo nicht der allerbeste. Diesem zufolge würden die einfachsten Wirbelthiere vielleicht aus den Eiern von Mantelthieren (*Tunicata*) abzuleiten sein, die Amphibien aus den Eiern von gewissen Fischen, die Reptilien aus denen von gewissen Amphibien, die höheren Säuger aus den Eiern gewisser Ursäugethiere u. s. w.

2. In zweiter Linie wäre daran zu denken, ob nicht auch neue Formen durch innere Keime oder äussere Knospen erzeugt wurden.

Zu Gunsten eines solchen Bildungsmodus lassen sich eine grosse Zahl von That- sachen aus der Entwicklungsgeschichte der Einzelorganismen anführen, welche unter den Namen des Generationswechsels und des Polymorphismus zusammen- gefasst werden. Ohne auf eine specielle Darlegung der hierher gehörigen Erschei- nungen uns einlassen zu können, wollen wir nur einige der sprechendsten That- sachen anführen und ihre Bedeutung für die Descendenztheorie beleuchten. Es sind folgende:

- a. Das Factum, dass an einem und demselben, aus einem einzigen Eie hervorge- gangenen Thierstocke Individuen von sehr verschiedenem morphologischem Aus- baue sich entwickeln. — Den allbekanntesten Beispielen der Hydroidpolypen (vor Allem der *Hydractinia* und der *Siphonophoren*) reihe ich die Pennatuliden an. Hier hat jeder Stock 1) einen primitiven endständigen Polypen, der, wie ich bei *Pteroeides Lacazii* fand (S. die Zusätze), durch Grösse und besondere Gestaltung

des Kelches sich auszeichnet, einfach vegetativen Zwecken (d. h. der Bildung des Stockes) dient und dann verkümmert, 2) eine grosse Zahl Nahrung aufnehmender und Geschlechtsorgane erzeugender Individuen mit Tentakeln und 3) eine grosse Menge tentakelloser steriler Individuen, die Zooide, die möglicherweise für die Wasseraufnahme und Abgabe und die Vermittlung besonderer Ausscheidungen bestimmt sind. Bei manchen Gattungen (*Halisceptrum*, *Virgularia*, *Bathyptilum*) scheiden sich die sub 2) aufgeführten Individuen nochmals in zwei Gruppen, solche, die Geschlechtsorgane bilden und in sterile Nährthiere, so dass dann im Ganzen viererlei mehr weniger abweichende Formen vorhanden sind. Wenn nun auch keines dieser Individuen jemals von dem Stocke sich ablöst und zu einer selbständigen, als solche sich fortpflanzenden Form sich gestaltet, so wird doch die Möglichkeit, dass ein solcher Vorgang auch einmal vorkomme, nicht zu läugnen sein, und gewinnen eben dadurch die polymorphen Thierstöcke eine grosse Bedeutung für die Lehre von der Entwicklung des Thierreiches.

- b. Ganz in derselben Weise fasse ich nun auch den Generationswechsel auf und gewinnt derselbe dadurch eine noch höhere Bedeutung, dass bei demselben die von einem sterilen Stocke oder einem geschlechtslosen Individuum (Ammengeneration) durch Knospung erzeugten Geschlechtsindividuen sich ablösen und frei werden. Als ich in meiner ersten Arbeit über die Darwin'sche Theorie besonders auch den Generationswechsel anführte, um darzulegen, dass die unvermittelte Erzeugung einer Thierform aus einer andern doch nicht zu den Unmöglichkeiten gehöre, wendete man mir ein, dass ja hier die fertige Form immer wieder zur primitiven Ammenform zurückkehre und dass daher das Beispiel gerade eher das Gegentheil von dem darthue, was meine Descendenztheorie postulire. Hiergegen ist natürlich nichts zu sagen, es sollte aber auch das Beispiel des Generationswechsels nicht als vollgültiger Beweis dienen, sondern nur an der Hand von Thatsachen lehren, wie möglicherweise eine sprungweise Umbildung eines Geschöpfes in ein anderes geschehen sein könnte. Und dass das Beispiel dies leistet, dabei bleibe ich auch jetzt noch stehen und gebe ich Jedem auf, die Erzeugung einer selbständigen Qualle plausibler zu machen, als ich es durch die Annahme that, dass dieselbe aus einem Hydroidpolypen durch Sprossung entstanden sein könnte. Sollten nun gar die wunderbaren neuen Erfahrungen über geschlechtsreife Medusen (*Carmarina*), die durch Sprossung andere Medusenformen

(*Cunina*) liefern, die ebenfalls Geschlechtsorgane entwickeln, in dem Sinne sich aufklären, der mir als der wahrscheinlichste erscheint, dass nämlich nicht nur die Geryonidenform, von der Mecznirow dies nachgewiesen hat (S. oben), sondern auch die Aeginidenform aus ihren Eiern ihresgleichen erzeugt, so hätten wir hier den ersten Fall von einer wahren *Generatio heterogenea*, der Erzeugung einer neuen Form aus einer andern.

3. Drittens ist zu erwägen, ob nicht ebenso wie Eier, Keime und Knospen, so auch frei lebende Jugendformen von Thieren die Fähigkeit besaßen, eine andere Entwicklung als die typische einzuschlagen.

Eine genaue Würdigung der hier in Betracht kommenden Verhältnisse lehrt, dass die angedeutete Möglichkeit alle Beachtung verdient und zwar aus dem Grunde, weil die Jugendformen vieler Geschöpfe und selbst von solchen, die im Systeme ziemlich weit von einander abstehen, eine grosse Aehnlichkeit miteinander besitzen. Man denke an die Uebereinstimmungen der verschiedenen *Nauplius*- und *Zoëa*-Formen unter den Krustern, an die bei den Wirbellosen weit verbreitete Jugendform der infusorienartigen hewimperten Larven mit einfacher Magenöhle, ferner an die grossen Aehnlichkeiten der Larven verschiedener Acephalengattungen untereinander, an dasselbe Verhältniss bei den Larven der Anneliden, Seesterne, Seeigel, Holothurien, Schnecken, endlich an die geringen Unterschiede der Larven und Raupen der Insekten, ja selbst der fischähnlichen Larven der Amphibien. Unter der Voraussetzung eines allgemeinen Entwicklungsgesetzes könnte es kein Bedenken erregen, auch bei solchen Jugendstadien in ähnlicher Weise, wie es oben von den Eiern angenommen wurde, Wendungen der Entwicklung und Uebergänge in andere Gestalten, als die Mutterform, zu statuiren, was übrigens nicht weiter durch Beispiele belegt werden soll, da vorläufig alle und jede thatsächlichen Anhaltspuncte fehlen.

4. Viertens endlich sei noch, als der letzten Möglichkeit, einer schnellen Umbildung fertiger Geschöpfe in andere gedacht.

Eine solche ist, wie wir schon sahen, bei höheren Formen mit voller Ausbildung der verschiedenen Organe und Systeme in hohem Grade unwahrscheinlich, dagegen hindert nichts bei niederen Formen, die gewissermassen stehengebliebenen embryonalen Stufen entwickelter Geschöpfe entsprechen, an solche Vorgänge zu denken. So steht gewiss nichts der Annahme im Wege, dass die einfachsten Organismen (Monocren, kernhaltige einzellige Wesen) und einfache mehrzellige Wesen, wie

Foraminiferen, Polythalamien, Spongien, unmittelbar in andere Formen sich umbildeten, wobei zunächst an Umwandlungen innerhalb des Gebietes der Familie oder Ordnung der betreffenden Organismen zu denken wäre. An wirklichen Thatsachen, die für die Möglichkeit solcher Vorgänge sich verwerthen liessen, sind wir jedoch vorläufig arm, und weiss ich für einmal nur folgende namhaft zu machen.

- a. Die von Michluch o-M a c l a y beobachteten Umwandlungen einer neuen Spongie *Guancha blanca* (Jenaische Zeitschr. Bd. IV.). Doch beruhen hier die Umwandlungen wesentlich auf einer verschieden weit gehenden Verschmelzung von einzelnen Schwammindividuen zu Stöcken oder Colonieen, bei welcher die Einzelwesen nur wenig sich verändern, und kann ich es, wie L e u c k a r t, nicht gerechtfertigt finden, wenn H ä c k e l die verschiedenen Stockformen der *Guancha* selbst unter verschiedene Gattungen bringt. Wäre dem so, würde Eine Guanchacolonie durch Knospenbildung und die späteren Verwachsungen der Knospen so verschiedene Typen erzeugen, so hätte ja H ä c k e l selbst die besten Beweise für meine Entwicklungstheorie erbracht und die Darwin'sche Lehre direct geschlagen.
- b. Viel gewichtigere Thatsachen liefert die oben kurz auseinandergesetzte Geschichte der Annelidengattungen *Nereis* und *Heteronereis*, indem hier auf jeden Fall bestimmte Arten von *Nereis*, die auch mit Geschlechtsorganen vorkommen, in die in Manchem abweichende Heteronereidenform sich umwandeln, die ebenfalls sexuell sich entwickelt. Wäre die Vermuthung von C l a p a r è d e bewiesen, dass die sich umwandelnden Nereidenindividuen auch Geschlechtsorgane enthalten, die sie jedoch vor der Metamorphose verlieren, so läge hier ein schlagendes Beispiel der Umwandlung einer reifen Form in eine andere vor. Sollten dagegen, was auch möglich ist, nur unentwickelte Individuen von *Nereis* zu Heteronereiden sich gestalten, so würde der Fall sub 3 zu subsumiren sein und als eine unter unbekanntem Verhältnissen eintretende Metamorphose der Jugendform einer Art in eine neue Art erscheinen.
- c. Ferner ziehe ich hierher die Geschichte des *Axolotl* (Siredon). Derselbe erscheint als ein vollendetes Geschöpf und pflanzt sich als solches fort und wandelt sich doch unter gewissen Verhältnissen, ähnlich der Larve eines *Triton* oder Salamanders, mit weit entwickelten, aber noch nicht geschlechtsreifen Individuen in eine neue Form, die Gattung *Amblystoma* um. Möglicherweise liegt hier

ebenfalls ein Fall von wirklicher Schöpfung einer neuen Thierform vor; da jedoch die Geschichte des Axolotl noch lange nicht hinreichend erforscht und es auch gedenkbar ist, dass wir es bei ihm, wie beim *Triton alpestris*, mit ausnahmsweise schon im Larvenzustande geschlechtsreif gewordenen Thieren zu thun haben, die sich auch in diesem Zustande fortpflanzen, so erscheint es vorläufig nicht rathsam, auf das bis jetzt Bekannte weitergehende Schlüsse zu bauen. Auf jeden Fall aber darf die Möglichkeit hervorgehoben werden, dass Thiere, die den Larvenformen anderer so sehr gleichen, wie die Gattungen *Proteus*, *Amphiuma*, *Siren*, *Menobranchus*, unter Umständen in höhere Formen übergehen.

Ueberhaupt lässt sich hier die Frage aufwerfen, ob nicht in früheren Perioden Larven der jetzt lebenden Geschöpfe weit verbreitet als selbständige Wesen existirten und unter gegebenen Verhältnissen als solche in andere verwandte Typen sich umwandelten. Vielleicht existiren selbst jetzt noch solche Formen, und möchte ich wenigstens die tentakellose Protohydra von Greeff als eine solche bezeichnen. Die frühere Existenz solcher Larvenformen als selbständiger Wesen stehe ich nicht an, als sehr wahrscheinlich zu bezeichnen, womit auch Häckel einverstanden ist, der ja an verschiedenen Orten Larvenformen als Urformen statuirt, wie die *Nauplius*- und *Zoëa*-Form, ohne sich klar zu machen, dass es dann sicherlich näher läge, den *Protonauplius* oder die *Protozoëa* in derselben Weise in die höhere Form überzuführen, die bei der normalen Entwicklung der jetzt lebenden Kruster Platz greift, als durch natürliche Züchtung nach Darwin.

An diesem Orte kann auch die merkwürdige Thatsache einer Junge zeugenden Fliegenlarve (Wagner) erwähnt werden, welche wenigstens die Möglichkeit eröffnet, dass auch Insektenlarven einst als selbständige Wesen existirten, um so mehr, wenn man bedenkt, dass die Sprösslinge der fraglichen Larven in den wirklichen Geschlechtsorganen derselben sich bilden (Leuckart, Ganin). Aehnliches hat in neuester Zeit auch O. v. Grimm bei den Puppen von *Chironomus* gesehen.

Neben der im Vorigen auseinandergesetzten unvermittelten oder sprungweisen Umbildung von Organismen ineinander nehme ich nun auch noch II) langsame Umbildungen geringeren Grades an.

Während grössere Umgestaltungen von thierischen Typen, die mit Neubildungen von Organen oder dem Verluste solcher einhergehen, wie wir früher aus der individuellen Entwicklungsgeschichte ableiteten, nur entweder an den einfachsten Thierformen oder durch die frühesten embryonalen Stadien (Eier, Keime, Knospen, Larven) höherer Geschöpfe verwirklicht

werden können, was auch in der That die bekannten Thatsachen erhärten, steht nichts der Annahme entgegen, dass unter allen Verhältnissen, bei einfacheren und höheren Thieren, bei Jugendformen und ausgebildeten Geschöpfen, auch Umänderungen geringeren Grades eintreten. Diese Aenderungen würden theils auf die Grössenverhältnisse der schon bestehenden Theile, theils auf die elementäre Zusammensetzung derselben (ihre Elementartheile) sich beziehen, ebenfalls auf inneren gesetzmässigen Vorgängen beruhen und zu Bildungen führen, die im Allgemeinen als individuelle Abweichungen oder als Varietäten zu bezeichnen wären. Uebrigens würden auch diese Umgestaltungen geringeren Grades mehr nur bei niederen Thierformen an ausgebildeten Organismen eintreten und im Allgemeinen, ebenso wie die sprungweisen Umbildungen auf die embryonale Zeit, ja selbst auf die ersten Stadien derselben zu verlegen sein.

Mit dem Gegebenen ist nun Alles erschöpft, was ich über die Grundvorgänge der von mir vertheidigten Descendenzhypothese vorzutragen hatte, und erübrigt nun noch einen Blick auf die Triebfedern der von mir postulirten Umgestaltungen zu werfen. In allen Fällen nehme ich als letzten und Hauptgrund der geschehenden Entwicklung einen inneren, in den Organismen selbst gelegenen an. Wie aber ein jeder Einzelorganismus bei seinem Entstehen die in ihm liegende Fähigkeit zur Entwicklung erst dann verwirklicht, wenn gewisse äussere Vorbedingungen (Stoffzufuhr, Licht, Wärme) dazu kommen, und wie im Laufe seiner Entwicklung, ja das ganze Leben hindurch dieselben Bedingungen auch ferner auf ihn einwirken, so müssen wohl auch bei der Entwicklung des Thierreiches solche äusseren bedingenden Momente von Einfluss gewesen sein, um die ganze Entwicklungsreihe wirklich in's Leben zu rufen und zur Vollendung zu führen. Solche äusseren Momente haben nun auch mannigfach modificirend auf den Entwicklungsgang eingewirkt und wäre keine Descendenzhypothese vollkommen, welche nicht auch diese Verhältnisse in's Auge fasste. Mannigfache äussere Bedingungen werden, indem sie auf die in gesetzmässiger Entwicklung begriffenen Eier, auf Larven und andere Jugendzustände von Thieren und auf die ausgebildeten Geschöpfe einwirkten, theils progressive, theils regressive Umgestaltungen derselben herbeigeführt haben, die, obschon im Plane des Ganzen liegend und nach inneren Gesetzen sich ausbildend, doch nicht nothwendig alle zur Verwirklichung kommen mussten, eben so wenig als anzunehmen ist, dass auf unserer Erde alle möglichen und gedenkbaren Organismenformen auch in der That verwirklicht sind oder je verwirklicht waren. Als solche äussere Momente von Wichtigkeit ergeben sich vor Allem die Lebensweise (Parasiten und freilebende Thiere, Land- und Wasserthiere), die Nahrung, das Licht und die Wärme.

Offenbar haben diese durch äussere Momente bewirkten Veränderungen im Entwicklungsgange der Organismen das Meiste dazu beigetragen, um der Darwin'schen Descendenzlehre Beifall zu verschaffen, indem bei denselben die inneren Vorgänge mehr in den Schatten treten. Es wird jedoch keine besonnene Würdigung der Verhältnisse zu verkennen im Stande sein, dass auch in diesen Fällen keine äussere Einwirkung wirklich etwas schafft oder verändert, sondern dass dieselbe nur auf das innere Bildungsgesetz in dieser oder jener Weise umgestaltend einzuwirken vermag. Meine Grundanschauung ist somit die, dass bei und mit der ersten Entstehung der organischen Materie und der Organismen auch der ganze Entwicklungsplan, die gesammte Reihe der Möglichkeiten *potentia* mitgegeben wurde, dass aber auf die Entwicklung im Einzelnen verschiedene äussere Momente bestimmend einwirkten und derselben ein bestimmtes Gepräge aufdrückten. Ich vergleiche vom Standpunkte meiner polyphyletischen Entwicklungstheorie aus die Entwicklung des gesammten Thierreiches mit derjenigen vieler reichverzweigter polymorpher Thierstöcke, von denen jeder von einem gleichartigen Anfangspuncte an und in einer im Grossen und Ganzen gleichartigen Entwicklungsbahn langsam und successiv immer neue und höher organisirte Generationen hervorbrachte, deren Individuen unter dem Einflusse mannigfacher äusserer Einwirkungen in vielfach eigenartiger Weise sich entfalteten, ohne damit dem Grundplane des Ganzen untreu zu werden.

B. Zur Entwicklungsgeschichte des Pennatulidenstammes.

I. Die typische Gestaltung der Pennatuliden und ihre Verwandtschaften.

1. Morphologie der Pennatulidenindividuen.

Jeder Pennatulidenstock enthält mindestens zweierlei verschiedene Individuen, die Geschlechtsthiere und die Zooide. In einzelnen Fällen scheiden sich die ersteren wieder in zwei Arten, sterile, verdauende Polypen mit Tentakeln und Geschlechtsthiere ohne Tentakeln. Da jedoch die letzteren Jugendstadien der ersteren entsprechen und auch z. Th. wirklich zu solchen sich entwickeln, so ist es nicht nöthig, dieselben besonders zu besprechen.

Ein jeder ausgebildete tentakelführende Polyp stellt eine cylindrische Röhre dar, deren eingestülptes Mundende einen kürzeren inneren Schlauch, den sogenannten Magen, bildet, dessen

Innenfläche von einer Fortsetzung des äusseren Epithels ausgekleidet ist. Das hintere offene Ende dieses Schlauches, der möglicherweise vor Allem als Ingestionsröhre (Schlund) wirksam ist und wenig mit der Verdauung zu thun hat, führt in einen weiten Raum, die sogenannte Leibeshöhle, richtiger verdauende Höhle oder Darmhöhle genannt,¹⁾ die sowohl den Magen oder Schlund umgibt, als auch den hinteren Abschnitt des Polypenleibes einnimmt und, wie bekannt, verschiedenen physiologischen Leistungen dient. Der den Magen umgebende perigastrische Raum wird von acht von der Leibeswand und dem Peristom ausgehende und an den Magen angeheftete Scheidewände (Septa) in acht Fächer eingetheilt, die in der Regel ganz von einander getrennt sind und nur in seltenen Fällen durch Oeffnungen in den Scheidewänden untereinander zusammenhängen (*Virgularia*).

