

jüngere und daher heller gefärbte Exemplare, welche nach der Theilung sich auf dem Muttergehäuse oder einem zunächstliegenden angesiedelt haben.

Fig. 24. Ein Exemplar, dessen Hülle erst bis zur halsartigen Einschnürung bei  $x$  gefärbt ist, halb von der Seite.

Fig. 25. Ein anderes Individuum vollständig in seitlicher Lage.

Fig. 26. Ein solches von vorn (den Mund dem Beschauer zugekehrt). Ueberall bedeutet  $x$  die halsartige Einschnürung der Hülle über den drei Wülsten.  $L$ , die Lippe zur Aufnahme des Operculums,  $p$ , das Peristom,  $pd$ , der Peristomdeckel,  $M$ , die Membran vor dem Munde im optischen Längsschnitt als einfache Linie gezeichnet,  $op$ , das Operculum,  $s$ , der Schlund und  $cv$  die contractile Vacuole.

Fig. 27. Ein Thier, welches sich zurückgezogen und sein Gehäuse durch das Operculum  $op$  abgeschlossen hat.

Fig. 28. Eine *Epistylis nutans*, abgebildet, um die Wirkung der vor dem Munde gelegenen starren Membran  $M$  zu zeigen. Die Pfeile bezeichnen die Richtung der Nahrungspartikelchen, die von den Peristomwimpern herbeigestrudelt werden. Alle diejenigen, welche an die Membran stossen, werden in den Schlund  $S$  gewiesen.

Fig. 29—33. *Cothurnia operculata*.

Fig. 29. Ein Thier aus der Hülle hervortretend. Der Deckel  $op$  ist geöffnet und die zurückziehende Membran  $rt$  (nur als Linie sichtbar) schlaff.

Fig. 30. Ein ebensolches Thier in einer Lage, wo man von hinten auf das aufgeklappte Operculum sieht.  $Op$ , die Linie, längs deren es an der Hülle festsetzt;  $L$ , die Leisten, an welchen sich die zurückziehende Membran  $rt$  anheftet.

Fig. 31. Eine Hülle mit zwei Thieren in derselben Stellung. Buchstaben wie vorhin.

Fig. 32. Schematische Darstellung des Verschlussapparates.  $C$ , die *Cothurnia*,  $op$ , der Deckel,  $rt$ , die Membran, welche ihn schliesst.

Fig. 33. Das vorderste Ende einer *Cothurnia operculata*, um die vor dem Munde sich ausspannende, die Nahrungstheilchen auffangende Membran  $M$  zu zeigen.

Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie  
33 (2): 467-476, pls 27, 28. SEL 2

## Ueber einen Kieselschwamm von achtstrahligem Bau, und über Entwicklung der Schwammknospen.

Von

Dr. Emil Selenka,  
Professor in Erlangen.

1879

Mit Tafel XXVII und XXVIII.

Wenn an der Stammverwandtschaft der Spongien mit den Cnidarien auch kaum gezweifelt werden kann, so ist die Brücke, welche beide Gruppen verbindet, bisher doch noch nicht geschlagen. Uebergangsformen fehlen ganz, und so muss die Lösung dieses Problems, nächst dem Studium des histologischen und anatomischen Baues, vor Allem der Erforschung der entwicklungsgeschichtlichen Vorgänge, zumal der Anlage und Umbildung der Keimblätter, zugewiesen werden. — In diesem Sinne wurden die folgenden Untersuchungen angestellt.

Durch die Ungunst der Verhältnisse beschränkt, vermag ich aber leider nur ein geringes neues Material selbst herbeizuschaffen. Ich traf nämlich unter den zahlreichen Schwämmen, welche ich während der Wintermonate Juni bis August des Jahres 1877 in der Bai von Rio de Janeiro am Ebbestrand fand oder vom Meeresboden vermittle der Draga auffischte, zu meinem Bedauern nur ganz wenige Arten in geschlechtsreifem oder proliferirendem Zustande an, und auch von diesen kann ich nur zwei Formen von Kieselspongien zur Lösung der obigen Fragestellung heranziehen.

Die eine Form, die ich *Tethya maza* nennen will, zeigt eine sehr reichliche Vermehrung durch Knospen oder »äussere Gemmulae«, wie sie von BOWERBANK<sup>1)</sup>, O. SCHMIDT<sup>2)</sup> und Anderen wohl schon erwähnt, aber noch nicht näher studirt worden ist.

1) A. Monograph of the British Spongiadae. Vol. I, 1864; Vol. II, 1866.

2) Zur Orientirung über die Entwicklung der Spongien. Diese Zeitschr. Bd. XXV. Suppl. p. 139. Fig. 28.

Die andere Form, welche ich auf eine von OSCAR SCHMIDT<sup>1)</sup> flüchtig beschriebene, aus Desterro stammende Gattung *Tetilla* beziehe, zeigt ebenfalls eine ziemlich ergiebige Vermehrung auf dem Wege der Knospung, verdient aber noch besondere Beachtung wegen ihres radiären Baues.

### I. *Tetilla* O. Schmidt (Fig. 4—8).

Monozoische birnförmige Kieselschwämme mit Wurzelschopf, mit einfachem Osculum und kleinem trichterartig gestalteten Magenraum, welcher in mehrere (meist 4 mal 2) Radiärcanäle ausstrahlt, die sich ihrerseits in unregelmässige und anastomosirende centrifugale Ramificationen auflösen (Fig. 6, 7, 8); dies Wassercanalsystem ist durchschnittlich ebenso weit wie die Zwischensubstanz. Wimperkammern kuglig, im äusseren Durchmesser 0,028—0,03 mm gross, sehr zahlreich, zerstreut, mit je einem sehr kurzen aus- und einführenden Canälchen. — Kieselspicula von dreierlei Gestalt: 1) Radiär angeordnete im Parenchym eingebettete, umspitzige Stabnadeln, welche als Stützapparate fungiren; dieselben ragen nur zuweilen unbedeutend frei über die Schwammoberfläche vor; im Wurzelschopf erreichen sie eine bedeutende Länge. 2) Radiär ausstrahlende und aussen frei hervorragende concave Vierstrahler, welche Waffen und zugleich Fangapparate sind. 3) In der Längsachse gelegene und lediglich zum Wurzelschopf auswachsende lange convexe Vierstrahler (Anker) (Fig. 2 und 3). — Getrennten Geschlechts: ♂ wie ♀ zeigen eine Individuenvermehrung durch sich los-schnürende Knospen.

Von dieser Gattung fand ich in Rio zwei Arten.

Die kleinere, bis 10 mm lange Art (den Wurzelschopf nicht mit gerechnet) ist von morgenrother Farbe. Sie wurde mit dem Schleppnetze vor dem Eingange der Nebenbai von Botafogo in einer Tiefe von drei Faden gefischt, und lebt in schwarzblauem Schlamm. Ich nenne diese Species *Tetilla radiata*.

Die zweite bis haselnussgrosse Art ist im Leben olivengrün bis gelbbraun gefärbt. Sie findet sich an jenen seichten Stellen des westlichen Theils der Bai von Rio, welche nur während tiefer Ebben (besonders im August) auf kurze Zeit trocken gelegt werden. Stellenweise

<sup>1)</sup> OSCAR SCHMIDT, Die Spongien der Küste von Algier. Mit Nachträgen zu den Spongien des adriatischen Meeres. (Drittes Supplement.) Mit fünf Kupfertafeln. Leipzig. ENGELMANN. 1868. Ich kann nicht mit Sicherheit sagen, ob die auf p. 40 und 41 erwähnte und unter dem Namen *Tetilla euplocamus* beschriebene Form mit der von mir beobachteten identisch ist, da Verfasser keine ausführliche Beschreibung giebt. Habitus und Gruppirung der Nadeln stimmen aber so gut überein, dass ich kein Bedenken trage, beide zu identificiren.

bedecken sie hier minutenlange Strecken, die Individuen durchschnittlich 1—3 Meter von einander entfernt, mit dem Schwammkörper frei hervorragend, den Wurzelschopf vollständig im sandigen Schlamm vergraben. Auf diese Species will ich den O. SCHMIDT'schen Namen *T. euplocamus* beziehen.

Wie durch Standort, Grösse und Farbe, so unterscheiden sich beide Arten auch anatomisch. *T. radiata* zeigt eine sehr regelmässige Anordnung der 8, selten 7 oder 9 Längscanäle (Fig. 6, 7, 8); auch sind die Stabnadeln zarter, nämlich nur 0,008—0,04 mm dick. — Bei *T. euplocamus* sind die Radiärcanäle kürzer, auch ist ihre Zahl schwankender, während die Stabnadeln einen Dickendurchmesser von 0,045—0,02 mm zeigen.

Successive Quer- und Längsschnitte durch die morgenrothe *T. radiata* lehren nun, dass das endständige Osculum in einen trichterartig gestalteten Hohlraum führt (Fig. 8), von welchem zunächst vier kurze und weite Canäle entspringen, deren jeder sich wieder gabelt. Auf diese Weise entstehen acht Längs- oder Radiärcanäle, welche parallel oder etwas divergirend aboralwärts verlaufen (Fig. 6, 7, 8), sich vermittels zahlreicher Seitenäste in netzartige, anastomosirende Ramificationen auflösen und endlich in die, das Parenchym dicht erfüllende Geisselkammern übergehen. — Die das Wasser zuleitenden Canäle beginnen in den zahlreichen Hautporen, erweitern sich stellenweise und oft zu unregelmässig gestalteten »subdermalen Hohlräumen« (Fig. 8), und lösen sich in Canäle auf, welche vermittels feiner und ganz kurzer Canälchen in die Geisselkammern überführen.

Etwas regelloser pflegt die Zahl und Anordnung der radiären Magen-canäle bei *T. euplocamus* zu sein. Man findet zwar regelmässig vier kurze, vom engen Magenraum entspringende Hauptcanäle; auch pflegen diese sich wieder regelmässig zu gabeln, aber schon nach kurzem Verlaufe lösen sie sich in eine grössere Zahl von Längscanälen auf, welche pinselartig ausstrahlen und keine bestimmte radiäre Anordnung erkennen lassen.

Die Ausbildung von 4 mal 2 Längscanälen stempelt die *Tetilla* zu einer radiären Thierform.