An der oralen Seite stehen die perigastrischen Fächer in offener Verbindung mit den Tentakeln, die als hohle Ausläufer des Peristoms, d. h. des den Mund unmittelbar umgebenden Theiles der Leibeswand anzusehen sind. Nach der entgegengesetzten Seite öffnen sich die genannten Fächer in den hinteren Abschnitt der Leibeshöhle oder den hypogastrischen Raum, an dessen Wänden Fortsetzungen der acht Septa als mehr weniger weit vorspringende Falten (Septula) bis zu seinem unteren Ende herablaufen, so dass der ganze Raum, wenn auch unvollkommen, doch in zwei Theile, eine mittlere gemeinschaftliche Höhle und acht peripherisch gelegene Rinnen zerfällt. Bei einigen Gattungen (bei *Renilla*, *Funiculina* und *Protoptilum*) entsendet auch dieser Theil der Leibeshöhle hohle, aber einfache Ausläufer, die ohne Ausnahme in den Spitzen der Polypenkelche eine unveränderliche Lage haben, mögen die Polypenleiber hervorgestülpt oder zurückgezogen sein, und daher Kelchfühler heissen können.

Die Länge der hypogastrischen Cavität wechselt bei den verschiedenen Familien. Kurz bei den Renilliden und Veretilliden und an die Verhältnisse der Gorgoniden erinnernd, wird dieselbe bei den Virgularien länger und erreicht bei den Pennatulaceen die grösste hier vorkommende Entwicklung, so dass Verhältnisse entstehen, die an die der Alcyoniden erinnern.

Die Septula des hypogastrischen Raumes tragen an ihren Rändern eigenthümlich verdickte und oft der Länge nach wellenförmig gefaltete Epithelialsäume von zweifelhafter Bedeutung (Secretionsorgane für Magensaft? Galle? Harn?), die sogenannten Mesenterialfilamente, die zweckmässiger die Epithelialwülste hiessen. Ohne Ausnahme sind zwei dieser

¹⁾ Mit Noschin, Kowalewsky und Semper (s. Leuckart's Jahresber. v. 1868 und 1869. pg. 270 und folgd.) bin ich der Ansicht, dass die Coelenteraten keine eigentliche Leibeshöhle besitzen, vielmehr ihre inneren Höhlungen mit allen ihren Ausläufern als verdauende Cavität anzusehen sind.

Säume schmaler und länger und laufen als schmale lange Epithelialwülste meist beide bis in den Grund des hypogastrischen Raumes herab. Andere Male endet einer dieser Wülste früher als der andere (*Halisceptrum*). Die anderen sechs Epithelialwülste sind dick und kurz und meist gleich lang, doch können zwei dieser kurzen dicken Epithelialwülste kürzer sein, als die vier anderen.

Die Geschlechtsorgane entstehen an den Fortsetzungen der Septula, die die kurzen dicken Epithelialwülste tragen, an allen oder nur an zweien oder vieren derselben. Ohne Ausnahme sind die Geschlechter nicht nur bei den Einzelthieren, sondern selbst bei den Stöcken getrennt und bestehen die Geschlechtsorgane aus vielen einzelnen, im reifen Zustande gestielten Kapseln, von denen jede ein Ei enthält oder mit Samenkörpern gefüllt ist.

Bei allen Pennatuliden entwickeln sich von dem hypogastrischen Raume aus die sogenannten Gefässe oder Ernährungskanäle, die nichts anderes sind als Fortsetzungen dieser Cavität und ihres Epithels in die bindegewebige Leibeswand hinein. An den letzten Enden verlieren diese Gefässe ihr Lumen und erscheinen einfach als verästelte und anastomosirende Epithelialstränge.

Von anderweitigen Organen sind noch die Muskeln und die Polypenkelche zu erwähnen. Erstere finden sich in Gestalt einer inneren Muskelhaut in der Leibeswand, den Tentakeln und am Magen und als *Retractores* und *Protractores polyporum* in den Septula und Septa der Leibeshöhle, ferner als eine äussere Muskelhaut an den Tentakeln und manchmal auch an den Polypenkörpern selbst.

Bezüglich auf ihre Bewegungen und die Lagerung kann man an allen Pennatulidenpolypen einen oberen vorstreckbaren und einen unteren ruhenden Abschnitt unterscheiden, von denen der erstere die Magengegend und die obere Hälfte des hypogastrischen Abschnittes umfasst und in den letzteren zurückgezogen werden kann. Der untere Abschnitt steckt entweder in dem gemeinschaftlichen Sarcosoma des Stockes drin (Renilliden, Veretilliden), welches dann wie besondere Höhlungen, die sogenannten Polypenzellen oder Polypenbecher, für denselben ausgegraben enthält, oder es ist dieser Theil, wenn auch äusserlich gelegen, mit den gleichnamigen Abschnitten anderer Polypen verwachsen (Pennatuliden mit Blättern), oder endlich erscheint derselbe frei oder fast frei (*Funiculina*, *Protoptilum*). In den letzten beiden Fällen ist die Verbindung der zwei Abschnitte entweder so, dass der eine Theil ganz unmerklich in den andern übergeht, oder es findet sich eine schärfere Abgrenzung und erscheint der untere Theil als freier Kelch oder Becher, an dessen Rand meist spitze Hervorragungen sich finden.

So viel von den ausgebildeten Polypen der Pennatuliden. Die zweite Art von Individuen oder die Zooide stimmen in vielen Punkten mit den gewöhnlichen Individuen überein, und hebe ich nur die Unterschiede hervor. Dieselben beruhen auf Folgendem:

- a. Besitzen die Zooide keine Tentakeln.
- b. Haben dieselben nie mehr als zwei Epithelialwülste, die den langen schmalen Epithelialwülsten der Geschlechtsthiere entsprechen, und scheinen in bestimmten Fällen selbst diese Wülste zu fehlen.
- c. Ermangeln die Zooide der Geschlechtsorgane.
- d. Sind die hypogastrischen Abschnitte ihrer Leibeshöhlen meist wenig entwickelt und können selbst ganz rudimentär sein und sofort in anastomosirende Kanäle übergehen, die als Gefäße zu deuten sind.

Die typische Anordnung der besprochenen Organe der Einzelthiere anlangend, so hat man, wie bekannt, lange Zeit alle Corallenthier (Anthozoa, Cnidaria) überhaupt und so auch die Pennatulidenindividuen als ausgezeichnet radiär gebaute Thiere angesehen, und folgt selbst noch Häckel in seiner generellen Morphologie (I. pg. 468; II. pg. LIII—LV.) und seiner natürlichen Schöpfungsgeschichte (1. Aufl. pg. 399) dieser Auffassung. Es sind jedoch schon seit längerer Zeit eine Reihe von Thatsachen bekannt geworden, die wenigstens bei den Actiniden für eine andere Deutung sprechen, wie vor Allem die länglichrunde Form der Mundöffnung, die einfachen oder doppelten Magenwülste und die von Seimper beschriebene Actinidenlarve mit einfachem Wimpersaume (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XVII). Hat man schon in diesen Thatsachen mit Recht bestimmte Anzeichen einer bilateralen Symmetrie gefunden, so ist nun das, was mir die Untersuchung der Pennatuliden ergeben und was Röttken bestätigt und auch auf die Actiniden ausgedehnt hat (s. oben S. 124), ganz durchschlagend und lässt sich jetzt mit Bestimmtheit sagen, dass die Polypen wahrscheinlich aller Corallenthier entschieden bilateral gebaute Thiere sind und eigentlich merkwürdig wenig Anzeichen eines radiären Typus haben.

Die bei den Pennatuliden gefundenen Thatsachen sind folgende:

1. Die Mundöffnung ist stets eine Längsspalte, deren grosser Durchmesser in der dorso-ventralen Medianebene liegt, und stehen auch die Tentakeln so um dieselbe herum, dass sie in eine rechte und linke Abtheilung zerfallen. Dasselbe gilt von den bindegewebigen mittleren Lamellen der Septa und Septula.
2. Ist die Vertheilung der *Musculi protractores* und *retractores polyporum* auf den Septa der perigastrischen Fächer so, dass jeder Polyp durch eine mitten durch das

- dorsale und ventrale Fach gelegte senkrechte Medianebene (s. Fig. 198) in zwei symmetrische Hälften zerfällt wird, die, auf einander gelegt, sich vollkommen decken.
3. Dieselbe bilaterale Anordnung zeigen die Epithelialwülste der *Septula*, indem dieselben nicht am freien Rande der *Septula* allein, sondern auch noch an Einer Fläche derselben ansitzen und ebenso angeordnet sind, wie die *Musculi protractores* (Fig. 198).
 4. Eine fernere Abweichung vom radiären Typus zeigt sich darin, dass bei den mit Tentakeln versehenen Individuen ohne Ausnahme zwei Epithelialwülste lang und schmal sind, die andern sehr kurz und dick.
 5. Bei den Zooiden fehlt die bilaterale Symmetrie ebenfalls nicht, indem dieselben in den häufigen Fällen, in denen sie Epithelialwülste besitzen, nur zwei solche haben, die den langen schmalen Wülsten der andern Individuen entsprechen.
 6. Die Geschlechtsorgane entwickeln sich nie an allen acht *Septula*, sondern nur an den sechsen, die die kurzen dicken Epithelialwülste tragen, und häufig auch nicht einmal an allen diesen, sondern nur an vieren oder selbst nur zweien derselben.
 7. Die Stellung der *Septula* im hypogastrischen Abschnitte der Leibeshöhle entspricht entweder derjenigen der Septa am Magen, oder weicht selbst noch mehr vom radiären Typus ab, indem oft (Pennatuliden) die *Septa* in sehr ungleichen Abständen stehen.

Allem diesem zufolge kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, dass die Polypen der *Pematuliden* trotz des Anscheines eines radiären Typus ganz entschieden bilateral-symmetrisch gebaute Thiere sind.

Anschliessend an diesen Nachweis könnte nun noch die Frage besprochen werden, ob die Polypen der Corallenthiere aus hintereinander liegenden Theilstücken oder Gliedern (Metameren, E. Häckel) bestehen oder nicht, welche Häckel ohne Weiteres und zwar für alle Coelenteraten bejaht hat (Gener. Morphol.) Da jedoch weder aus der Entwicklungsgeschichte, noch aus dem Baue der fertigen Thiere irgend eine Thatsache vorliegt, welche für die Annahme mehrerer Glieder spräche und die von Häckel vorgebrachten Gründe theils nicht entscheidenden Aeusserlichkeiten (Ringelung, äussere Querfurchen) entnommen, theils logisch kaum berechtigt sind (die Gliederung der Axe bei Isis wird als Beweis für die Gliederung der Einzelthiere aufgeführt!), so finde ich keine Veranlassung auf eine Discussion dieser Frage einzugehen, und nehme ich bis auf Weiteres an, dass die Polypen der Corallenthiere keine gegliederten Geschöpfe sind.

2. Morphologie der Pennatulidenstöcke.

Die Pennatulidenstöcke zeigen, wie viele Gorgoniden- und Alcyonidencolonien die Eigenthümlichkeit, dass die Einzelthiere an denselben im Ganzen nur eine geringe Selbständigkeit

besitzen und mit ihren Leibeswänden mehr weniger zu einer gemeinsamen Masse, dem *Sarcosoma*, verschmolzen sind.

Der typische Bau dieser Stöcke ist ohne Kenntniss ihrer Entwicklung nicht zu verstehen, und bemerke ich daher vor Allem, dass der erste aus dem Embryo hervorgehende Polyp, den ich den Haupt- oder axialen Polypen nenne, wahrscheinlich nicht überall in derselben Weise sich verhält. Bei den Einen Formen, wie bei den *Veretilliden*, scheint derselbe sich zu erhalten und später, wie die secundär aus ihm entstandenen Individuen, einfach als Geschlechtsthier zu wirken. Bei andern Abtheilungen dagegen, wie bei den *Pennatuliden* und *Renillaceen*, verkümmert der axiale Polyp schon früh und stellt gewissermassen ein rein vegetatives Individuum dar, dessen Function erlischt, sobald eine gewisse Zahl secundärer Einzelthiere gebildet sind. Sei dem wie ihm wolle, so bilden sich auf jeden Fall die späteren Einzelthiere als seitliche Knospen an dem ersten Polypen, und beruht auf einer fortgesetzten solchen Knospenbildung wesentlich die Entstehung der ganzen Colonie. Doch können später auch Theilungen der bereits gebildeten Polypen in untergeordneter Weise mit eingreifen, wie sie bei *Haliscyprum* und den Zooiden von *Funiculina* und der *Renillaceen* von mir beobachtet wurden.

Anmerkung. Die Stockbildung der Pennatuliden ist bis jetzt noch gar nicht untersucht worden, doch finde ich bei Leuckart (Polymorphismus, 1851 pag. 25) folgende bemerkenswerthe Andeutung:

„In diesen Thierstöcken (den Hydroidpolypen) sind es also besondere Einzelthiere, die ausschliesslich als Stamm- oder Axenbildend erscheinen, vor den übrigen die Erscheinungen des vegetativen Lebens vermitteln. Freilich sind diese Individuen hier fast noch in keinerlei Weise ausgezeichnet, sondern bloss Ernährungsthiere mit der weitem Aufgabe der Knospenbildung. Wie es scheint, gibt es aber auch andere Thierstöcke, die — wie die Fichten (A. Braun, Ersch. d. Verjüngung in der Natur S. 35) — solche rein vegetativen Individuen enthalten, an denen die übrigen Einzelthiere hervorknospen, während sie selbst zu Stamm und Knospen auswachsen, ohne jemals bei irgend welchen anderweitigen Leistungen sich zu betheiligen. Es ist namentlich die merkwürdige Gruppe der Halopteriden oder Seefedern, die ich hier im Auge habe, bei denen wohl einstens die Entwicklungsgeschichte die Wunder dieser Bildung erhellen wird.“

Wie man sich erinnern wird, habe ich bei einem jungen *Pteroeides Lacazii* (S. St. 178 Fig. 214, 215) wirklich ein solches rein vegetatives Individuum gefunden und möchte aus dieser Beobachtung sich ergeben, dass alle Pennatuliden, die an den oberen Enden der Stöcke keine entwickelten Polypen, sondern entweder ein freies Ende des Kieles oder verkümmerte Blättchen zeigen, ursprünglich einen solchen axialen Polypen besaßen und denselben später verloren. Dagegen ist es vorläufig noch nicht als ausgemacht anzusehen, dass alle Pennatuliden in diese Kategorie fallen, indem bei den *Veretilliden* auch am obersten Theile des Kolbens überall gut entwickelte

Individuen vorzukommen scheinen. Die Entwicklungsgeschichte wird auch hier vollgültige Thatsachen liefern, immerhin kann jetzt schon darauf aufmerksam gemacht werden, dass bei *Kophobelemnon stelliferum*, welches ebenfalls oben voll ausgebildete Polypen besitzt, doch früher ein axialer Polyp dagewesen zu sein scheint, wie eine von Asbjørnsen gegebene Figur lehren möchte. Freilich hat diese Art auch ein freies oberes Ende des Kieles, das bei *Veretillum* fehlt.

Die Stöcke der Pennatuliden zeigen, mit Bezug auf die Anordnung der Polypen an denselben, theils eine bilaterale Symmetrie, wie die Renillaceen und Pennatuleen, theils einen radiären Typus, wie die Veretilleen, theils eine Mittelform (*Kophobelemnoniaceae*). Wahrscheinlich sind alle jüngsten Stockformen bilateral-symmetrisch und entwickelt sich der radiäre Typus erst im Laufe der Entwicklung, wie sich daraus vermuthen lässt, 1) dass der Vorläufer des ganzen Stockes, der axiale Polyp, bilateral-symmetrisch ist, und 2) dass auch die radiären Stöcke fast ohne Ausnahme im Innern, in der Form der Hauptkanäle und zum Theil auch der Axe, bilateral-symmetrisch sind. Hie und da scheint freilich, wie im Stiele von *Veretillum* (s. Fig. 196), auch hier eine Zusammensetzung aus 4 Segmenten bestimmt ausgeprägt zu sein, allein auch bei dieser Gattung ist wenigstens im Kiele das Innere bilateral symmetrisch. Will man übrigens das Typische in der Anordnung der Individuen an den Pennatulidenstöcken richtig auffassen, so muss man auch die Zooide oder unentwickelten Polypen mit in die Betrachtung ziehen, und ergibt sich dann, dass die Kluft zwischen den bilateralen und den radiären Stöcken nicht so gross ist, als sie auf den ersten Blick erscheint. So haben viele *Pteroidinen* Zooide in der dorsalen Mittellinie; die *Pennatuliden* zeigen solche ohne Ausnahme sehr entwickelt an der Ventralseite, ebenso *Kophobelemnon*.

Weiter ist über die Stellung der Polypen der Pennatuliden zu bemerken, dass dieselben an den bilateral-symmetrischen Stöcken ohne Ausnahme alterniren, welche Anordnung auch da beobachtet wird, wo die Polypen jederseits in Querreihen oder auf Blättern stehen. Die einfachste Form, bei der jede Seite des Kieles nur Eine Reihe von Polypen trägt, geht dadurch in eine verwickeltere über, dass an der Dorsalseite eines jeden Polypen neue Individuen hervorknospen. So entstehen kürzere oder längere Querreihen, welche, wenn auch das *Sarcosoma* des Kieles mit hervowächst, in Blätter sich umgestalten. Bei den Stöcken mit radiärem Typus ist eine Anordnung der Polypen in Querreihen und ein Alterniren der Reihen nicht zu erkennen, doch zeigen die Verhältnisse von *Kophobelemnon* und vor Allem von *Sclerobelemnon*, dann auch die von *Funieulina quadrangularis*, in welcher Weise aus einfachen Reihen eine mehr weniger allseitige Besetzung des Kieles mit Polypen sich hervorbilden kann.

Weniger leicht als bei den Polypen ist bei den Zooiden eine bestimmte Stellung zu

erkennen. Bei den Pennatuliden scheinen dieselben wesentlich in vier Längszonen aufzutreten, die den Hauptkanälen im Kiele entsprechen, als dorsale, laterale und ventrale, ob auch in regelmässigen Querreihen steht dahin. Die lateralen Zooide stehen ursprünglich immer zwischen den Blättern, können dann aber, wie bei den Pennatuleen, im Laufe der Entwicklung auf die Blätter selbst gelangen (Siehe oben die Beschreibung eines jungen *Pterocides Lacazii*). Bei den Veretilliden entwickeln sich die Zooide an den oberflächlichen Längskanälen des Kieles und bei den Renillaceen an den Polypenzellen und folgen in ihrer Anordnung den genannten Theilen.

Zum inneren Baue der Pennatulidenstöcke übergehend, ist zuerst zu erwähnen, dass dieselben alle im Kiele und Stiele zwei bis vier durch Septa getrennte Längskanäle von der physiologischen Bedeutung grösserer Ernährungskanäle enthalten. Nur zwei solcher Kanäle kommen den Renillaceen zu, während alle andern Pennatuliden im Stiele deren vier besitzen, von denen jedoch in manchen Fällen die zwei lateralen etwas vor dem untersten Ende aufhören. Im Kiele sind hier wohl überall anfangs vier Kanäle zu finden, doch enden die lateralen Kanäle sehr häufig schon weit unten und gehen wahrscheinlich nie bis zum allerobersten Ende, wo in gewissen Fällen selbst Einer der dorso-ventralen Räume sich verliert. Diese Hauptkanäle stehen mit den Leibeshöhlen der Polypen entweder in unmittelbarer oder durch Gefässe vermittelter Verbindung und ebenso erstrecken sich von ihnen aus Gefässe in alle Theile der Axengebilde der Stöcke, die keine Polypen tragen, von denen am Stiele eine äussere Lage von Längsgefässen und eine innere Lage von Quergefässen typisch sind und bei keinem Stocke fehlen, Kanäle, die auch an den polypenfreien Stellen des Kieles sich finden, aber hier mehr weniger verkümmert sind, so dass namentlich oft die Ringgefässe mangeln. Mit allen diesen grösseren Gefässen hängen dann allerwärts feinere und feinste Ernährungsgefässe zusammen, die fast alle bindegewebigen Theile durchziehen.

Viele Pennatulidenstöcke enthalten im Centrum von Kiel und Stiel, da wo die 4 Septa der Hauptkanäle zusammenstossen, eine harte Axe, die als verkalkte Bindesubstanz anzusehen ist und eine besondere, mit dem bindegewebigen Theile der Septa zusammenhängende Scheide besitzt. Am unteren Ende des Stieles geht die Axe verschmälert, weich und meist hackenförmig umgebogen aus und endet mit ihren Septa gewöhnlich frei in einem der dorso-ventralen Kanäle, während zugleich eine neue Scheidewand in Verbindung mit zweien der früheren auftritt, welches von mir sogenannte *Septum transversale* das unterste Ende des Stieles in zwei Kanäle, einen dorsalen und ventralen, sondert. Seltener (Veretilliden) entwickeln sich in der ganzen Länge des eben genannten Septum zwei neue laterale Kanäle innerhalb der Stielwand, welche so weit werden können, dass auch das unterste Ende des Stieles vier nahezu gleich weite

Kanäle enthält. — Das obere Ende der Axe ist in der Regel mehr abgerundet und verdickt, andere Male aber auch zugespitzt und dünn und liegt meist in der Vereinigungsstelle der Septa der Hauptkanäle. In selteneren Fällen wird dasselbe wie unten frei, kommt in einen neugebildeten Hohlraum zu liegen und erhält faltige muskulöse Septa (Fig. 7).

Am Stiele und Kiele der Pennatulidenstöcke finden sich auch besondere Muskellagen. Dieselben liegen an der Wand aller grösseren Ernährungskanäle und sind besonders an den Längs- und Querkanälen der Stielwand entwickelt, kommen aber auch in vielen Fällen in den Septa und in den Wandungen der 4 Hauptkanäle vor. Bei manchen Gattungen zeigen die Muskeln der Ringgefässlage am oberen Stielende eine besondere Entwicklung und bilden einen *Sphincter pedunculi*, der wahrscheinlich vor Allem für die Bewegungen des Stiels beim sich Einbohren desselben in den Schlamm des Meeresbodens von Wichtigkeit wird. — Am Kiele fehlen diese Muskeln an den Hauptkanälen und den grösseren Kanälen der oberflächlichen Lagen ebenfalls nicht, sind jedoch ohne Ausnahme viel weniger entwickelt als im Kiele.

Die Blätter der Pennatuliden bestehen im Allgemeinen aus zwei Hautlagen und den Polypenzellen. Sind dieselben niedrig und mit einer geringeren Zahl randständiger Polypen versehen, so verlaufen die genannten Zellen getrennt eine neben der andern durch das ganze Blatt bis zu seiner Anheftungsstelle, wo sie dann abgerundet enden. Ist das Umgekehrte der Fall, so vereinigen sich die Leibeshöhlen mehrerer oder vieler Polypen untereinander zu weiteren Hauptkanälen und dasselbe geschieht, wenn die Polypen am Blattrande gehäuft und auch an beiden Flächen vorkommen. Ein solches Verhalten, das bei keiner Veretillide und Renillacee vorkömmt, und auch bei den Virgularien meist fehlt, erinnert an die Alcyoniden, bei denen das Zusammenmünden von vielen Polypen in Einen gemeinsamen Hauptkanal Regel ist. Uebrigens stehen auch einfach nebeneinander liegende Polypenzellen, mögen dieselben im weiteren Verlaufe zu Hauptkanälen sich vereinigen oder nicht, in vielen Fällen durch engere und weitere Oeffnungen untereinander in Verbindung und solche Oeffnungen mangeln auch gewissen Gattungen nicht, die der Blätter ganz entbehren (*Styloblemnon*).

3. Histologie der Pennatulidenindividuen und Pennatulidenstöcke.

Die Polypen der Pennatuliden bestehen dem feineren Baue nach wesentlich aus 3 Lagen: 1) dem äusseren Epithel oder *Ectoderma*, 2) einer mittleren Bindesubstanzlage, *Mesoderma*, und 3) einem inneren Epithel, *Entoderma*. Hierzu gesellen sich überall noch Muskellagen. Die innere Muskelhaut liegt zwischen *Entoderma* und *Mesoderma* und besteht wesentlich aus queren Elementen, zu denen an den Septa und am Magen auch lon-

gitudinale Fasern sich gesellen, die an den ersteren in Gestalt von acht bilateral-symmetrisch angeordneten Zügen auftreten. Ob die zum Theil quer, zum Theil longitudinal verlaufenden, ebenfalls bilateral-symmetrischen acht *Protractores polyporum* als Abkömmlinge der Querfasern anzusehen sind, oder eine besondere Muskelgruppe bilden, steht dahin, und ebenso ist es noch zweifelhaft, welche Deutung den noch nicht genau genug verfolgten Muskelfasern des Magens zu geben ist, die ihrer Lage zwischen *Entoderma* und *Mesoderma* zufolge zur innern Muskelhaut gehören.

Eine äussere Muskelhaut mit fast ausschliesslich longitudinalen Elementen findet sich ohne Ausnahme an den Tentakeln und ihren Fiedern zwischen dem *Ectoderma* und *Mesoderma*, kann aber auch an den oberen Theilen des Polypenleibes vorkommen.

Nervöse Elemente sind bis jetzt bei den Pennatuliden nicht gefunden, doch ist es wohl mehr als wahrscheinlich, dass dieselben nicht fehlen, und wird in erster Linie in der innern Muskelschicht nach denselben zu suchen sein.

Die Stöcke der Pennatuliden haben als Grundlage reichliche Entwicklungen der mesodermatischen Schicht, in der auch die Hartgebilde, die Kalkkörper und die Axe, sich entwickeln. Von aussen bekleidet dieselben das *Ectoderma* und alle innern Höhlen, bis zu den feinsten herab, sind von Fortsetzungen des *Entoderma* der Polypen ausgelegt. Von Muskeln kommen hier nur innere vor, die an allen grösseren Hohlräumen zwischen dem *Mesoderma* und *Entoderma* ihre Lage haben. Beachtenswerth ist, dass dieselben hier fast ohne Ausnahme longitudinale sind, doch habe ich in seltenen Fällen, an kleineren Gefässen von *Pavonaria*, auch transversale Muskelfasern gefunden.

Das *Ectoderma* besteht aus einer einfachen Lage cylindrischer Zellen, die, wie es scheint, nirgends Pigment, wohl aber häufig Nesselorgane enthalten und auch Flimmerung zeigen können. Leider geben meine an Spiritusexemplaren angestellten Untersuchungen weder über die Formen und das Vorkommen der Nesselorgane, noch über die Verbreitung der Flimmerung genügenden Aufschluss, und kann ich nur so viel sagen, dass, wie es scheint, die Mägen der Zooide und Polypen ausnahmslos Wimperepithel besitzen.

Beim *Entoderma* scheint da, wo dasselbe grössere Höhlen auskleidet, Flimmerung Regel zu sein, ebenso können auch Nesselorgane in demselben vorkommen (*Kophobelemnon*), deren Verbreitung jedoch noch genauer zu prüfen ist. Sehr häufig sind die Entodermzellen Sitz von Pigment- und Fettkörnchen, auch können dieselben Kalkkörperchen von Otolithenform in sich erzeugen (*Virgularia*, *Renillaceæ*, *Veretillida*).

Das *Mesoderma* zeigt mit Bezug auf seine Hauptmasse alle Abstufungen vom ganz Homogenen bis zum entschieden Fibrillären, und ist mit Hinsicht auf sein chemisches Verhalten noch nicht näher untersucht. Ursprünglich zellenfrei kann dasselbe in selteneren Fällen eine verschiedene Menge von Zellen aufnehmen, welche nach meinen an *Halipteris* und *Pavonaria* angestellten Beobachtungen nichts als abgelöste Theile der Gefässe sind und somit genetisch mit dem *Entoderma* zusammenhängen. In dieser oder jener Form kann das Mesoderm als Bindesubstanz angesehen werden, deren Entwicklung wahrscheinlich mit der Ectodermis zusammenhängt.

Die Gefässe sind von Entoderm ausgekleidete Lücken des *Mesoderma*, von denen zwei Formen sich unterscheiden lassen. Die grösseren oder ächten Gefässe sind offene Röhren, die nur durch die geringere Weite von den grossen Hohlräumen der Stöcke, den Leibeshöhlen der Polypen und den vier Hauptkanälen, abweichen. Die engeren und engsten Gefässe dagegen sind solide Stränge von Entodermzellen, die, wenn sie auch zur Fortleitung von Flüssigkeiten im *Mesoderma* wenig geeignet erscheinen, doch wesentlich als vegetative Organe fungiren und die Ernährung des *Mesoderma* in ähnlicher Weise vermitteln möchten, wie die Zellen in der Bindesubstanz der höheren Geschöpfe. Die grösseren dieser Entodermstränge bestehen aus mehreren Reihen von Zellen und sind platt oder cylindrisch, wogegen die feinsten Stränge oder das, was ich früher capilläre Ernährungsgefässe nannte, nur aus einer einfachen Zellenreihe bestehen und zuletzt in Netze spindel- und sternförmiger Zellen übergehen, die, wenn nicht ihre Verbindung mit den dickeren Entodermsträngen und den wirklichen Gefässen feststände, ohne Weiteres als Netze von Bindesubstanzzellen gedeutet werden könnten, denen sie, wenn auch nicht anatomisch, doch durch ihre physiologische Bedeutung gleichstehen.

In Betreff der noch nicht genug sichergestellten Ausmündung feinerer Gefässe an der Oberfläche der Stöcke und der Mündungen der Hauptkanäle vergleiche man das St. 30 und 48 von *Pteroides* Bemerkte und die Angaben über *Renilla*.

Das Muskelgewebe der Pennatuliden ist überall ganz und gar unvermischt mit anderen Geweben und besteht aus kürzeren oder längeren Spindeln, in denen wenigstens an manchen Orten deutlich Kerne wahrgenommen werden. Ich kann jedoch nicht verhehlen, dass ich in andern Fällen vergeblich nach Kernen gesucht und mache ich namentlich auf die zarte äussere Längsmuskellage der Tentakeln aufmerksam, die aus nichts als aus kurzen kernlosen Fäserchen zu bestehen scheint, wie bei den Hydroidpolypen. In Betreff der Anordnung der Muskelfasern ist zu bemerken, dass sie entweder in einfacher Lage Häute bilden oder dickere Massen darstellen, die dann häufig wie aus vielen Lamellen zusammengesetzt erscheinen.

Nicht selten gehen aber auch in solchen Fällen dünne Blätter von Bindesubstanz zwischen die Muskelfasern hinein und scheiden dieselben in Blätter.

In Betreff der Kalkkörper und der Axe verweise ich auf das früher Bemerkte (S. 42) und füge nur noch bei, dass die ersteren zwei typische Formen zeigen, nämlich die von glatten einfachen Körpern und von dreikantigen Stäben und Nadeln, von denen die ersteren einfach an Concretionen erinnern, die letzteren dagegen die Krystallform des kohlelsauren Kalkes als Typus zu besitzen scheinen. (S. m. *Icones histologicae* S. 131).

Die Geschlechtszellen der Pennatuliden (Eier- und Samenzellen) sind auf die Zellen der Entodermstränge zurückzuführen und stehen auf jeden Fall mit den Zellen des Ectoderm in keinem Zusammenhange.

4. Entwicklung der Pennatuliden und Pennatulidenstöcke.

Die bis jetzt vorliegenden Erfahrungen über die Entwicklung der Pennatuliden sind so lückenhaft, dass es nicht möglich ist, ein einigermaßen befriedigendes Bild von derselben zu entwerfen, noch auch die vorhandenen Mängel durch Vermuthungen auszufüllen.

Die ersten Veränderungen der befruchteten Eier sind unbekannt. Flimmernde Larven von länglicher Gestalt (*Planulae*) sah schon vor Jahren Grant (*The Edinburgh Journal of Science* 1829, und *Fror. Not.* Bd. XXIV. pg. 247), in späterer Zeit Dalzell (s. die 2. Abth. bei *Virgularia*) und beobachtete auch D., dass dieselben später sich festsetzten und Tentakel trieben. Ob alle acht Tentakel zugleich auftreten oder einige vor den andern, darüber meldet Dalzell nichts, wohl aber beschreibt er an ganz jungen Larven schon einen Magen und 4 Organe, welche vom unteren Ende desselben ausgingen (Septula? Mesenterialfilamente?).

Ausserdem haben wir noch die kurze Angabe von Fritz Müller, der zufolge junge Renillen einfache Polypen ohne Kalknadeln sind mit einem Septum im Stiele.

Diese spärlichen Thatsachen kann ich durch einige wenige bei der Untersuchung der ausgebildeten Stöcke gemachte Beobachtungen ergänzen. Es sind folgende:

1. Entstehen die Mägen der Zooide von *Halisceptrum* durch eine Einstülpung von aussen (S. 161).
2. Haben auch die jüngsten Polypenanlagen an den rudimentären Blättchen von *Halisceptrum* schon acht Septa.
3. Treten an den Polypenanlagen von *Halisceptrum* die zwei langen schmalen Epithelialwülste (Mesenterialfilamente) lange vor den andern auf.

Aus diesen Thatsachen zusammengehalten mit den Erfahrungen von Cobbold (*Ann. of nat. hist.* 1853 Vol. XI. pg. 122 Fig. 1—6) und Kowalewsky (*Göttinger Nachr.* 1868

Nr. 7, pg. 157) über die Entwicklung der Actinien lässt sich folgender Gang der Entwicklung für die Pennatuliden als der wahrscheinlichste hinstellen.

Nach der wohl sicher auch hier vorkommenden Furchung des Eies bildet sich eine flimmernde aus Einer Zellschicht bestehende Blase, deren eine Hälfte dann in die andere sich einstülpt (Kowalewsky). Die Höhle dieser secundären Blase, deren Mündung sich verengt, ist die fälschlich sogenannte Leibeshöhle der Polypen, besser die *eigentliche Darmhöhle*, und die sie auskleidende Zellenlage das Entoderm, während die äussere Begrenzungsschicht das Ectoderm darstellt. Der sogenannte Magen, besser der Schlund, bildet sich durch Einbiegung der Ränder der Mündung der secundären Blase, an welcher Ectoderm und Entoderm Antheil nehmen (Cobbold l. c., Fig. 4 u. 5. Kowalewsky) und ist demnach die *untere Oeffnung des Schlundes* gleich der ursprünglichen Mündung der secundären Blase und die *innere Auskleidung des Schlundes* Ectoderm, während der äussere den perigastrischen Fächern zugewandte Zellenbeleg desselben dem Entoderm angehört. Die Septa und Septula sind Falten des Entoderm und entstehen wahrscheinlich alle zugleich (ich), dagegen bilden sich in erster Linie nur an zweien derselben Verdickungen des Entoderm (Mesenterialfilamente) und später erst treten solche auch an den anderen 6 Septa gleichzeitig auf.

Die perigastrischen Fächer sind Theile der Darmhöhle und ebenso sind die Höhlen der Tentakeln, welche letztere als hohle Auswüchse der ganzen Leibeswand anzusehen sind, Ausläufer der Darmhöhle. Unbekannt ist der Modus der ersten Entwicklung der Tentakeln und ob dieselben alle miteinander oder in einer bestimmten Reihenfolge entstehen und kann ich in dieser Beziehung nur das beibringen, dass bei *Renilla* die Kelchfüher nicht alle auf ein Mal entstehen. Bei *Renilla Edwardsii* bilden sich zuerst die lateralen ventralen Kelchfüher, dann der dorsale und zuletzt die lateralen medianen und lateralen dorsalen Fühler, mit welcher Thatsache auch das stimmt, dass bei den mit Fühlern versehenen Zooiden (Fig. 164) dieselben meist nur zu zweien vorkommen und ebenfalls laterale ventrale zu sein scheinen. Aus diesen Verhältnissen einen Schluss auf die Entwicklung der gefiederten Tentakeln abzuleiten ist jedoch nicht zulässig, um so weniger als die jungen Polypen mit nur zwei Kelchtentakeln schon Alle acht Septa besitzen.

In Betreff der Entwicklung des Mesoderma und der Muskellagen der Pennatuliden mangeln alle und jede Erfahrungen. Anschliessend an das über die Coelenteraten sonst bekannte (S. m. Icon. hist. S. 89) ist das Mesoderma als Ausscheidung der Epitheliallagen des Leibes anzusehen, wobei es unentschieden bleibt, ob nur Eine derselben oder beide an seiner Bildung sich betheiligen. Aus dem Umstande, dass an gewissen Orten (Septa um den Magen, innere

Bindesubstanz der Pennatulidenstücke) einzig und allein das Entoderma die Bindesubstanz bekleidet und umgibt, ist der Schluss abzuleiten, dass auf jeden Fall das Entoderma die Fähigkeit zur Abscheidung dieser Lage hat und dieselbe in ausgezeichnetem Grade bethätigt. Mit Bezug auf das Ectoderma kenne ich bei den Pennatuliden keine bestimmte Thatsache, die für eine Betheiligung desselben an der Ausscheidung des Mesoderma spräche, doch bin ich auch weit entfernt, eine solche zu läugnen oder für unmöglich zu halten.

In das Mesoderma hinein entwickeln sich vom Entoderma aus die als Gefässe bezeichneten Theile und von diesen aus können dann auch Zellen des Entoderma frei in das Mesoderma zu liegen kommen und als Zellen der Bindesubstanz auftreten, wie dies in etwas anderer, aber doch wesentlich gleicher Weise auch bei den höheren Medusen sich findet. Auch die Ei- und Samenzellen sind im Mesoderma gelegene Abkömmlinge der Entodermzellen der Gefässe.

Besondere im Mesoderma entstehende Bildungen sind die Kalkkörper, bei deren Entstehung auf keinen Fall histologische Elemente einen Antheil nehmen. Anders bei der Kalkaxe, denn hier spielt eine osteoblastenähnliche Zellenlage, deren Abstammung von dem Entoderma zwar wohl sicher vermuthet werden darf, aber noch nicht nachgewiesen ist, eine Hauptrolle, an der nebenbei auch die eigenthümlichen radiären Fasern der Axenscheide sich mit betheiligen, deren Verhältnisse lehren, dass die secundär im Mesoderma entstehenden faserigen Bildungen auch weiterer Entwicklung fähig sind.

In Betreff der Entwicklung der Muskellagen der Pennatulidenindividuen gibt bis anhin keine Beobachtung Auskunft. Sollte, wie es wahrscheinlich ist, keine embryonale Zellenlage als Muskelblatt vorhanden sein, so bliebe nichts anderes übrig, als die Muskelfasern von den epithelialen Blättern abzuleiten und zwar wäre ich, angesichts der Zartheit der Elemente der äusseren Muskelhaut und des Mangels von Kernen in denselben, geneigt, in Betreff ihrer an ähnliche Möglichkeiten zu denken, wie bei *Hydra* (S. m. Icon. hist. I. pg. 106), nämlich an eine directe Bildung derselben in oder aus den Zellen des Ectoderma.¹⁾ Bei den innern Muskellagen dagegen, deren Elemente ganz anders ausgeprägt sind und auch Kerne zeigen, darf wohl eine Abstammung von Zellen, die genetisch mit den die Muskellagen begrenzenden Entodermzellen zusammenhängen, angenommen werden.