Es liegt der Gedanke nahe, in diesem Schwamme eine Uebergangsform zu den Cnidarien sehen zu wollen; das wäre aber gewiss falsch. Denn einmal erstreckt sich die Radiärsymmetrie lediglich auf die erwähnten Längscanäle, ohne dass die Geisselkammern oder der peripherisch gelagerte Theil des Schwammkörpers in Mitleidenschaft gezogen würde; dann aber ist die Ausbildung der Radiärcanäle wohl nur durch

noch wenig consolidirt.

Es stellt demnach diese Form wahrscheinlich eines der Endglieder in der Reihe der Kieselschwämme dar, bei welchem die Radiärsymmetrie sich neu herangebildet hat und zu einer gewissen Constanz gelangt ist.

Ist die Kluft zwischen Spongien und Cnidarien also auch noch nicht überbrückt, so giebt uns die Organisation der *Tetilla* doch einen werthvollen Fingerzeig, wie bei den, senkrecht zur Hauptachse noch nicht orientirten Wesen die Radiärsymmetrie sich herausbilden kann. Freilich ist die radiäre Differenzirung des Körpers der Cnidarien eine weit constantere und durchgreifendere; doch darf man nicht vergessen, dass gerade bei den Schwämmen die eigenthümliche Art der Nahrungsaufnahme vermittels zahlreicher Hautporen eine grosse Plasticität des Ectoderms und Mesoderms bedingt, und dass somit die Bedingungen fehlen, welche bei den Cnidarien eine Differenzirung in radiäre Gewebsterritorien veranlassen konnten, wie Ausbildung des mundständigen Tentakelkranzes sowie der dem Ectoderm zugehörigen Locomotions- und Sinnesorgane, welche den Schwämmen durchweg fehlen.

In Bezug auf die Lebensweise verdient noch hervorgehoben zu werden, dass die den Schwammkörper rings überragenden concaven Vierstrahler (Fig. 2) nicht nur Waffen sind und zum Schutze dienen, sondern auch als Fangapparate für kleinere Thiere functioniren, welche entweder selber nachdem sie abgestorben und zerfallen sind die Nahrung des Schwammes abgeben, oder vielleicht auch als Lockspeise für Larven und Infusorien dienen und in dieser Weise auf indirectem Wege die Ernährung vermitteln. Sehr häufig findet man an den äusserst fein zulaufenden Spitzen der drei Gabelzinken Thierreste aufgespiesst.

Bei den meisten Individuen der *Tetilla radiata* und *T. euplocamus* fand ich eine ziemlich reichliche Vermehrung durch Knospen, sowohl bei Männchen als Weibchen! Durchschnittlich zeigten sich bei den in Querschnitte zerlegten Thieren 40—100 Knospen in verschiedenen Entwicklungsstufen. Bei einigen (weiblichen) Individuen fanden sich gar keine Knospen vor.

In folgender Weise geschieht die Bildung und Losschnürung der Knospen.

Die erste Anlage äussert sich in einer Zellvermehrung dicht unter der Oberfläche und im Bezirk eines oder einiger benachbarter Nadelbüschel. Durch Vermehrung der Mesodermzellen wird bald eine sphärische Zellenmasse abgegrenzt, welche einige Hundert grosskernige Zellen umfassen mag, in deren Mitte eine kleine Anzahl von Geisselkammern

(von Zone 12—20) eingeschlossen sind. Anhang beginnt nun diese Knospe sich über die Schwammoberfläche vorzuwölben (Fig. 6, 7, 8 a), bis sie endlich, auf einem Nadelbüschel des Mutterthieres gleichsam fortgleitend, nur noch durch schwache Substanzbrücken mit letzterem in Verbindung steht (Fig. 1 a).

Währenddess beginnt die Bildung von umspitzigen Stabnadeln, deren einige an Länge und Dicke rasch zunehmen und zum Wurzelschopf auswachsen (Fig. 4). Damit ist die Längsachse des Knospenthieres in einer, zu den Achsen oder der Richtung der Nadelbüschel des Mutterthieres übrigens in keiner Beziehung stehenden Weise gegeben. Die Knospe wird nun birnförmig und bricht ab, nachdem die Zellenbrücken eingezogen. Stücke von einigen, dem Mutterthier entstammenden Nadeln werden stets von der Knospe mitgenommen (Fig. 4 b). Eine Vermehrung der Geisselkammern hat noch nicht, oder doch nur in sehr unbedeutendem Maasse stattgefunden.

An der reifen Knospe unterscheidet man nun:

1) Ein einschichtiges äusseres Zellenlager. Die Zellen sind pflasterartig regelmässig neben einander gelagert, die runden Zellkerne (Fig. 4 n) den äusseren Contur vorwölbbend. — Dass dieses, auch bei zahlreichen anderen Schwämmen nunmehr mit Sicherheit nachgewiesene Lager discreter Zellen dem Ectoderm der übrigen Thiere homolog sei, hat bekanntlich F. E. SCHULZE in seinen mustergültigen Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Schwämme anfangs schlechtweg, später aber mit einiger Reserve angenommen. Doch scheint es ganz unbedenklich, die Namen der drei Keimblätter auf die Gewebslagen der Schwämme anzuwenden. Zweifelhaft erscheint wohl nur die Homologie des Mesoderms bei Poriferen einerseits und Cnidarien andererseits, da man nicht weiss, ob die gemeinsamen Stammformen beider Thiergruppen überhaupt schon ein Mesoderm besaßen, d. h. eine während des Embryonallebens vom Ectoderm oder Entoderm abgespaltene Zellenlage, welche einige bestimmte Functionen diesen abzunehmen vermochte. Weitere Untersuchungen über die Entstehung des Mesoderms bei Schwammlarven versprechen neue Aufschlüsse.