So viel über die Entwicklung der Pennatulidenindividuen. Was nun diejenige der

¹⁾ Die kernhaltigen von Ratzel als Muskelfasern von *Hydra* abgebildeten Elemente (Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XIX. pg. 272. Tab. XXIII. Figg. 20—22) sind mir unbekannt und habe ich die fraglichen Elemente nur kernlos gesehen, ebenso wie Fr. E. Schulze diejenigen von *Cordylophora* (Ban und Entw. v. *Cordylophora lacustris* Taf. 2. Fig. 5).

Stöcke anlangt, so ist wohl sicher, dass das erste Individuum durch fortgesetztes Wachstum seines unteren Endes die Axengebilde der Stöcke (Kiel, Stiel) erzeugt, dagegen wissen wir über das Einzelne der hierbei stattfindenden Vorgänge noch äusserst wenig und macht namentlich die Erklärung der Bildung der Hauptkanäle im Kiele und Stiele grosse Schwierigkeiten. Nachdem ich die merkwürdige *Pseudogorgia Godeffroyii* untersucht hatte (Würzb. Verhandl. N. F. Bd. II.), eine Gorgonide, bei der der erste Polyp des Stockes mit seiner Leibeshöhle in der ganzen Länge des Stockes sich erhält und diese Leibeshöhle in dem unteren Theile des Stockes durch Verwachsung gewisser Septula in 3 Kanäle sich sondert, glaubte ich den Schlüssel zum Verständnisse der Centralgebilde der Pennatulidenstöcke gefunden zu haben, um so mehr als auch Fritz Müller bei den ersten Polypen von *Renilla* im unteren Theile derselben, dem Vorläufer des Stieles der Kolonie, schon ein Septum gefunden hatte, welcher Umstand ebenfalls auf ein Verwachsen gewisser Septula hinzuweisen schien. Seither bin ich jedoch durch eine Reihe anderer Erfahrungen wieder zweifelhaft geworden, vor Allem durch die bei einem jungen *Pteroeides Lacazii* gemachten Wahrnehmungen (s. oben). Hier nämlich hören von den 4 Kanälen des Stieles die lateralen schon im unteren Theile des Kieles auf und geht auch von den andern Kanälen nur Einer bis zu dem endständigen ersten oder Hauptpolypen, so dass es den Anschein gewinnt, als ob nur Einer der vier Kanäle wirklich die Fortsetzung der Darmhöhle des axialen Polypen sei. Rechnet man hierzu die Beobachtung, dass auch bei manchen andern Pennatuliden die lateralen Kanäle nicht bis zum oberen Ende des Kieles reichen, so wie den Umstand, dass den Hauptkanälen ganz ähnliche Kanäle selbständig im Stiele aus gewöhnlichen Ernährungskanälen sich zu entwickeln im Stande sind, so wird einleuchtend, dass die Abstammung der 4 Hauptkanäle der Pennatulidenstöcke aus einer Umbildung der Darmhöhle (Leibeshöhle) des ersten Polypen nichts weniger als feststeht. Durch eine Vermuthung die Lücke in unseren Kenntnissen zu ergänzen, finde ich mich bei dem jetzigen Stande der Dinge um so weniger veranlasst, als ich selbst an mir die Erfahrung habe machen müssen, dass es nicht immer gerathen ist, zu früh allgemeine Sätze abzuleiten.

Indem wir somit die Art und Weise, wie der erste Pennatulidenpolyp zum Kiele und Stiele des späteren Stockes auswächst, mit Bezug auf Einzelheiten in suspenso lassen, stellen wir ferner fest, dass die nachfolgenden Polypen unstreitig durch Knospenbildung aus demselben hervorgehen. Ob diese Knospen ursprünglich alle in beschränkter Zahl und gesetzmässiger Stellung sich entwickeln oder auch ringsherum an Hauptpolypen hervortreten können, steht dahin und ist nur soviel sicher, dass ersteres vorkommt. Da jedoch junge Stöcke von *Kophobelemnon* bilateral symmetrisch sind und auch die Polyparien mit scheinbar radiärem Typus

(*Veretilleen*) im Innern bilaterale Symmetrie zeigen. so möchte ich glauben, dass die ersten durch Knospung erzeugten Polypen überall erst in zwei Reihen auftreten und erst nachträglich unter Umständen auch in anderen Radien des Querschnittes erscheinen.

Zur Bildung von Knospen und secundären Generationen ist übrigens nur der obere Theil des Hauptpolypen oder des Ammenpolypen, wie man denselben auch nennen könnte, befähigt und wird sein unterer Abschnitt zum Stiele des Polyparium. Die Knospenbildung findet ferner so statt, dass es immer nur eine bestimmte Zone ist, an der dieselben auftreten und zwar das unterste Ende des Kieles oder die Grenzzone zwischen Stiel und Kiel. Somit sind die obersten Polypen oder Blätter die ältesten, die untersten die eben erst entwickelten. Hier finden sich auch an fast allen Stöcken die deutlichen Anzeichen einer geschehenden Neubildung. In selteneren Fällen scheinen jedoch auch zwischen den schon vorhandenen Theilen neue Individuen zu entstehen (*Veretilliden*), was einfach durch eine später vor sich gehende Umgestaltung von Zooiden erklärt werden kann; dagegen kenne ich keine Thatsache, die bestimmt für eine auch später auftretende Knospenbildung an den oberen Enden der Stöcke spräche und deute ich die häufig hier vorkommenden kleinen Blätter und Polypen als unvollkommen entwickelte Gebilde aus der ersten Zeit.

Wenn vorhin als einzige oder Hauptstätte für die Entwicklung neuer Generationen seeundärer Individuen die Grenze zwischen Kiel und Stiel bezeichnet wurde, so sollte damit nicht ausgesprochen sein, dass die schon angelegten Individuen keiner weiteren Entwicklung fähig seien. In der That lehren die Pennatuliden mit Blättern, dass jedes Blatt anfänglich nur aus wenigen, wahrscheinlich ursprünglich nur aus Einem Polypen besteht und dass die übrigen Individuen nach und nach an der Dorsalseite desselben aus ihm sich hervorbilden, was theils durch Theilungen, theils durch Knospenbildungen aus ihm geschieht. So entwickeln sich neue Folgen von Generationen 3. Ordnung, die von einander zu unterscheiden nicht nöthig ist, da alle physiologisch gleichwerthig sind und in der Entstehung übereinstimmen. Ob auch bei den Polyparien mit Reihen unmittelbar am Kiele sitzender Polypen alle Polypen einer Reihe genetisch zusammenhängen, ist noch zu untersuchen.

Die einmal gebildeten Pennatulidenstöcke haben in der nämlichen Weise wie die *Alcyoniden*, *Gorgoniden* etc. ein unbegrenztes Wachstum. Fortwährend bilden sich bei ihnen neue Polypen 2. und 3. Ordnung an den bezeichneten Stellen (bei den Blättern auch an den Flächen) und ausserdem wächst auch der ganze Stock, abgesehen von den Polypen, immerfort in die Länge und Dicke. Das Längenwachsthum hat wohl vorzüglich an beiden Enden statt, wie sich vor allem an der Axe deutlich ergibt, ausserdem aber auch z. Th. in den zwischenliegenden Regionen,

während das Wachstum in der Dicke wohl auf alle Theile gleich vertheilt ist, Verhältnisse, die wohl keiner besonderen Auseinandersetzung bedürfen.

Alles zusammengenommen ist ein Pennatulidenstock eine von einem verkümmerten Ammenthier durch Knospung gebildete Kolonie von polymorphen Individuen verschiedener Generationen, die alle nebeneinander sich erhalten.

5. Verwandtschaften der Pennatuliden.

Es liegt nicht in meinem Plane, an diesem Orte auf eine ausführliche Vergleichung der Pennatuliden mit anderen niederen Thierformen einzugehen und beabsichtige ich nur die Beziehungen derselben zu den nächsten Verwandten, den anderen *Coelenteraten* und dann zu den in neuerer Zeit ebenfalls herbeigezogenen Spongien kurz zu beleuchten.

Wenn es sich darum handelt, die Verwandtschaftsverhältnisse verschiedener Thierformen zu ermitteln, so ist der beste und erste Ausgangspunct eine Vergleichung der Entwicklung derselben. Nun ist aber gerade bei den Pennatuliden das, was wir über ihre erste Bildung wissen, so mangelhaft, dass nur mit grossem Vorbehalte auf eine solche Untersuchung eingegangen werden kann und gebe ich aus diesem Grunde das Folgende nur als Andeutung.

Die bisherigen Untersuchungen über die Entwicklung der *Coelenteraten* scheinen zu ergeben, dass die gefurchten Eier derselben in einer doppelten Weise in den Embryo sich umbilden. In dem einen Falle entsteht eine anfangs einblättrige und dann doppelblättrige Keimblase, deren innere Höhle zur verdauenden Cavität wird, während der Mund als secundäre Bildung durch eine Durchbrechung der Wand der Blase sich bildet. Ist dies geschehen, so ist der Embryo in seiner ersten Anlage gegeben und stellen die zwei Blätter der nun offenen Keimblase das *Entoderma* und *Ectoderma* dar, zwischen denen dann noch unter Umständen ein *Mesoderma* und in allen Fällen Muskelfasern sich entwickeln. Beim zweiten Entwicklungsmodus geht eine einblättrige primitive Keimblase durch Einstülpung der einen Hälfte in die andere in eine doppelblättrige, von Anfang an offene secundäre Keimblase über. Die Höhlung dieser ist die Darmhöhle, die Oeffnung der Mund und die zwei Lagen *Entoderma* und *Ectoderma*. Stülpt sich der Mundrand gegen die Darmhöhle ein, so entsteht das Gebilde, das bei den *Anthozoen* Magen oder Schlund genannt wird. Solche secundären Keimblasen, wie ich sie nennen will, sind bekanntlich in neuerer Zeit bei vielen über den *Coelenteraten* stehenden Wirbellosen wahrgenommen worden und kann nicht bezweifelt werden, dass eine Entwicklung, die durch diese Stufe führt, verwickelter ist, als die, bei der der Embryo unmittelbar aus einer primitiven Keimblase sich hervorbildet.

Unter den *Coelenteraten* nun kommt nach älteren und neueren Erfahrungen eine Ent-

wicklung aus einer primitiven Keimblase unzweifelhaft den Hydroidpolypen zu, wogegen bei den Anthozoen, sofern die Erfahrungen von Kowalewsky (S. oben) über *Actinia* auf diese ganze Abtheilung übertragen werden dürfen, die Embryonalbildung mit einer secundären Keimblase ihren Anfang nimmt. In Betreff der *Siphonophoren* sind die Untersuchungen noch nicht abgeschlossen, indem dieselben nach Häckel dem einfacheren, nach Kowalewsky dem verwickelteren Typus folgen, dagegen scheinen die höheren Scheibenquallen nach Kowalewsky und die *Ctenophoren* nach Kowalewsky's und Fol's Angaben secundäre Keimblasen zu besitzen. Was endlich die Spongien anlangt, so schliessen sich dieselben nach Häckel's Erfahrungen (Jenaische Zeitschr. Bd. V. St. 207, 254) ganz an die Hydroidpolypen an.

Dem aus diesen Thatsachen abzuleitenden Schlusse, dass die Schwämme und Hydroidpolypen sammt den einfacheren Medusen (und den *Siphonophoren* ?) eine tiefere, die höheren Scheibenquallen, die Rippenquallen und die Anthozoen eine höhere Stufe einnehmen, dürfte, angesichts der im Ganzen doch wenig zahlreichen Beobachtungen, aus denen derselbe gezogen ist, wohl kaum eine grössere Bedeutung zugeschrieben werden, wenn derselbe nicht mit dem, was die Anatomie der ausgebildeten Thiere lehrt, in vollem Einklange sich befände. Diess zu beweisen soll die Aufgabe der folgenden Zeilen sein.

Bekanntlich hat schon vor Jahren R. Leuckart die Coelenteraten und die Schwämme in eine nähere Beziehung gebracht (Wiegmann's Archiv 1854 Jahresbericht), und in neuester Zeit ist diese Aufstellung von E. Häckel (l. c.) und Mikluchow-Maclay (Jenaische Zeitschr. IV. pag. 235) aufgenommen und vor Allem aus dem Baue der ausgebildeten Formen mit grosser Bestimmtheit eine nahe Verwandtschaft der Spongien und Anthozoen behauptet worden. Wäre dem so, so würde das, was ich aus der Entwicklungsgeschichte der Coelenteraten und Spongien abzuleiten versucht habe, ohne Weiteres hinfällig werden, ich glaube jedoch zeigen zu können, dass die Verwandtschaft der Spongien mit den Coelenteraten, die auch ich annehme, viel eher auf Seite der Hydroidpolypen, als auf derjenigen der Korallenthier zu suchen ist, und will ich im Folgenden die Hauptpunkte, die hier in Betracht kommen, kurz beleuchten.

1. Die histologische Zusammensetzung ergibt bei allen Coelenteraten zwei Epithelagen, *Entoderma* und *Ectoderma*, zwischen denen in grösserer oder geringerer Ausdehnung ein *Mesoderma* sich entwickeln kann. Bei den Spongien scheinen nun wohl ursprünglich auch zwei solche Zellenlagen vorhanden zu sein (Häckel), dagegen erhält sich nur das *Entoderma* als einfache (flimmernde) Zellenlage, während die äussere Lage zu einem mehr weniger mächtigen Zellengewebe aus „innig verschmolzenen nackten Zellen sich entwickelt, das stets dicker oft vielmals dicker ist als das *Entoderm*“ (Häckel

pg. 227). Ein solches *Ectoderma* findet sich bei keinem Coelenteraten und liegt schon hierin ein wesentlicher Unterschied beider Abtheilungen.

Alle Coelenteraten ferner besitzen ein *Mesoderma*, das 1) als zarte structurlose Haut, 2) als zellenfreie mehr weniger mächtige Gallerts substanz, 3) als zellenhaltige Gallerte und 4) als Zellen und Muskelfasern führende Gallerte auftritt. Von einer solchen Lage ist bei den Spongien nichts bekannt und grenzt ihr Körperparenchym (modificirtes *Ectoderma*) an das innere Epithel. — Bei den Coelenteraten gehen ferner ohne Ausnahme Muskellagen in die Zusammensetzung des Körpers ein und zwar sind diese Lagen bei den tieferstehenden Hydroidpolypen äussere, zwischen *Ectoderma* und *Mesoderma* gelegene, bei den Anthozoen dagegen äussere und innere, von denen die letzteren zwischen dem *Mesoderma* und *Entoderma* ihre Stellung haben. Bei den Spongien dagegen sind zwar nach O. Schmidt's und meinen Erfahrungen Muskelfasern bei einer gewissen Zahl von Gattungen wahrscheinlich vorhanden, jedoch ohne bestimmte Beziehungen zum *Entoderma* und regellos im umgewandelten *Ectoderma* vertheilt. — Endlich erwähne ich noch, dass allen Spongien Nesselcapseln abgehen, die bei den Coelenteraten nie fehlen, wie auch Häckel und Miklucho-Maclay hervorheben, sowie dass die Kalk- und Kieselnadeln der Spongien Productionen der Zellen des modificirten *Ectoderma* sind, während die Kalkkörper der Coelenteraten im *Mesoderma* ohne directe Bethheiligung von Zellen sich bilden.

2. Die morphologischen Verhältnisse anlangend, so kann zugegeben werden, dass die Schornsteine oder Magenhöhlen der Spongien der verdauenden Höhle der Hydroidpolypen homolog sind und dass auch die in diese einmündenden „radialen“ Kanäle eine Vergleichung mit den Ausläufern der Magenöhle der einfachen Medusen und überhaupt mit den Gefässen der Coelenteraten zulassen. Dagegen ist mir nicht klar, wie Häckel gewisse Formen dieses Kanalsystems mit den perigastrischen Fächern der Anthozoen zusammenbringen kann, da doch die Entwicklung der beiderlei Räume offenbar eine ganz verschiedene ist. Bei den Anthozoen bilden sich die Septa als Falten des *Entoderma* und *Mesoderma* an der Aussenfläche des Schlundes und der Innenfläche der verdauenden Höhle (S. oben), wovon bei den Spongien nicht das geringste bekannt ist. Mir scheinen die Homologa der anastomosirenden radialen Kanäle der Kalkspongien einfach die Netze der Gefässe der Coelenteraten zu sein, die ja auch unter Umständen zu sehr weiten Räumen sich umgestalten, so dass das Gewebe spongiös wird (Pennatuliden).

Nach Häckel zeigen ferner gewisse Spongien „ein radiales System von Antimeren.“ Sollte dem so sein, so läge hierin ein Grund mehr, dieselben von den Anthozoen

zu entfernen, die, wie ich oben zeigte, entschieden bilateral symmetrisch sind, und sie den unzweifelhaft radialen Hydroidpolypen und Medusen zu nähern.

Das Gesagte möchte wohl genügen, um zu zeigen, dass die Verwandtschaften der Spongien mit den Coelenteraten sicherlich weniger bei den Anthozoen als bei den Hydroidpolypen zu suchen sind und will ich ohne weitere Begründungen nur noch bemerken, dass für mich nach Organisation und Entwicklung die Reihe der hier besprochenen Abtheilungen so sich stellt:

Spongien,
Hydroidpolypen, Siphonophoren,
einfache Medusen,
Anthozoen, Höhere Medusen. Ctenophoren.

Zu den Beziehungen der Anthozoen zu einander übergehend, muss ich von vorne herein bekennen, dass das Wenige, was wir über den Bau und die Entwicklung dieser Thiere wissen, lange nicht hinreicht, um ihre Uebereinstimmungen und Verschiedenheiten bestimmt erkennen zu lassen. Ich halte es daher für nicht gerathen, weiter in dieses Gebiet einzudringen und beschränke mich auf Folgendes.

1. Die wenigen bekannten Daten aus der Entwicklungsgeschichte scheinen für Grundverschiedenheiten des *Alcyonaria* und *Zoantharia* (Milne Edwards) zu sprechen. Bei den letzteren (bei Actinia) treten nach Kowalewsky (l. c.) in erster Linie zwei einander gegenüberstehende Septa und an denselben zwei Mesenterialfilamente auf, während die folgenden Septa (je 3 (?) nach Kowalewsky) erst später in jeder der beiden primitiven Kammern sich bilden. Unterstützt werden diese Angaben durch die Erfahrungen von Lacaze-Duthiers über den Bau von *Antipathes*, dessen Polypen zeitlebens nur zwei gegenständige Mesenterialfilamente und im Ganzen 6 Septa haben (Ann. d. sc. nat. 1865. IV. pg. 1—59. Pl. 2. Figg. 5 u. 7) und somit gewissermassen einem Jugendzustande der Actinien zu vergleichen sind. Bei den *Alcyonarien* treten nun allerdings auch zwei Mesenterialfilamente früher als die anderen auf, allein dieselben stehen dicht beisammen und bilden sich nach allem, was wir wissen, alle acht Septa auf einmal.
2. Die Organisation der ausgebildeten Thiere anlangend, so ist, abgesehen von den bekannten Unterschieden, die in der Form und Zahl der Tentakeln und der Zahl der Scheidewände liegen, namentlich bemerkenswerth, dass die Lagerung der Muskeln an den Septa bei den *Zoantharien* eine andere ist als bei den *Alcyonarien*. Zwar liegen auch bei den ersteren diese Muskeln nicht nach

dem radialen Typus, sind jedoch in anderer Weise vertheilt, worüber das Nähere bei Rötteken (l. s. c.) nachzusehen ist. Ferner hebe ich hervor, dass von den *Zoantharien* nur die *Zoanthinen* und *Antipatharien* Gefässe besitzen (Lacaze-Duthiers, ich), die grosse Mehrzahl dagegen, nämlich die *Actiniden*, die *Cerianthiden* und die *Madreporarien*, derselben vollkommen entbehren.