2) Der grösste Theil der Knospe wird von den Mesodermzellen gebildet; dieselben liegen dicht an einander gepackt und lassen weder Zwischensubstanz noch Membran erkennen.

3) Eine geringe Anzahl von Geisselkammern.

Zu meinem Leidwesen ist es mir nicht gelungen, die reifen Knospen in Aquarien aufzuziehen. Eine auffallend grosse, mit dem Mutterthiere noch zusammenhängende Knospe der *Tetilla radiata* zeigte eine magenartige napfförmige Einsenkung an dem dem Wurzelschopf gegenüber-

liegenden Pole; die Bildung der Radiärkanäle sowie des übrigen Wasseranalsystems habe ich aber nicht wahrnehmen können.

In Bezug auf die geschlechtliche Vermehrung vermög ich nur mitzutheilen, dass ich männliche und weibliche Geschlechtsproducte nie in einem und demselben Individuum vereinigt fand. Im Parenchym zerstreut liegende Spermaballen habe ich bei frischen und hinterher auch bei mit Osmiumsäure und absolutem Alkohol behandelten und geschnittenen Exemplaren gesehen.

Der Umstand, dass während der Monate Juni bis August keine (scheinbar reife) Eier der weiblichen Thiere in Furchung begriffen gefunden wurden, legt die Vermuthung nahe, dass hier die ungeschlechtliche und geschlechtliche Fortpflanzung sich zeitlich ausschliessen.

## II. *Tethya maza* sp. nov.

Diese Form findet sich häufig rings an den Ufern der Bai innerhalb der Fluthmarken, festgeheftet an die Gneissfelsen. Bei dem täglichen Niveauwechsel des Wassers werden die Thiere stets von der Brandung bespült und auf kurze Zeit blossgelegt; seltener findet man sie unterhalb des tiefsten Ebbstandes. Die Schwämme sind äusserlich orangegelb, im Innern etwas schmutzig grasgrün (Fig. 9), von kugliger Gestalt, bis walnussgross. Ein einziges Osculum (Fig. 10, 11).

Die Anheftung an den Felsen geschieht am aboralen Pole direct mit dem Körper, unter gleichzeitiger localer Abplattung der Kugelgestalt, oder auch noch durch einzelne, oft mehrere Millimeter dicke wurzelförmige Ausläufer (Fig. 9 w).

Charakterisirt ist diese Species durch die Kieselnadeln, welche in viererlei Form und Grösse vorkommen:

1) Morgensterne mit wechselnder Zackenzahl; die Entfernung zweier gegenüberstehender (selten gegabelten) Zackenspitzen beträgt durchschnittlich 0,048 mm. Diese Gebilde finden sich allein in der Rindenschicht vor (Fig. 13).

2) Morgensterne mit nur 7—10 stumpfen Zacken von 0,012—0,016 mm grösstem Durchmesser. In Parenchym und Rinde zerstreut (Fig. 14).

3) Stabnadeln, in 300—400 Büscheln oder Fascikeln vom Centrum des Schwammkörpers radiär ausstrahlend und die Oberfläche frei überragend, von 0,025—0,03 mm Durchmesser. Diese Nadeln sind theils umspitzig, theils einerseits, theils beiderseits abgestumpft oder abgerundet.

4) Radiär angeordnete, vereinzelt im Parenchym gelegene Stabnadeln von durchschnittlich 0,006 mm Dicke, meist umspitzig, oft auch an einem oder beiden Enden abgerundet. Diese Nadeln finden sich aus-

schliesslich im innern Parenchym und erreichen niemals die Rindenschicht.

Die Vermehrung durch Knospbildung ist eine sehr reichliche. Ich vermute, dass diese Art der ungeschlechtlichen Vermehrung nur in den Wintermonaten stattfindet; denn erstens traf ich entweder nur ganz kleine, erst kürzlich losgeschnürte, oder hasel- bis walnuss-grosse Individuen an, aber gar keine von vermittelnder Grösse; zweitens sistirt die geschlechtliche Fortpflanzung während dieser Zeit vollständig, um vermuthlich während des Sommers an Stelle der ungeschlechtlichen zu treten.

Aber auch in den Wintermonaten ist die Vermehrung auf dem Wege der Knospung keine continuirliche; vielmehr scheint jedesmal nach erfolgter Abschnürung der 300—400 Knospen, eine Erschöpfung einzutreten. Man trifft nämlich verhältnissmässig viele Thiere an, bei denen die Abstossung der Knospen erst vor Kurzem beendet wurde, ohne dass eine Neubildung angedeutet wäre. Doch habe ich den Eindruck gewonnen, dass bei demselben Individuum während des Winters mehrere Male hinter einander eine äussere Gemmulation statthaben könne.

Die meisten Knospen zeigen bei jeder *Tethya* ein gleiches Entwicklungsstadium, indem nur einzelne in der Entwicklung vorausseilen, andere dagegen zurückbleiben.

Die Bildung und Abschnürung der Knospen geschieht nun in folgender Weise:

In der Rinde, rings um einen jeden der 200—400 Nadelfascikel, erleiden die stern- oder spindelförmigen Zellen eine Metamorphose, indem sie sich zu kleinen, grosskernigen Zellen umwandeln; zugleich tritt eine Vermehrung derselben ein und zwar in solchem Grade, dass die benachbarten subdermalen und subcorticalen Hohlräume (vergl. Fig. 9 s und t) verengt oder verdrängt werden.

Zugleich wuchern in diese, aus wenigstens 500—1000 Zellen bestehende Knospenanlagen eine grössere Anzahl von Geisselkammern aus dem Innenparenchym des Mutterthieres hinein, in Gestalt vielbeeriger Trauben. Auf dem Wege der Knospbildung, die ich in ihren Details aber nicht zu verfolgen vermochte, vermehrt sich die Zahl der Geisselkammern bis auf viele Hunderte, indess, unter allmähigem Herauswachsen der Knospe aus der Rinde des Mutterthieres, das Canalsystem der Geisselkammern sich von letzterem abschnürt.

Längs- und Querschnitte durch Knospen aus diesem Entwicklungsstadium zeigen, dass die Hauptmasse derselben aus gleichartigen Mesodermzellen (Rindenzellen des Mutterthiers) besteht, während das Innere von einem zusammenhängenden, mit der Aussenwelt aber nicht com-

den Canälchen dicht erfüllt ist; dieses Geisselkammersystem erscheint noch durch radiäre, im Centrum der Knospe zusammenstossende Mesodermzellenzüge in Partien (auf Durchschnitten rosettenartig) abgetheilt (Fig. 12).

Indem die Knospe über die Oberfläche des Schwammes frei heraustritt, gleitet sie auf einem Nadelfascikel des Mutterthieres fort, wobei zugleich ein Wachstum des letzteren stattfindet, so dass die zum Ablösen reife Knospe endlich langgestielt erscheint (Fig. 40).

Sehr deutlich unterscheidet man, besonders nach Silberbehandlung, eine äussere, plattenepithelartige Zellschicht: ein einschichtiges Ectoderm.

Während die Knospe aus dem Mutterkörper heraustritt, vollziehen sich auch die Gewebsdifferenzirungen des Mesoderms. Zunächst entstehen durch Auseinanderweichen der Zellen die subcorticalen Hohlräume, und zwar ohne Communication mit dem Canalsystem der Geisselkammern (Fig. 12  $\delta$ ). Alle jene, die subcorticalen Hohlräume begrenzenden Mesodermzellen bilden eine endothelartige Auskleidung.

Ferner bilden sich, oft schon in der noch versteckten Knospe, Kieselspicula, und zwar anfangs nur umspitzige Stabnadeln. Bald treten auch Kieselsternchen in der Rinde auf.

Der grösste Theil der Mesodermzellen bildet sich endlich um zu sternförmigen oder Spindelzellen.

So lange die Knospe noch mit dem Mutterschwamm — sei es allein durch die Spicula, sei es zugleich auch durch schmale Zellenbrücken — verbunden ist, findet weder die Bildung des Osculum noch auch der subdermalen Höhlen, sowie der Communicationen mit der Aussenwelt statt. Ich habe deren Entstehung an losgelösten Knospen nicht verfolgen können, da mir letztere in den Aquarien immer bald abstarben.

Die mitgetheilten Beobachtungen über Knospenbildung der *Tethya maga* und *Tetilla radiata* lassen sich theoretisch weiter verwerthen, sowohl in Bezug auf die Keimblättertheorie, als auch auf die Deutung der den Schwammkörper durchsetzenden Höhlen und Canäle.

Die subcorticalen Hohlräume der *Tethya maga* entstehen inmitten eines vielschichtigen compacten Mesodermzellenlagers, und zwar durch Spaltung dieses Keimblatts. Es können daher diese Hohlräume, in Bezug auf die Art ihrer Entstehung, mit der Leibeshöhle höherer Thiere verglichen werden. Sie treten erst später mit dem System der Geisselkammern (welches der Darmhöhle aller höheren Thiere gleichzusetzen ist) in Verbindung. — Das gesammte Canalsystem der ausgebildeten

*Tethya maga* wird demnach von zwei genetisch und morphologisch verschiedenen Hohlräumen resp. Keimblättern gebildet, wie das in dieser Weise bei keiner andern Thiergruppe vorkommt.

Wenn die Vereinigung von Darm- und Leibeshöhle zu einem, functionell zusammengehörigen Canalsystem auch bei vielen oder den meisten andern Schwämmen sich vollzieht, so wurde diese Thatsache doch bisher noch nicht in klaren Zügen dargelegt.