Alles zusammengenommen scheinen mir wie Agassiz (Bulletin of the Mus. of comp. Zoology No. 13 pg. 380) die *Alcyonarien* an die Spitze der *Anthozoen* zu gehören und unter diesen wieder die Pennatuliden die erste Stufe einzunehmen.

II. Geographische Verbreitung der Pennatuliden.

Bei den grossen Lücken in unseren Erfahrungen über das Vorkommen der Pennatuliden lässt sich für einmal noch kein genügendes Bild ihrer horizontalen und verticalen Verbreitung entwerfen. Immerhin werden die folgenden Zusammenstellungen von einem gewissen Nutzen sein und einen Rahmen abgeben, der sich später immer mehr ausfüllen wird.

1. Horizontale Verbreitung.

Die den folgenden Tabellen zu Grunde gelegte Eintheilung der Meere ist nur als eine vorläufige anzusehen, wie man leicht daraus ersehen kann, dass das ganze amerikanische Ostmeer, das Westmeer von Amerika, dann die gesammte Asiatische Ostküste zusammengefasst sind. Es sind eben viele Gegenden auf das Vorkommen von Pennatuliden entweder gar nicht oder nur sehr ungenügend erforscht und war es demnach unmöglich, kleinere Bezirke zu Grunde zu legen. Wie viel Neues hier noch zu finden ist, lehren vor allem die neuesten Schleppnetzunternehmungen der Engländer, Amerikaner und Schweden, indem im Atlantischen Oceane allein Agassiz und Pourtalès die neue Gattung *Acanthoptilum* in 2 Arten, Smitt und Ljungman die *Virgularia Ljungmanii* und *Protoptilum Smittii*, endlich Carpenter und Wyville Thomson die Gattung *Bathyptilum* und zwei Arten von *Protoptilum* auffanden. Drei neue Gattungen von grossem allgemeinem Interesse für die Geschichte der ganzen Ordnung und 7 neue Arten waren die Frucht dieser doch nur auf einem ganz beschränkten Felde angestellten Untersuchungen! Wie viel da noch zu erwarten ist, ist klar und wird die neue vom Grafen Pourtalès mir eben angekündigte Expedition von Agassiz und ihm nach der Magellanstrasse und Californien sicherlich wieder viel des Neuen zu Tage fördern.

In die folgende tabellarische Uebersicht sind auch die in den Zusätzen nachträglich beschriebenen Pennatuliden, dann die Verbesserungen, sowie die von andern benannten und von mir nicht gesehenen Formen aufgenommen, letztere jedoch nur dann, wenn ich Grund zur Annahme hatte, dass dieselben gute Arten sind. Es giebt demnach diese Aufzählung eine vollständigere systematische Uebersicht der Gruppe als die frühere specielle Beschreibung.

	Tiefe in Faden.	I. Amerikan. Meere.		II. Europäische Meere.			III. Afrikan. Meere.		IV. Asiatische Meere.		V. Australisches Meer.
		Westküste.	Ostküste.	Nordmeer von 60° an.	Britisch-scandin. Meer.	Mittelmeer.	Westküste.	Ostküste.	Südküste. Sunda-inseln.	Ostküste. Japan. Philippinen.	
Erste Zunft Pennatulaeae.											
Erste Familie Penniformes.											
Erste Unterfamilie Pterocoidinae.											
1. Gattung Pterocides Herkl.											
I. Gruppe des Pt. argenteum.											
1) Pt. argenteum Ell. et Sol.	..	..	..	..	..	..	..	..	Ostindien	..	..
2) „ speciosum m. . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	Amboina	..	..
3) „ nigrum m. . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
4) „ elegans Herkl. . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
II. Gruppe des Pt. Lacazii.											
5) Pt. Hartingii m. . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
6) „ Lacazii m. (Pt. Jukesii Gray, Pt. oblongum Gray) . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	Penang Sumatra Penang	Carolinen	Bay v. Raffles.
7) Pt. multiradiatum m. . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
8) „ Schlegelii m. (Pt. Pancerii Rich.?) . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	Japan	..
III. Gruppe des Pt. griseum.											
9) Pt. griseum . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
a) Var. brevispinosa m. (Pt. Grayi Rich.) . . . . .	..	..	..	..	..	..	Mittelmeer Adria	..	..	..	..
b) Var. longespinoza mihi (Pt. Vogtii, Cornaliae, Clausii Rich.) . . . . .	..	..	..	..	..	..	Mittelmeer Adria	..	..	..	..
10) Pt. hystrix m. . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
11) „ longepinnaum m. . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
IV. Gruppe des Pt. caledonicum.											
12) Pt. caledonicum m. . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	Amboina	..	Neu-Caledonien
V. Gruppe des Pt. pelucidum.											
13) Pt. Dübenii m. . . . .	..	..	..	..	..	..	..	Mozambique	..	..	..
14) „ gracile m.	6—10	..	..	..	..	..	..	..	..	Philippinen	..

	Tiefe in Faden.	I. Amerikan. Meere.		II. Europäische Meere.			III. Afrikan. Meere.		IV. Asiatische Meere.		V. Australisches Meer.		
		West- Küste.	Ost- Küste.	Nord- meer von 60° an.	Britisch- scandin. Meer.	Mittel- Meer.	West- Küste.	Ost- Küste.	Südküste, Sunda- Inseln.	Ostküste Japan. Philippi- nen.			
<i>Dritte Familie</i>													
<i>Protoptileae.</i>													
17. Gattung Protoptilum m.													
1) Pr. Thomsonii m.	322	..	..	Atlant. Ocean in 36° 37' N., 7° 38' W.	..	..	..	..	..	..	..
2) „ Carpenterii m.	690	..	..	Atlant. Ocean 48° 31' N., 10° 03' W.	..	..	..	..	..	..	..
3) „ Smittii m.	223	..	..	Atlant. Ocean 36° 46' N., 14° 7' W.	..	..	..	..	..	..	..
Zweite Zunft Renillidae.													
Einzig Gattung:													
Renilla, Lam.													
1) R. reniformis Pall.	in ge- ringen Tiefen	Valpa- raiso	Georgia, Südcaro- lina, An- tillen, Brasi- lien	..	..	..	..	..	..	..	..
2) „ mollis mihi			Brasi- lien	
3) „ Edwardsii Herkl.			Süd- amerika	
4) „ Deshayesii mihi			Brasi- lien	
5) „ Mülleri M. Sch.			Mazat- lan	Brasi- lien	
6) „ amethystina Verr.			4-6	Panama San Sal- vador Peru
7) „ patula Verr.
8) „ peltata Verr.	Cumana Breton Island (Mün- dung des Missis- sippi)
9) „ africana mihi	Roths Meer.
10) „ australasiae Gray	Austra- lien
Dritte Zunft Veretillidae.													
Erste Familie													
Bathyptileae.													
1 Gatt. Bathyptilum.													
Bathyptilum Carpenterii m.	650	..	..	südlich v. Island im 61° 2' N., 12° 4' W.	..	..	..	..	..	..	..

	Tiefe in Faden.	I. Amerikan. Meere.		II. Europäische Meere.			III. Afrikan. Meere.		IV. Asiatische Meere.		V. Australisches Meer.
		West-Küste.	Ost-Küste.	Nordmeer von 60° an.	Britisch-scandin. Meer.	Mittel-Meer.	West-Küste.	Ost-Küste.	Südküste Sunda-Inseln.	Ostküste. Japan. Philippinen.	
7. Gattung Veretillum Cuv.											
1) Ver. cynomorium											
a) Var. astyla . . . . .	..	..	..	..	..	Cette Nizza Spezzia	..	..	..	..	..
b) Var. stylifera . . . . .	..	..	..	..	..	Algesiras?	Bissagosso Rio grande Canar. Inseln.	..	..	..	..
Zweifelhafte Arten.											
2) Ver. Stimpsonii Verr.	6—10	..	..	..	..	..	..	..	..	Hongkong	..
3) Ver. baculatum Verr.	25	..	..	..	..	..	..	..	..	Ochotsk	..
<i>Zweite Unterfamilie Cavernularidae.</i>											
8. Gattung Cavernularia Val.											
1) Cav. obesa Val. . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	Penang Sumatra Pondichery Bay von Bengalen Java	Turan	..
2) „ elegans Herkl. . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	..	Japan	..
3) „ glans . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	Ind. Ocean	Turau	..
4) „ Lütkenii mihi . . . . .	..	..	..	..	..	..	..	..	Bay von Bengalen	..	..
9. Gattung Stylobelemon m.											
Stylob. pusillum Phil. . . . .	..	..	..	..	..	Palermo Adria (?)	..	..	..	..	..

Eine nähere Würdigung der gegebenen Tabellen führt zu folgenden Ergebnissen.

- 1) Die Unterfamilie der *Pteroidinae* mit den Gattungen *Pteroeides*, *Sarcophyllum* und *Godeffroyia* hat einen, wenn auch verbreiteten, doch scharf localisirten Wohnsitz, dessen Mittelpunkt die Süd- und Ostküste von Asien, die Sunda-Inseln und die Philippinen sind. Von da ziehen sich diese Formen bis nach Japan, südlich bis nach Australien, Neu-Guinea und Neu-Caledonien und westlich mit je Einer Art von *Pteroeides* nach der Westküste von Afrika und ins rothe Meer, zeigen dagegen nach dem Osten hin gegen Polynesien keinen Ausläufer, der weiter ginge, als die Carolinen. Ganz vereinzelt steht das *Pteroeides griseum* des Mittelmeeres da, um so mehr als dasselbe im östlichen Theile dieses Meeres ganz zu fehlen scheint.
- 2) Die Pennatulinen weichen von den Pteroidinen durch ihre weitere Verbreitung sehr erheblich ab und haben Repräsentanten im Mittelmeere (*Pennatula rubra* und *phosphorea*) im Britisch-Skandinavischen Meere (*Pennatula phosphorea*) im Nordmeere (*Pennatula phosphorea* und *borealis*) und im Atlantischen Ocean (*Pennatula phosphorea* var. *aculeata*); ferner im stillen Oceane an der Westküste von Amerika (*Leioptilum sinuosum*, *Ptilosarcus Gurneyi*), bei Japan und China (*Haliscoptilum abies*, *Haliscoptilum gustavianum*, *Pennatula fimbriata*), an der Südostküste von Indien (*Haliscoptilum gustavianum*), bei Australien (*Leioptilum Grayi*) und Neu-Guinea (*Leioptilum sinuosum*), endlich an der Ostküste von Afrika (*Haliscoptilum gustavianum*). Somit scheinen hier zwei scharf getrennte Wohnsitze sich zu finden, einer nördlich vom Aequator in den europäischen Meeren und ein zweiter im stillen und indischen Oceane. Aus der Zwischenzone, der Ostküste von Amerika, der Westküste von Südamerika und von Afrika, sowie dem südlichen Theile des Atlantischen Oceans sind bis anhin keine Pennatuliden bekannt. Zugleich kann darauf aufmerksam gemacht werden, dass die Formen, die diesen beiden Regionen entsprechen, auch im Systeme zusammengehören; einerseits sind es weiche Formen mit grossen Blättern vom Typus der Gattungen *Leioptilum* und *Ptilosarcus*, denen auch die *Pennatula fimbriata* nahe steht, andererseits die harten Bildungen der anderen Arten von *Pennatula*.
- 3) An diese letzten Formen schliessen sich auch am nächsten die *Protoptileen* an, deren Wohnsitz ebenfalls der nördliche Theil des atlantischen Oceans ist.
- 4) Noch weiter verbreitet als die bisher besprochenen Abtheilungen sind die *Virgularieen*, die nur in den afrikanischen Meeren noch nicht beobachtet sind. Ihre Hauptwohnsitze sind:

- a) die europäischen Meere und der nördliche Atlantische Ocean mit 4 Virgularien (*mirabilis*, *multiflora*, *glacialis*, *Steenstrupii*), 1 *Stylatula* (*elegans*) der *Pavonaria finnarchica* und allen *Funiculineen* (*Halipteris Christii*, *Funiculina quadrangularis*, *Umbellularia groenlandica*).
- b) Die Ost- und Westküste von Amerika mit 7 Arten von *Stylatula* und den 2 Arten des nahe verwandten *Acanthoptilum*.
- c) Die Süd- und Ostküste von Asien mit den Sunda-Inseln und Australien mit 8 *Virgularien* (*Lovenii*, *Rumphii*, *juncea*, *Reinwardtii*, *Ellisii*, *hexangularis*, *elegans*, *pusilla*) und 1 *Seytalium* (*Martensii*).
- 5) Die *Renillidae* geben wieder ein vortreffliches Beispiel von Beschränkung einer Gruppe auf einen engeren Verbreitungsbezirk. Von 8—9 Arten kommen 6 auf die Ostküste von Amerika und 3 auf die Westküste von Central- und Südamerika. Ausserdem stehen das rothe Meer mit 2 Formen und Australien mit Einer Art ganz unvermittelt da.
- 6) Die *Veretilliden* endlich fehlen ganz und gar an den Küsten von Amerika und haben ihren Hauptsitz in den asiatischen Meeren.

Von den *Kophobelemnoniaceae* und *Bathyptileae* kommen drei Formen auf die europäischen Meere, drei andere wahrscheinlich untereinander nahe verwandte Typen (*Kophobelemnon Burgeri* und *clavatum*, *Sclerobelemnon Schmeltzii*) auf das asiatische Meer.

Die *Veretilleae* haben nur zwei Repräsentanten im Mittelmeer (*Veretillum cynomorium* und *Stylobelemnon pusillum*) und Einen an der Westküste von Afrika (*Veretillum cynomorium*). Dagegen gehören die Gattungen *Lituaria*, *Policella*, *Clavella* und *Cavernularia* mit 8 Arten ausschliesslich den asiatischen Meeren und Australien an.

Zur besseren Veranschaulichung dieser Verhältnisse diene nun noch folgende Tabelle, in der unter „nördlicher atlantischer Ocean“ die südlicher als 60° N. gelegenen mittleren Theile des betreffenden Oceans gemeint sind.

Gestützt auf diese und die früheren Tabellen mache ich nun noch auf Folgendes aufmerksam.

- 1) Es gibt bei den Pennatuliden keine allverbreiteten (sog. kosmopolitische), wohl aber weitverbreitete Familien und zwar die *Pennatulinae* und *Virgularinae*. Nächstdem folgen die *Pteroidinae*, *Lituaridae* und *Renillidae*, die 3 und 4 Meeren angehören, zuletzt mit ganz beschränkten Wohnsitzen die *Cavernularidae*, *Kophobelemnonicae*, *Funiculinae*, *Protoptileae* und *Bathyptileae*.
- 2) Von Gattungen sind nur wenige weiter verbreitet und zwar *Pterocides* und *Renilla* ebenso weit als die *Pteroidinen* und *Renillaceen*; ferner *Virgularia*, *Pennatula* und *Stylatula*. Sollte jedoch *Pennatula fimbriata* besser an *Leioptilum* herangezogen werden, wie es den Anschein hat, so würde diese Gattung zu streichen sein. *Kophobelemnon* wird vielleicht auch nicht hierher gehören, wenn sich herausstellen sollte, dass *K. Burgeri* ein *Sclerobelemnon* ist und ebenso zähle ich auch *Veretillum* nicht mit Bestimmtheit hierher, da die 2 asiatischen Veretillen mir noch genauerer Untersuchung zu bedürfen scheinen.
- 3) Was endlich die Arten anlangt, so haben die meisten derselben einen ganz beschränkten Verbreitungsbezirk und weiss ich nur folgende als verbreiteter namhaft zu machen :

Pterocides Lacazii, (Penang, Sumatra, Carolinen, Australien),

Pennatula phosphorea (Mittelmeer, Britisch-Skandinavisches Meer, Nordmeer, nördlicher Atlantischer Ocean),

Haliscyprum gustavianum (China, Amboina, Mozambique, Port Natal),

Funiculina quadrangularis (Mittelmeer, Skandinavien, Schottland, nördlicher Atlantischer Ocean).

Renilla reniformis (Carolina, Brasilien, Valparaiso),

Renilla Müllerii (Ost- und Westküste von Südamerika),

Leioptilum sinuosum (Californien, Neu-Guinea).

2. Verticale Verbreitung.

Bis jetzt ist, wie die gegebenen Tabellen lehren, nur von einigen 20 Arten von Pennatuliden die Tiefe, in der sie vorkommen, genau bekannt, und lassen sich somit nach dieser Seite noch weniger als mit Bezug auf die horizontale Verbreitung allgemeine Schlüsse ableiten. Immerhin kann man für eine grosse Zahl von Pennatuliden die Tiefe annähernd bestimmen, indem man theils die allgemeinen Angaben der Finder berücksichtigt, theils aus dem Vorkommen ver-

wandter Formen einen Schluss ableitet. Auch der Umstand, dass gewisse Formen schon seit Langem bekannt sind aus Zeiten, wo man noch kaum oder wenig mit dem Schleppnetze in grossen Tiefen fischte, scheint mir Beachtung zu verdienen, obschon allerdings zu bemerken ist, dass Pennatuliden auch zufällig durch Stürme oder sonst wie von ihrem Boden sich losmachen und dann frei im Meere treiben und somit aus der grösseren oder geringeren Häufigkeit derselben in Museen kein ganz sicherer Schluss auf ihren Wohnort gezogen werden kann. In Berücksichtigung aller dieser Verhältnisse gelangt man zur Ueberzeugung, dass die grosse Mehrzahl der Pennatuliden Strandthiere sind, die zwischen dem tiefsten Ebbe-stande und einer Tiefe von 6—10—20 Faden ihren Wohnsitz haben, wogegen allerdings auch eine gewisse Anzahl derselben in grösseren und selbst in sehr bedeutenden Tiefen lebt.

Durchgehen wir die einzelnen Abtheilungen, so ergibt sich dass bei der Familie der *Penniformes* einzig und allein bei der *Pennatula phosphorea* var. *aculeata* eine Tiefe von 358 Faden gefunden und von der *Pennatula borealis* das Vorkommen in grösseren Tiefen wahrscheinlich ist. Von 5 Arten von *Pteroeides* hat Sempër die Tiefe zu 6—10 Faden bestimmt, ebenso sind 20 Faden für die *Pennatula phosphorea* subvar. *pulchella* nachgewiesen und für andere Arten ist eine geringe Tiefe aus der Häufigkeit ihres Vorkommens zu erschliessen.

Die Familie der *Virgularieae* weist geringere Tiefen auf bei *Virgularia mirabilis*, *Stylatula elongata* (8—10 F.), *Acanthoptilum Pourtalesii* (12—44 F.), *A. Agassizii* (35 F.) und *Virgularia Ljungmanii* (30—80 F.). Ferner weiss man durch Rumph, dass die *Virgularia juncea* und *Rumphii* und durch Darwin dass die *Stylatula Darwinii* in ganz geringen Tiefen sich finden.

Bedeutende Tiefen sind beobachtet bei *Pavonaria finmarchica* (240—300 F.), *Funiulina quadrangularis* (20—350 F.) und bei der *Umbellularia grönlandica* (236 F.).

Die *Protoptileen* sind alle Tiefseethiere und gehen die beobachteten Zahlen von 225 bis 690 Faden.

Die zweite Zunft, die *Renillidae*, umfasst nur Küstenthiere, wogegen bei der 3. Zunft, den *Veretilliden*, die *Kophobelemnicae* und *Bathyptileae* eher Tiefenthiere sind. Bei *Kophobelemnion stelliferum* var. *mollis* sind an der norwegischen Küste die Tiefen 40—80 Faden; an der Westküste von England dagegen zeigt die var. *dura* und eine Zwischenform zwischen beiden Varietäten 458 und 690 Faden und *Bathyptilum Carpenteri* 650 Faden. Von den *Veretilleen* ist nur von *Veretillum Stimpsonii* und *baculatum* die Tiefe bekannt (6—10—20 und 25 F.), doch lässt sich aus der Häufigkeit des Vorkommens der anderen Arten und Gattungen vermuthen, dass sie in geringeren Tiefen leben.

Uebersen wir alles hier Bemerkte, so scheint sich zu ergeben, dass es vorzugsweise die einfacheren Stockformen sind, die in grossen Tiefen leben, diejenigen nämlich, bei denen die Polypen direct am Kiele sitzen und die Stöcke zugleich bilateral symmetrisch sind. Zu demselben Resultate ist vor Kurzem *Agassiz* für die Steincorallen gelangt (Bulletin Nr. 73, pag. 384) und ebenso weisen andere Erfahrungen der neuesten Tiefseeuntersuchungen (*Rhizocrinus*) nach derselben Seite hin. Diese einfachsten, in grossen Tiefen lebenden Formen der Pennatuliden sind möglicher Weise auch die ältesten und würden dann auch als letzte Reste einer früheren Schöpfung sich ansehen lassen und zugleich den Beweis liefern, dass in grossen Meerestiefen die Tendenz zum Variiren weniger in die Erscheinung tritt, als in seichten Gewässern, in denen eine viel grössere Zahl von äusseren Einwirkungen (Licht, Temperatureinflüsse u. s. w.) umgestaltend und erregend einzuwirken im Stande ist.

3. Die Entwicklung des Pennatulidenstammes.

Indem wir schliesslich zur Anwendung der im Früheren auseinandergesetzten Grundsätze und zur Verknüpfung und Verwerthung der unter 2. besprochenen Thatsachen auf die Geschichte der Pennatuliden übergehen, treten wir, wie jeder weiss, in ein rein hypothetisches Gebiet. Und doch ist dasselbe nicht ganz zu umgehen und hat gerade in diesem Falle eine solche Betrachtung um so mehr Bedeutung, als hier zum ersten Male die Darstellung der Entwicklung einer Thierabtheilung nach der polyphyletischen Descendenzhypothese versucht wird.

Auch die polyphyletische Hypothese wählt als Ausgangspunkt einer solchen Betrachtung eine Vergleichung der lebenden Formen und eine Gruppierung derselben nach ihrem Baue, denn auch bei dieser Hypothese werden die einfacheren Formen als Ausgangspunkte, die complicirtesten als Endpunkte der Entwicklungsreihen angesehen. Dagegen stellt diese Hypothese die gefundene Formenreihe nicht einfach als zusammengehörende genetische Reihe, als Stammbaum auf, sondern verfolgt von vorne herein den Gedanken, dass eine gewisse Zahl der Glieder derselben ganz unabhängig von einander ihren Ursprung nahmen. Für die weitere Durchführung der polyphyletischen Descendenzhypothese ist dann vor Allem die geographische Verbreitung massgebend, insofern als bei weit getrennten Formen eine gesonderte Entstehung und bei zusammenlebenden Arten und Gattungen genetische Beziehungen derselben zu einander wahrscheinlicher sind, doch darf natürlich dieses Criterium nur mit grossem Vorbehalte verwerthet werden, bis und so lange die jetzige und die vorweltliche Fauna nicht besser bekannt sind.

Erörtern wir nun in erster Linie die Frage nach der natürlichen Formenreihe der Pennatuliden vom Standpunkte ihres Baues.

Die einfachsten der bis jetzt bekannten Pennatuliden sind die *Protoptileae* und

Bathyptileae. bilateral symmetrische Polyparien, deren Polypen auf jeder Seite alternierend oder in kurzen Querreihen von je zwei und drei Individuen stehen. Schon längere Querreihen mit mehr Polypen besitzen die *Funiculineae* und von diesen führt dann, indem die Polypen verschmelzen und die verschmolzene Parthie vom Kiele sich abhebt und so Blätter entstehen, eine continuirliche Reihe durch *Pavonaria* und die *Virgularinea* zu den *Penniformis*. Andererseits gelangt man von *Bathyptilum*, wenn die Polypen zahlreicher werden und auch an der dorsalen Kielfläche sich entwickeln zu den *Kophobelemnioniae* und endlich zu den *Veretilleen*.

Nur zu den *Renilliden* führt keine Brücke von den jetzt lebenden Pennatuliden aus und müssen wir zum Verständnisse derselben auf eine noch nicht beobachtete Urform, ähnlich den jugendlichen von Fritz Müller beobachteten Renillen oder den Cornularien unter den Aleyoniden zurückgehen, die der Kürze halber *Archiptilum* heissen mag. Dieses *Archiptilum* wäre als ein freier einfacher Polyp nach Art der *Edwardsien* aber mit der innern Organisation der *Aleyonarien* zu denken und liesse sich an ihm schon eine solche Differenzirung annehmen, dass ein Stiel und ein Kiel zu unterscheiden wäre. Aus solehen *Archiptileen* oder weiteren Umbildungen derselben könnte man dann einerseits durch besondere Art der Knospenbildung die *Renilliden*, anderseits die *Protoptileen* und die *Bathyptileen* ableiten und wäre in ihnen das vereinigende Band der ganzen Ordnung gegeben. Die Abkunft der *Archiptileen* selbst anlangend, so werden wir naturgemäss auf die Hydroidpolypen geführt und kann es nach dem, was wir über den Bau von *Hybocodon*, *Tubularia* und *Corymorpha* wissen (S. m. Icon. hist. pg. 103), keine Schwierigkeiten machen, von denselben aus den Uebergang zu den gekammerten *Anthozoen* zu finden, wie dies auch H ä c k e l angedeutet hat (Gen. Morphol. II. LII.) Diese *Protanthozoen* würden dann in weiterer Linie zu den Urtypen der verschiedenen Abtheilungen der Korallenthierie und somit auch zu den *Archiptileen* sich entwickelt haben.

Auf dem Gesagten weiter fussend nehme ich nun vom Standpunkte der polyphyletischen Descendenzhypothese an, dass in allen Meeren *Archiptileen* entstanden und unabhängig von einander weiter sich entwickelten. In jedem Meere ferner war meiner Meinung zufolge die Möglichkeit gegeben, dass aus den Urformen die verschiedenen höheren Typen sich gestalteten, doch ist keine Nöthigung vorhanden zur Annahme, dass alle Gattungen oder Familien auch an jedem Orte entstehen mussten. Endlich fordert die von mir vertretene Hypothese auch nicht, dass alle an Einer Localität vorkommenden Formen untereinander in genetischer Beziehung stehen, obschon sie eine solche nicht ausschliesst. — Sehen wir nun zu, wie zu diesen Annahmen und Voraussetzungen die bis jetzt bekannten Thatsachen stimmen.

Was die angenommene Urform der Pennatuliden betrifft, so ist es unnöthig, sich in Vermuthungen zu ergehen, ob dieselbe noch gefunden werden wird und wo, und beschränke ich mich daher auf die Bemerkung, dass die einfachsten sonst bekannten Formen, die *Protoptilleue*, *Bulhyptilleue* und *Funiculinca* alle den europäischen Meeren und dem nördlichen atlantischen Ocean angehören, was in grellem Widerspruche mit meiner Annahme einer allgemeinen Verbreitung der einfacheren Formen zu stehen scheint. Wenn man jedoch bedenkt, dass diese Formen alle in grösseren Tiefen leben und dass in andern Meeren solche Tiefen noch gar nie untersucht worden sind, so ist ersichtlich, dass über die Verbreitung der genannten einfacheren Typen vorläufig gar kein Urtheil gefällt werden kann.

Was ferner das von mir postulierte Vorkommen von verschiedenen Pennatulidenformen in Einem und demselben Meere anlangt, so finden sich in den europäischen, asiatischen und australischen Meeren von den 10 Unterabtheilungen der Pennatuliden, so viel bis jetzt ermittelt ist, je 5—7 vertreten, wogegen die amerikanischen Meere nur 3 und 2, und die afrikanischen Küsten nur 3 und 1 aufweisen. Auch in dieser Beziehung werden sicherlich weitere Untersuchungen mehr Formen zu Tage fördern und die angegebenen Zahlen z. Th. umgestalten; immerhin ist doch sicher, dass in gewissen Meeren gewisse Formen ganz fehlen, was durchaus nicht gegen meine Hypothese spricht. Die auffallendsten Thatsachen sind das Fehlen der *Veretilliden*, *Pteroidinen* und *Funiculincae* in den amerikanischen Meeren, der Mangel der *Renillen* in den europäischen und asiatischen Meeren, die geringe Vertretung der *Pteroidinen* an den europäischen Küsten, die Abwesenheit der *Veretilliden* an der afrikanischen Ostküste. Das an Unterfamilien reichste Meer ist das Mittelmeer, dann folgen der nördliche atlantische Ocean, die asiatischen und australischen Meere. Zählt man nicht die grösseren Abtheilungen, sondern die Gattungen und Arten, so übertreffen die asiatischen Meere bei weitem alle andern und erscheinen als die Hauptwohnsitze und Bildungsstätten der Pennatuliden.

Mit Hinsicht auf die Ableitung der einzelnen Formen auseinander, so ist keine Nöthigung vorhanden, alle Typen Einer Localität in directen genetischen Zusammenhang zu bringen, noch auch alle Individuen Einer Art, alle Arten einer Gattung oder alle verwandten Gattungen auf einander zurückzuführen. So hat z. B. das Mittelmeer 8 Pennatuliden, die nach ihrer Organisation in zwei Reihen zerfallen: 1) *Kophoblemnon Leuckartii*, *Styloblemnon pusillum* und *Veretillum cynomorium* und 2) *Funiculina quadrangularis*, *Virgularia multiflora*, *Pennatula phosphorea*, *Pennatula rubra* und *Pterceides grisoum*. Diese Formen sind, abgesehen von den zwei *Pennatulae*, so verschieden, dass es sehr unwahrscheinlich ist, dass sie direct von einander abstammen und ziehe ich es vor

anzunehmen, dass dieselben verschiedenen Entwicklungsreihen angehören, die jedoch in letzter Linie, früher oder später, wenn auch nicht auf dasselbe Mutterthier, doch auf dieselbe Urform zurückführen. — Bei den Individuen Einer Art und den Arten Einer Gattung ist unbedingt in erster Linie an eine Zurückführung derselben aufeinander zu denken, wenn sie die nämlichen Wohnsitze haben, und bin ich so z. B. der Ansicht, dass die 2 *Pennatulæ* des Mittelmeeres, die Pteroeidesarten der asiatischen Meere, die Renillen der Ostamerikanischen Küste, die asiatischen Virgularien wahrscheinlich grösstentheils genetisch zusammenhängen, indem sie entweder direct von einander abstammen oder eine einzige oder einige wenige Urformen der nämlichen Gattung als Ausgangspunkt haben, wie die *Pteroeides*, *Renillen* und *Virgularien*. Hierbei wäre jedoch weiter anzunehmen, dass von jeder dieser Urformen viele Individuen selbständig in die Umbildung eintraten und durch eine grössere oder geringere Zahl von Stufen dieselbe durchliefen. Noch wahrscheinlicher ist bei Individuen Einer Art, die denselben Wohnsitz haben, der genetische Zusammenhang und steht wohl nichts im Wege, alle *Funiculinen* und *Pennatulæ phosphoreæ* des Golfes von Neapel, alle Individuen des *Stylobelemnion pusillum* von Palermo u. s. w. von Einem Mutterthiere abzuleiten.

Sind dagegen die Fundorte von Arten Einer Gattung weit getrennt, wie bei den europäischen und asiatischen Virgularien, den Pennatulinen des stillen Oceans und der europäischen Küsten, den Renillen von Amerika und des rothen Meeres, so liegt es nahe, an ganz selbständige Entwicklungsreihen zu denken. Wenn z. B. bei den ostamerikanischen Renillen eine einfache Renillaform, etwa wie die *Renilla Edwardsii* oder *reniformis*, oder eine unbekanntete *Protorenilla* als Ausgangspunkt der andern Formen angenommen werden kann, so ist bei der *Renilla africana* keine Nöthigung vorhanden, eine solche Urform voranzusetzen und kann dieselbe, ebenso gut wie die Stammform der amerikanischen Renillen, direct von einer Urform der Pennatuliden (einem *Archiptilum*) abgeleitet werden.

Auch wenn Individuen Einer Art an weiter entfernten Localitäten sich finden, wie z. B. bei der *Pennatula phosphorea*, *Funiculina quadrangularis*, *Renilla reniformis* u. s. w., so ist es wohl passender, an selbständige Entstehung derselben zu denken, obschon allerdings Möglichkeiten gedenkbar sind (früherer Zusammenhang von Meeren, Meeresströmungen), welche im Laufe der Zeiten eine nngemein weite Verbreitung der Abkömmlinge Eines Mutterthieres hätten veranlassen können.

Soll endlich mit Hinsicht auf die Art und Weise der Umwandlungen einer Form in andere noch etwas bemerkt werden, so würde ich einfach sagen, dass die oben (sub 1) auseinandergesetzten Principien auch hier anzuwenden sind. In erster Linie würde ich an eine

Entwicklung neuer Formen aus den Eiern von andern denken in Folge geänderter Entwicklungsmodalitäten und in dieser Weise vor allem neue Gattungen und Arten ableiten. Dann aber wäre bei Thierformen, die wie die Pennatuliden aus Stöcken bestehen, bei denen das Eigenthümliche vor allem in mehr untergeordneten Momenten, d. h. in der grösseren oder geringeren Entwicklung der Knospen nach Zahl, Grösse, Lagerung u. s. w. besteht, auch an directe Umbildungen einer Form in Andere zu denken, die vor Allem zur Zeit der ersten Entwicklung Platz greifen und z. Th. in äusseren Einwirkungen mannigfacher Art begründet sein könnten.

Alles zusammengenommen bewegt sich, wie man sieht, die polyphyletische Descendenzhypothese in einem sehr weiten Gebiete von Möglichkeiten, und würde, wie unsere Kenntnisse jetzt liegen, ein Versuch die Geschichte der Pennatuliden im Einzelnen nach derselben abzuleiten, nicht durchführbar sein, weshalb auch von der Aufstellung von Stammbäumen gänzlich Umgang genommen wird. Die monophyletische Lehre scheint in dieser Beziehung besser zu stehen; allein man versuche nur einmal nach ihren Principien zu verfahren und man wird bald zur Ueberzeugung gelangen, dass das Ende des Wissens auch bald erreicht ist. Bei den Pennatuliden wäre nach dieser Hypothese die erste Bildungsstätte in den indischen Ocean zu verlegen und von hier aus durch die Meeresströmungen die Verbreitung der einzelnen Formen über die ganze Erde zu erklären. Angenommen diese Strömungen seien früher günstiger gewesen, als sie es jetzt sind, so müssten im Entstehungscentrum der Ordnung die einfachsten und am tiefsten stehenden Formen in wenig Vertretern und weiter von demselben weg immer mehr neue und höher stehende Formen sich finden, Voraussetzungen, denen die Erfahrung ganz und gar widerspricht, indem gerade die am höchsten stehenden *Pteroidinen*, *Pennatulinen*, *Veretilliden*, in den indischen Meeren in grösster Menge vorkommen und die einfacheren Formen ganz fehlen. Bei so bewandten Verhältnissen genügt, trotz ihrer unzweifelhaften Verwicklung, die polyphyletische Hypothese doch noch besser, und wäre es nicht gar schwer, für die verschiedenen Meere eine Reihe von Stammbäumen aufzustellen, die an die bekannten Verbreitungsverhältnisse nicht übel sich anschliessen. Wenn ich nichtsdestoweniger auf die Vorlegung solcher Stammbäume verzichte, so geschieht es einfach aus dem Grunde, weil, soweit die Thatsachen reichen, leicht Jeder, der den gegebenen Erörterungen gefolgt ist, solche Genealogien wird anfertigen können, zu einer genaueren Darstellung dagegen die Zeit noch nicht gekommen ist.