Sodann giebt es auch Fälle, wo das Ectoderm ebenfalls an der Bildung, bezw. Auskleidung der secundär gebildeten Magenöhle oder der peripherisch gelagerten Hohlräume des Schwammkörpers theilnimmt; darauf weisen die Untersuchungen HAECKEL's hin. Auch die bei *Tetilla radiata* beobachtete napfartige Einsenkung des Ectoderms, welche offenbar zur Magenöhle wird, giebt dafür einen Beleg. Ob die subdermalen Hohlräume der *Tethya maga* durch Einwuchern oder durch Einstülpung der Ectodermzellen entstehen, oder aber durch Lückenbildungen im Mesoderm, bleibt noch zu untersuchen; letztere Vermuthung mag wohl die richtige sein. —

Erwägt man weiter, dass unter den niederen Cnidarien solche Formen vorkommen, bei denen die Radiärsymmetrie nur (durch die den Mund umstellenden Tentakel) angedeutet, aber noch nicht zur durchgreifenden Entfaltung gekommen ist, so wird man auf den Wahrscheinlichkeitsschluss hingeleitet, dass die gemeinsamen Stammformen der Spongien und Cnidarien zu suchen seien in zweischichtigen, eines Mesoderms noch entbehrenden und nicht radiär-symmetrischen Thieren. Unabhängig mag sich in beiden Gruppen eine mittlere Zellschicht, ein Mesoderm durch Vermehrung der Ectodermzellen gebildet haben. Aber während bei den Cnidarien in Folge der höheren Differenzirung des Ectoderms, d. h. der äusseren Zellenlage, zu Greif-, Tast-, Schutz- und Sinnesorganen sich die Radiärsymmetrie des ganzen Körpers herausbildete, unterblieb bei den Spongien diese Differenzirung des Ectoderms, wogegen das Mesoderm an Mächtigkeit zunahm und meistens sogar an der Entfaltung eines die Nahrungszufuhr bewerkstelligenden Canalsystems theilnahm. — Erweist sich diese Hypothese als richtig, so wäre das Mesoderm der Spongien dem der Cnidarien nicht homolog, sondern nur homodynam, d. h. in beiden Gruppen in gleicher Weise, aber unabhängig von einander entstanden.

Erlangen, 1879.

## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel XXVII.

Fig. 1. *Tetilla radiata*, drei Mal vergrößert. *o*, Osculum; *a*, Knospe.

Fig. 2. *Tetilla radiata*; Anker des Wurzelschopfes.

Fig. 3. *Tetilla radiata*; concave Vierstrahler und Stabnadel. Die Distanz je zweier Ankerspitzen beträgt 0,033 mm.

Fig. 4. *Tetilla radiata*; Knospe (der Fig. 1 *a*) 400 Mal vergrößert (gezeichnet bei 800 maliger Vergrößerung). *b*, Nadeln des Mutterthieres, mittels deren die Knospe allein noch festgehalten ist; *n*, Kerne des einschichtigen Ectoderms.

Fig. 5. *Tetilla euplocamus* O. Schmidt. Natürl. Grösse.

Fig. 6. *Tetilla radiata*; Querschnitt durch die vier Hauptcanäle *d*, welche die Achse *x* rosettenartig umstellen. *a*, Knospen; *i*, Eier. Camera lucida. 48/1.

Fig. 7. *Tetilla radiata*; Querschnitt durch die acht Radiärcanäle *g*. Camera lucida. 48/1.

Fig. 8. *Tetilla radiata*; Längsschnitt. *o*, Osculum; *g*, Längs- oder Radiär-canal; *e*, Anker-nadeln (convexe Vierstrahler); *x*, Achse; *a*, Knospe. Camera lucida. Schwache Vergrößerung.

### Tafel XXVIII.

#### *Tethya maza*.

Fig. 9. Durchschnitt in natürlicher Grösse. *w*, Wurzelaufläufer; *s*, subdermale Hohlräume; *l*, subcorticale Hohlräume; *g*, Durchschnitte der Gastralcanäle; *a*, Knospe.

Fig. 10. Drei Mal vergrößert. Schwammkörper mit Knospen; ein Theil der Knospen hat sich schon abgelöst (*f*); *a*, junge Knospen; *o*, Osculum; *y*, eine am Mutterthier hängen gebliebene, vergrößerte und abgeplattete Knospe, wie sie sehr häufig in nächster Nähe des Osculum gefunden wird. Nach einer Photographie.

Fig. 11. Drei Mal vergrößert. Wiederbeginn der Knospung bei einem ausgewachsenen Schwamm. Die prismatischen Stummel *f* deuten noch die Orte der früheren Knospenbildungen an. Nach einer Photographie.

Fig. 12. Längsschnitt durch eine reife Knospe, 80 Mal vergrößert. *a*, Gewebslücken des Mesoderms oder subcorticale Hohlräume; *x*, Geisselkammern; *δ*, Rinde; *γ*, Nadelbündel des Mutterthieres. Camera lucida.

Fig. 13. Morgensterne der Rinde.

Fig. 14. Sterne des Parenchyms und der Rinde.

## Zur Entwicklungsgeschichte des Urodelschädels.

Von

Dr. Philipp Stöhr,  
Prosector in Würzburg.

Mit Tafel XXIX und XXX.