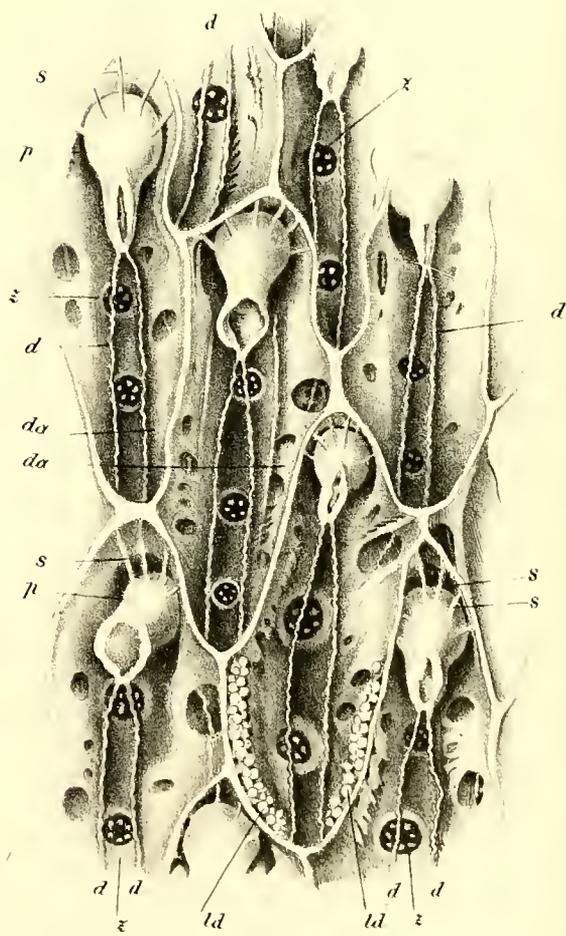
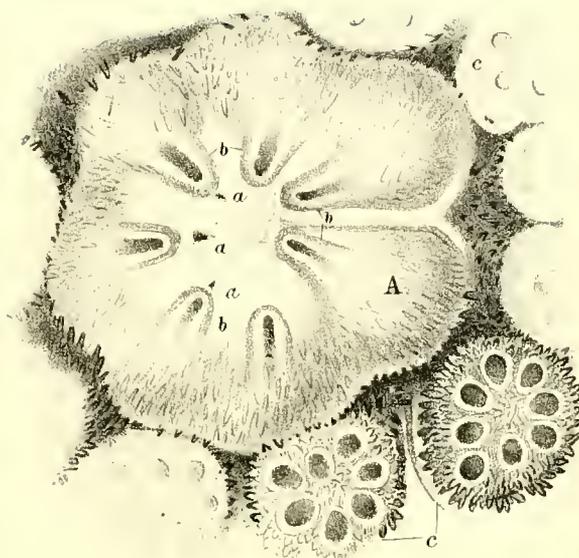
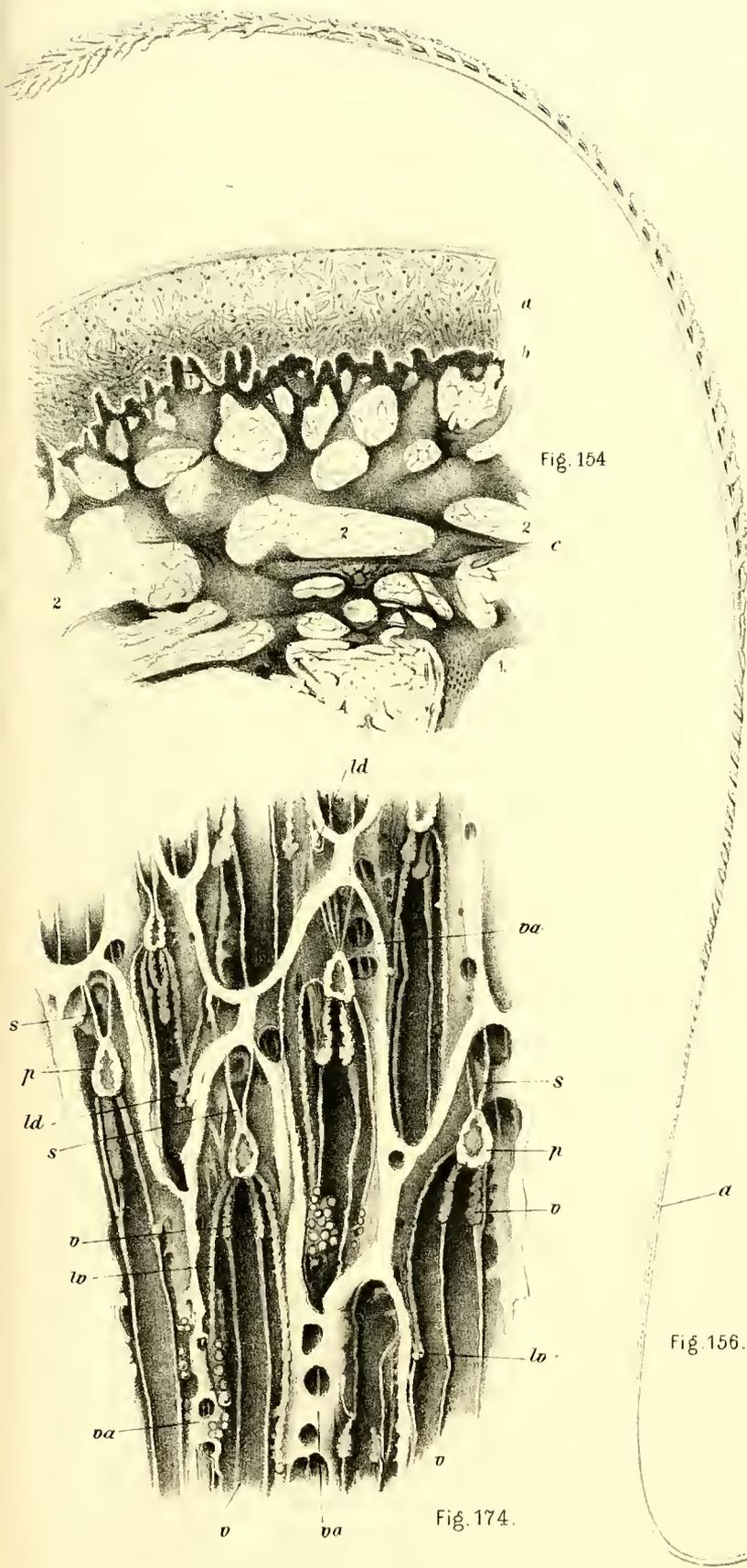


Fig. 156.

Fig. 173.



Fig. 157.

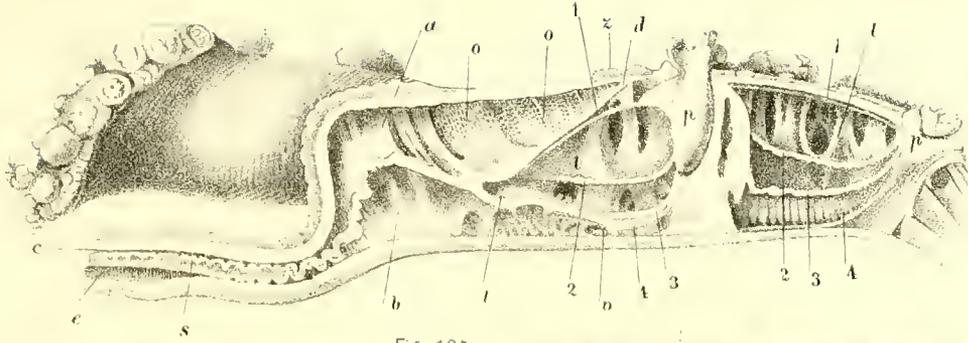


Fig. 165.

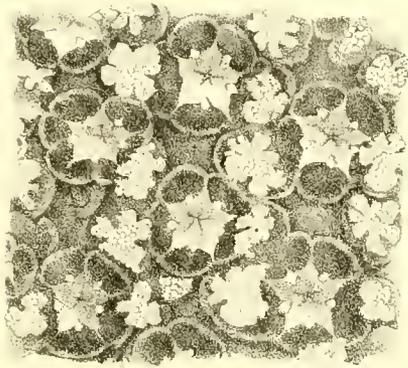


Fig. 162.

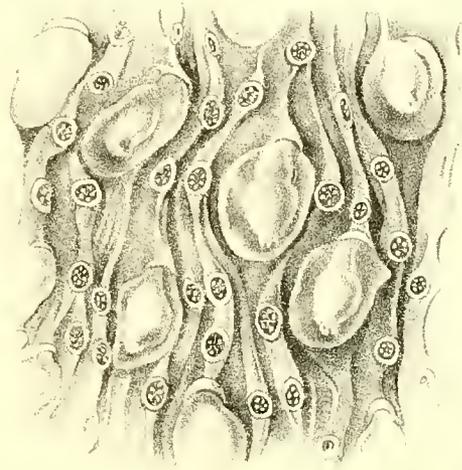


Fig. 163.

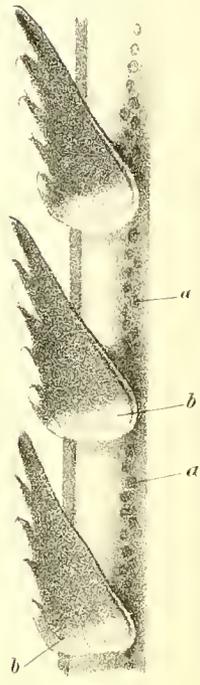


Fig. 158.

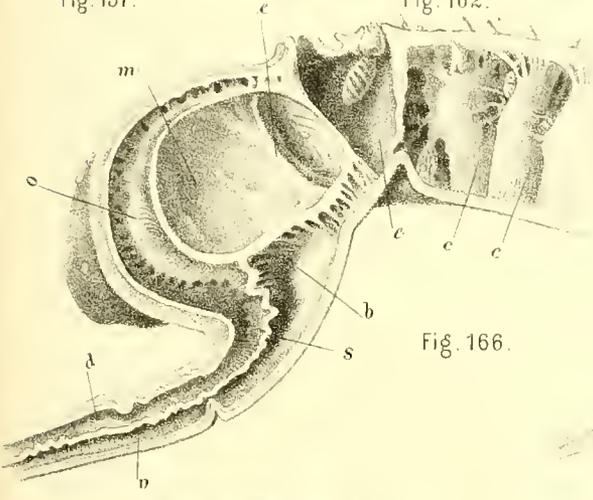


Fig. 166.

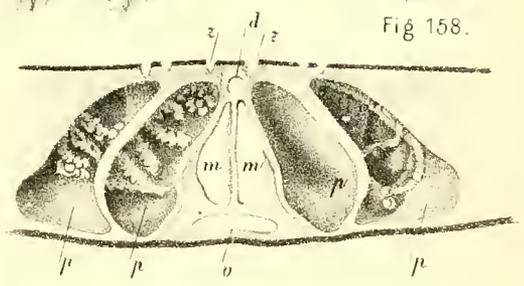


Fig. 167.

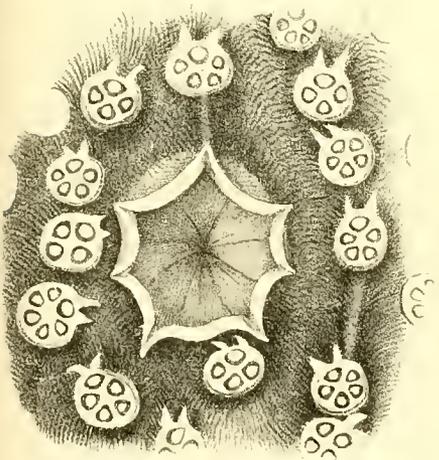


Fig. 164.

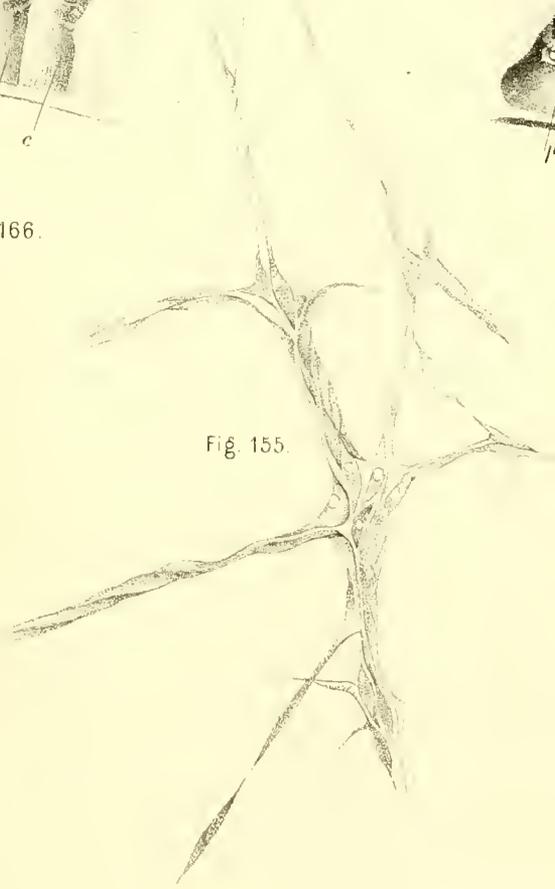


Fig. 155.

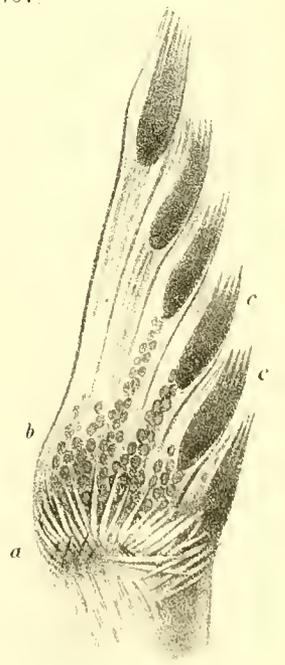
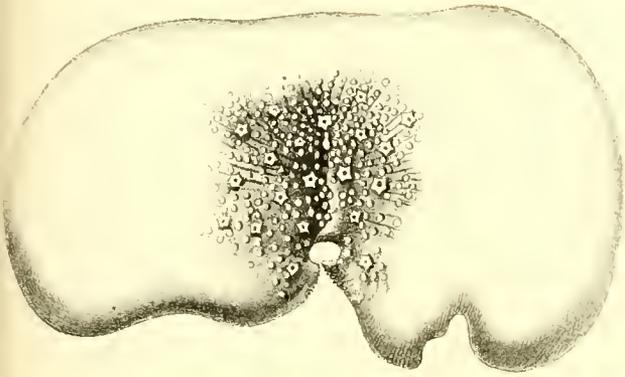


Fig. 159.

A.



B.

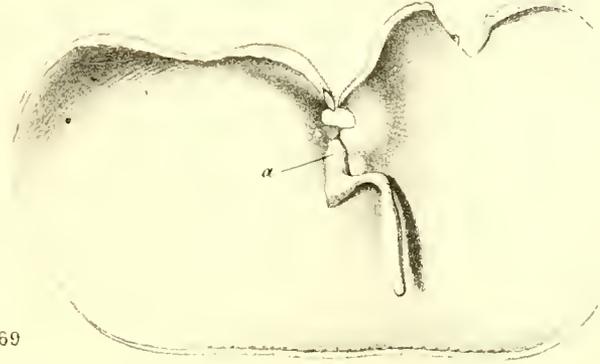


Fig 169

a

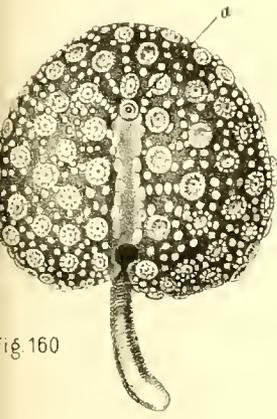


Fig. 160

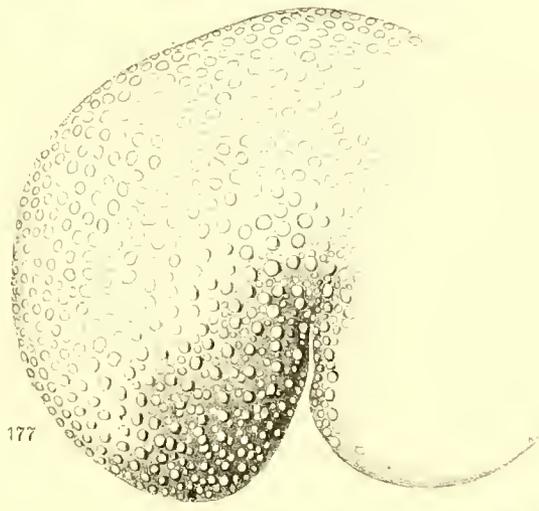


Fig 177

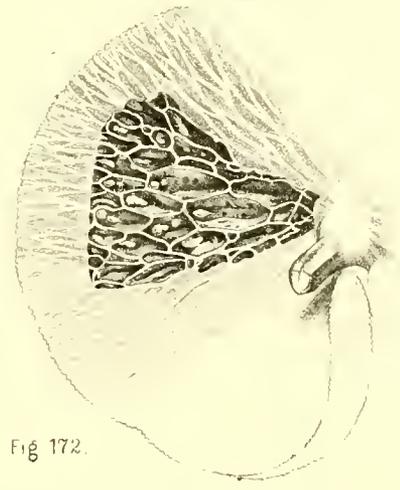
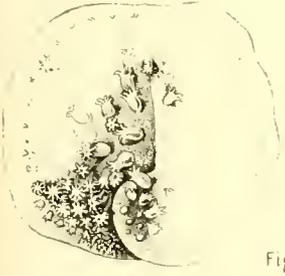


Fig 172.

A.



B.

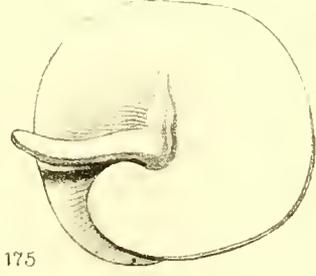


Fig 175

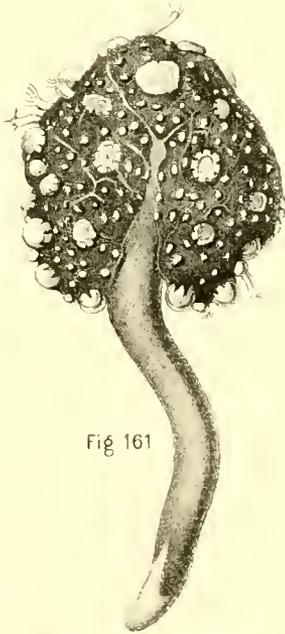


Fig 161

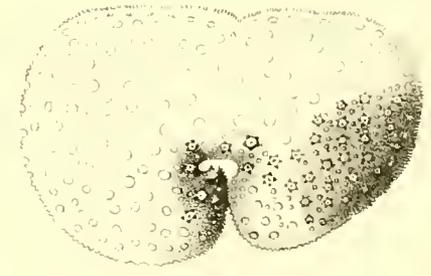


Fig 176.

A.

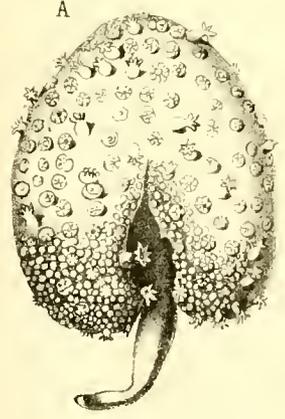


Fig. 168.

B.

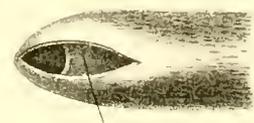
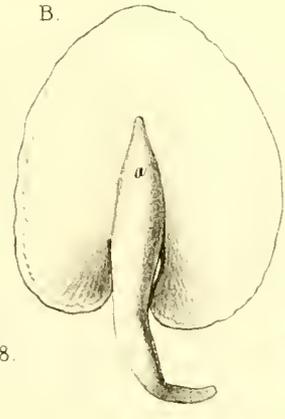


Fig 171.

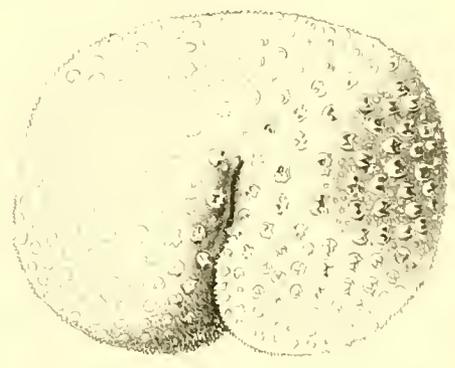


Fig 178

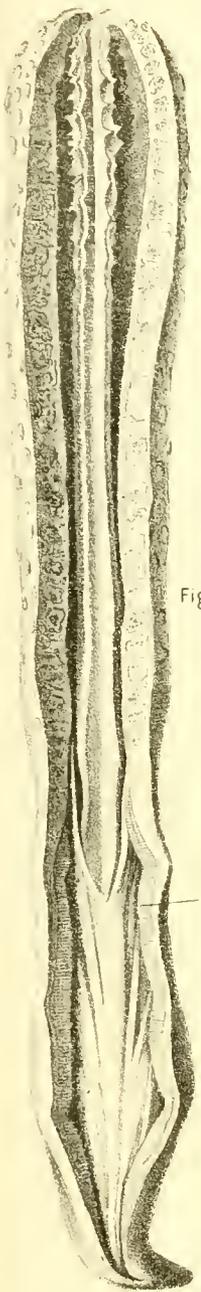


Fig. 187.