### Einleitung.

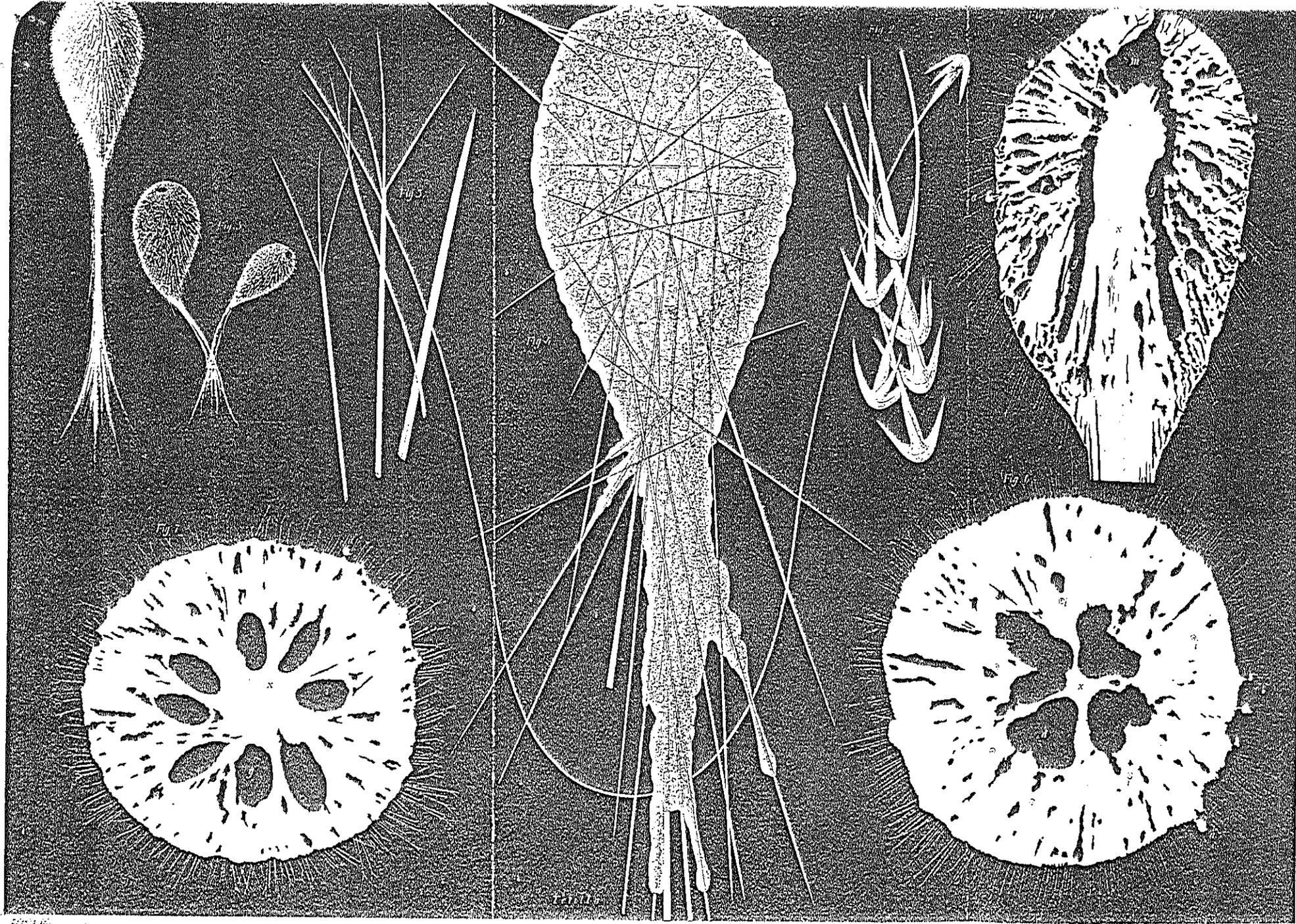
Es giebt wohl kaum ein Capitel in der Geschichte des Wirbelthierskeletes, welches so verschiedene, sich vielfach widersprechende Auslegungen erfahren hätte, als die Entwicklung und Deutung der Gehörknöchelchen. Sehen wir auch ab von den eigenthümlichen Resultaten, zu denen eine Vergleichung der bei den Säugethieren bestehenden Einrichtungen nach unten mit denen niederer Wirbelthiere führte, so ergibt sich selbst dann noch eine Reihe von Arbeiten, deren Resultate in directem Widerspruche zu einander stehen.

Nachdem von GÜNTHER<sup>1)</sup> und HUXLEY<sup>2)</sup> bei Hatteria der directe Zusammenhang des Hyoidbogens mit dem Stapes nachgewiesen worden war, schien die schon früher ausgesprochene Lehre, dass der fragliche Skelettheil genetisch in engen Beziehungen zum zweiten Visceralbogen stehe, das Uebergewicht zu gewinnen. Dem gegenüber aber machten sich auf entwicklungsgeschichtlichen Studien fussende Behauptungen geltend, welche den streitigen Theil — wenigstens bei den Amphibien — als einen Theil der Labyrinthwand angesehen wissen wollten. Nachdem schon früher REICHERT<sup>3)</sup> die viscerele Natur des Operculum

1) Philosoph. Transactions 1867. p. 620.