Fig. 184. A

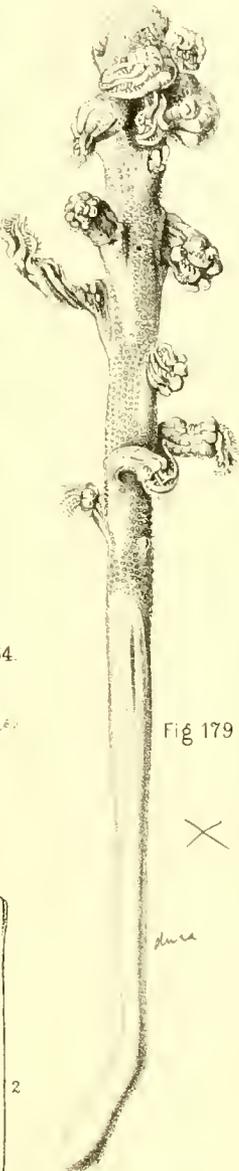


Fig. 179



Fig. 182

Fig. 184 B



Fig. 203

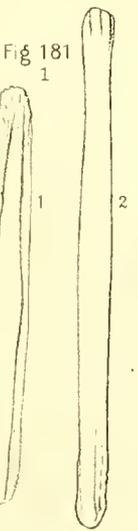


Fig. 181 1

2

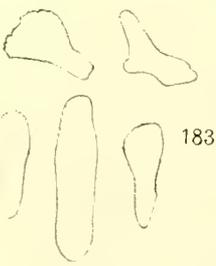


Fig.

183.

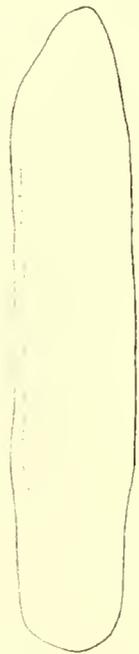


Fig. 181 2

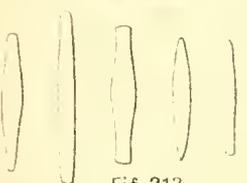


Fig. 213



Fig. 188.



1.

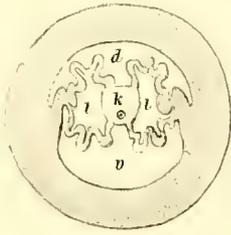
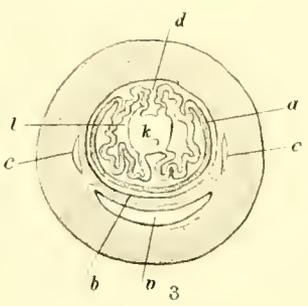


Fig. 180. 2.



3

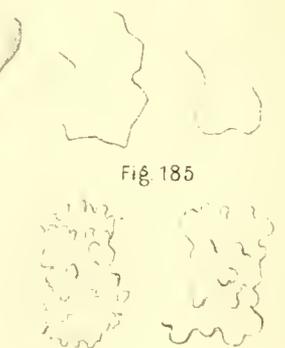


Fig. 185



Fig. 193.



Fig. 186.

Fig. 194

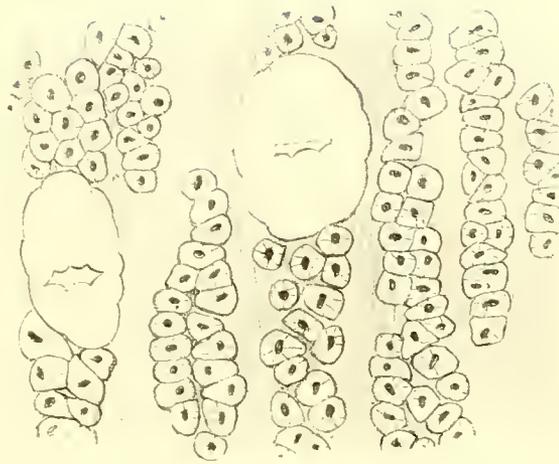


Fig. 190

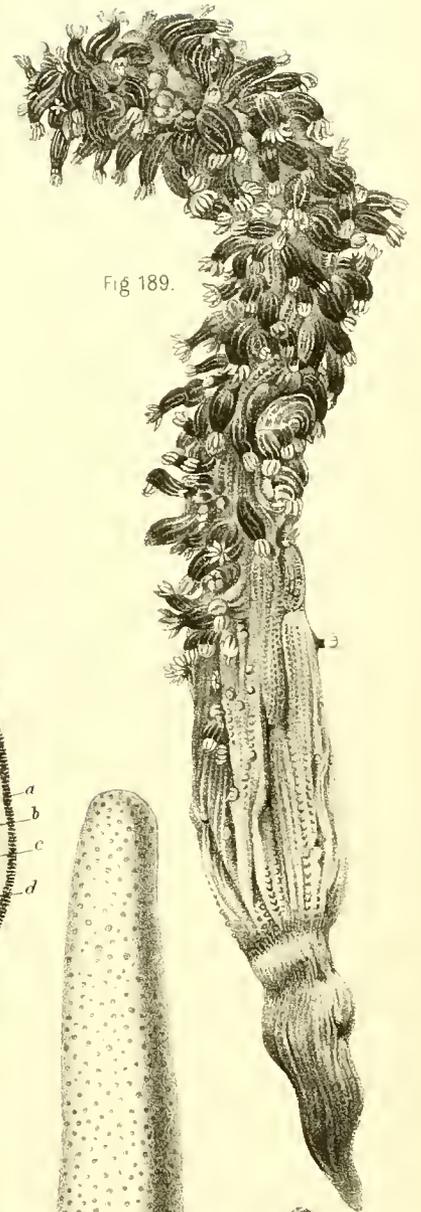


Fig. 189.

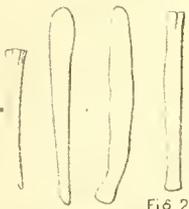


Fig. 209.

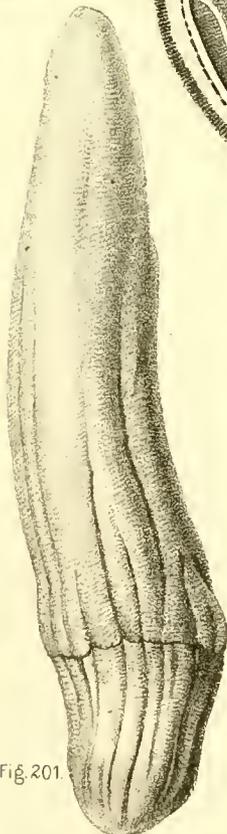


Fig. 201.

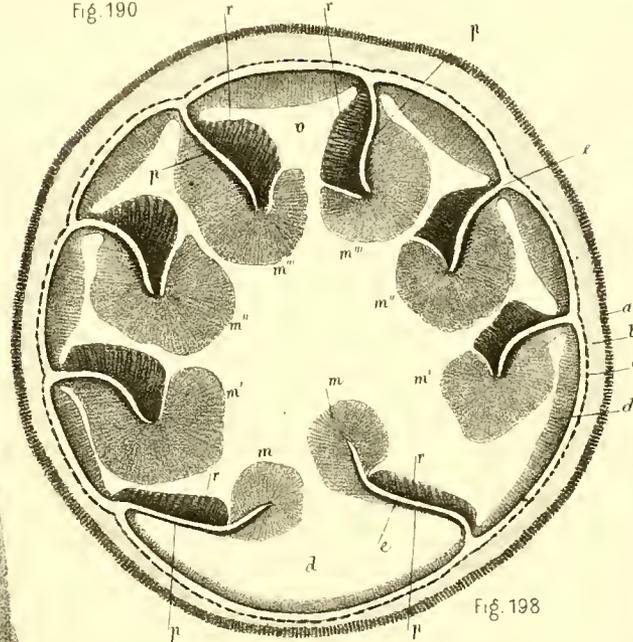


Fig. 198

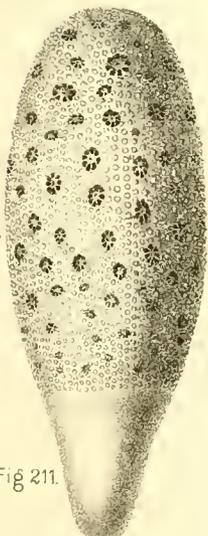


Fig. 211.

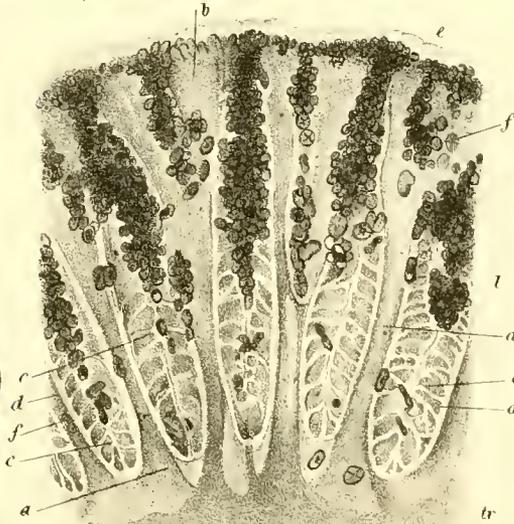


Fig. 195

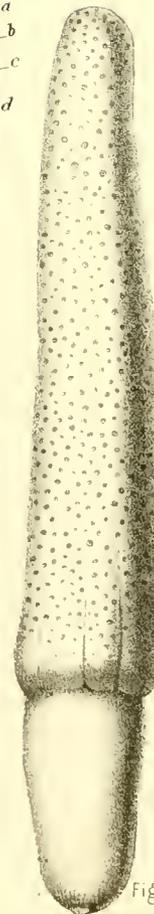


Fig. 199



Fig. 200

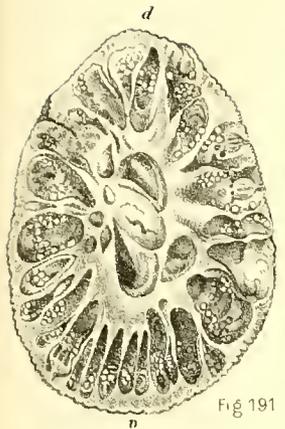


Fig 191

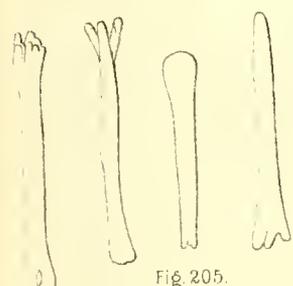


Fig 205.

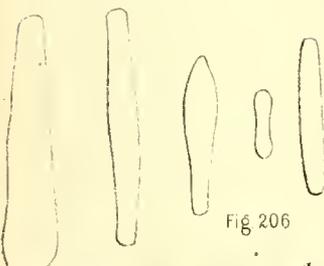


Fig 206

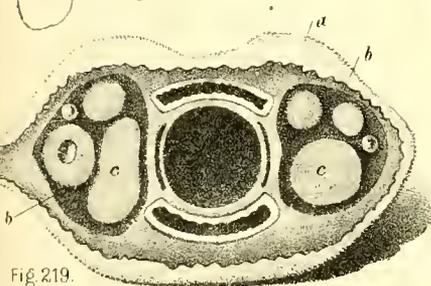


Fig 219.

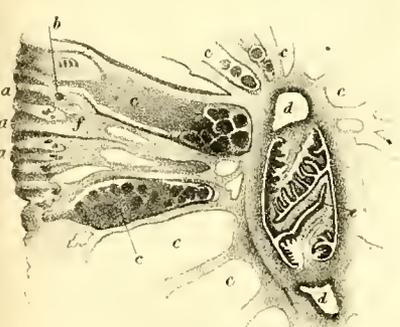


Fig 202



Fig 217 B



Fig 216.

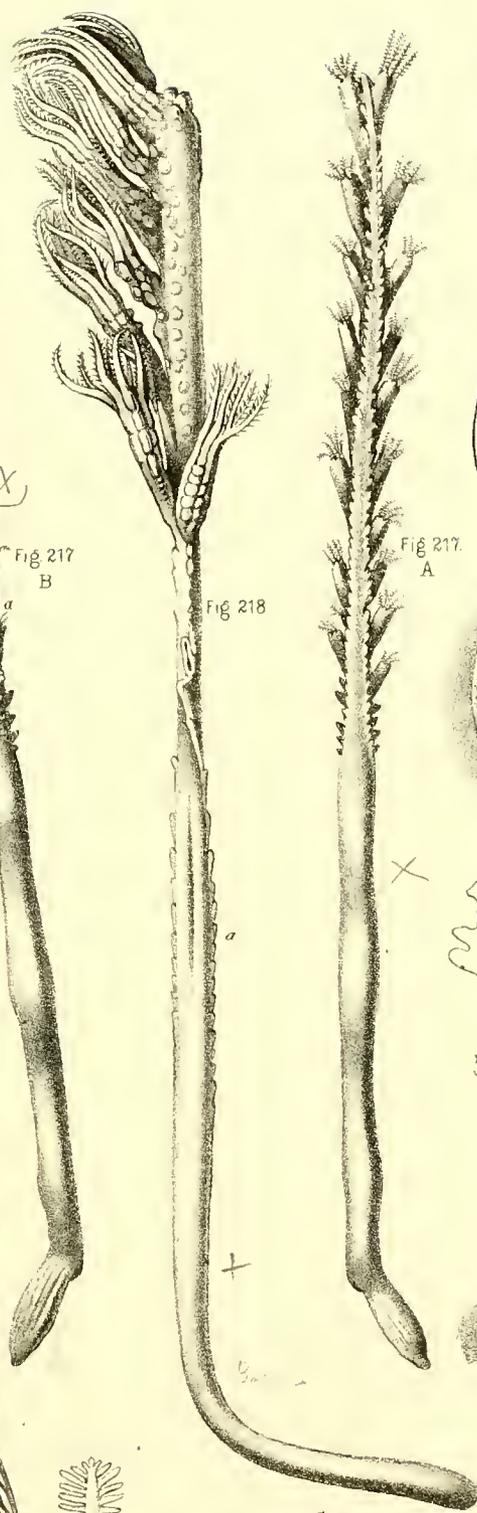


Fig 218



Fig 214

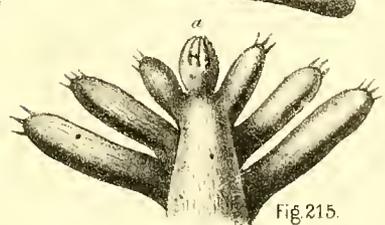


Fig 215.



Fig 210

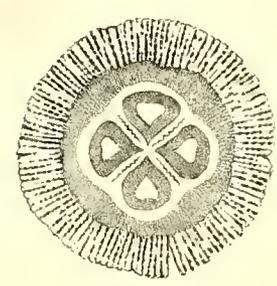


Fig 196

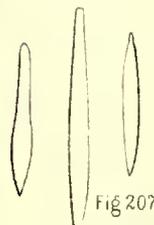


Fig 207.

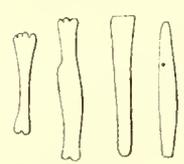


Fig 204

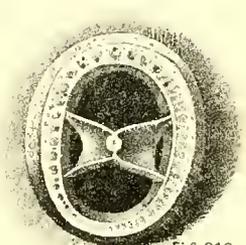


Fig 212

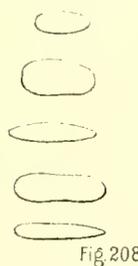


Fig 208

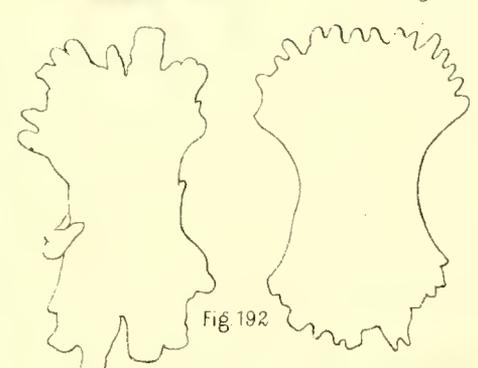


Fig 192

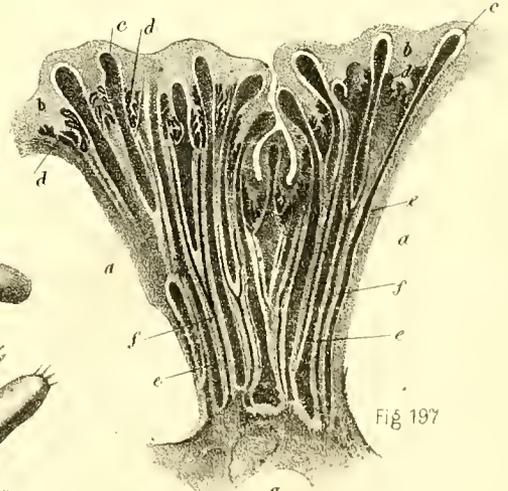


Fig 197

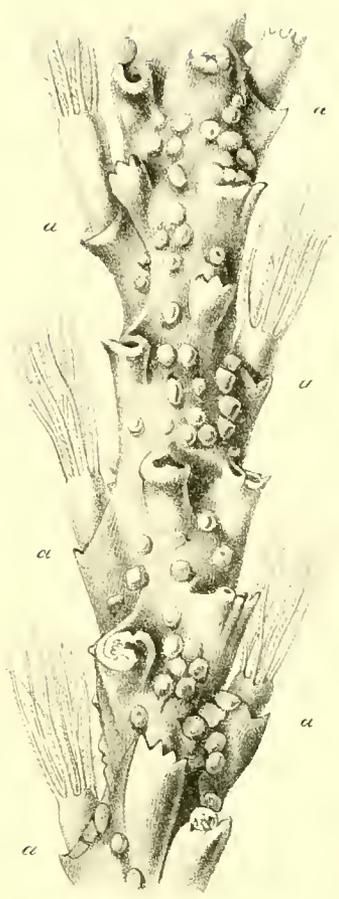


Fig. 221.



Fig. 220.

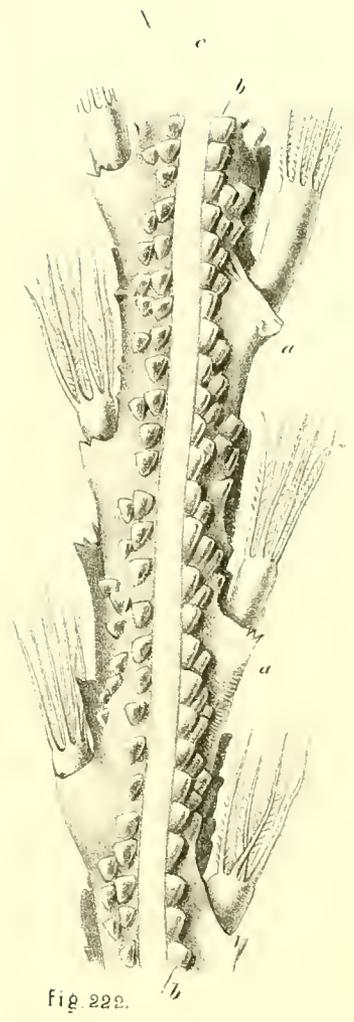


Fig. 222.



Fig. 223.

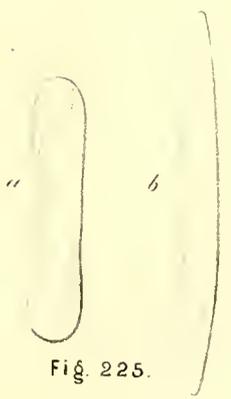


Fig. 225.

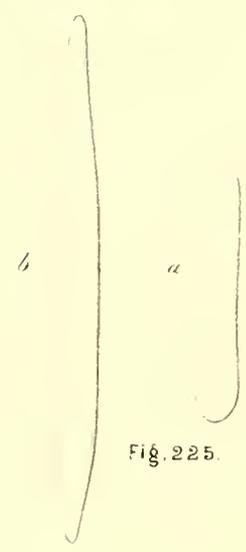


Fig. 225.