2) »On the Representatives of the Malleus and the Incus of the Mammalia in the other Vertebrata« in »Proceedings of the Royal Society«. 1869. p. 394.

3) REICHERT, Vergleichende Entwicklungsgeschichte des Kopfes der nackten Amphibien nebst den Bildungsgesetzen des Wirbelthierkopfes im Allgemeinen und seinen hauptsächlichsten Variationen durch die einzelnen Wirbelthierclassen. Königsberg 1838.



Small, faint text at the bottom of the page, likely a title or reference information, including the name of the artist or publisher.

Fig. 12.

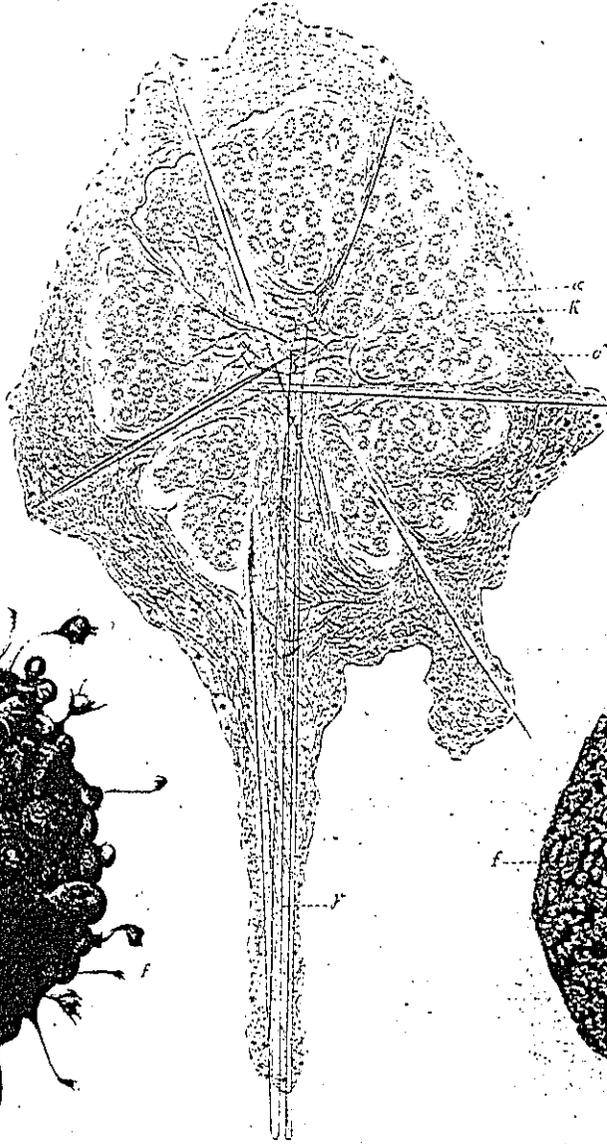


Fig. 9.

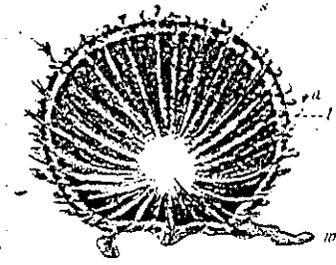


Fig. 14.



Fig. 15.

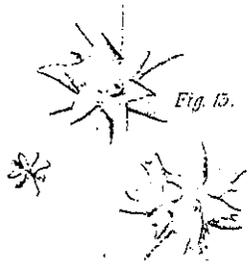


Fig. 10.

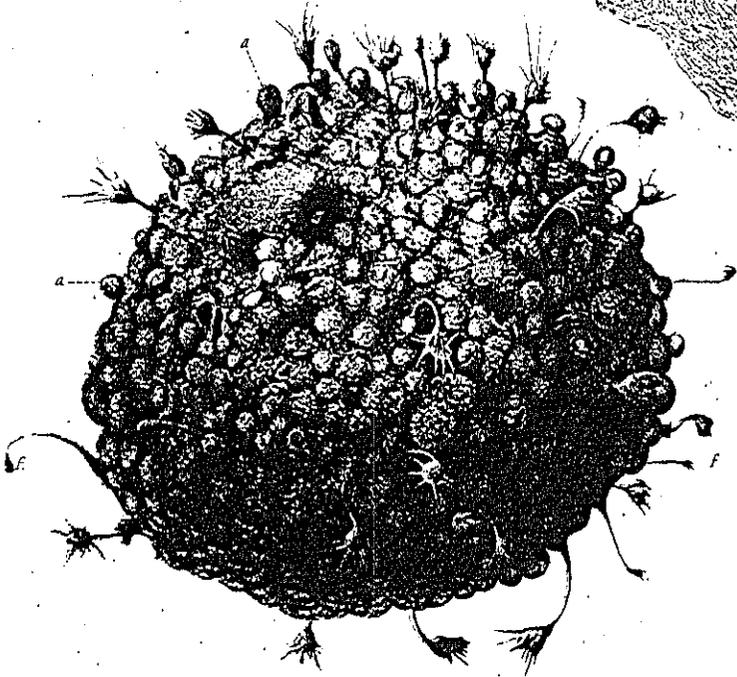


Fig. 11.

