

Aulorhipis elegans, eine neue Spongienform; nebst Bemerkungen über einzelne Punkte aus der Organisation der Spongien.

Von

E. Ehlers, M. D.,
Professor der Zoologie in Erlangen.

Mit Tafel XLII.

Als *Aulorhipis elegans* habe ich kurz eine Spongie beschrieben ¹⁾, welche wegen mancher Eigenthümlichkeiten ihrer Organisation eine ausführlichere Darstellung verdient. Diese gebe ich auf den folgenden Blättern und verbinde damit die Besprechung einiger Punkte aus der Organisation der Spongien überhaupt. Wenn dabei einige bis jetzt weniger berücksichtigte Verhältnisse hervorgehoben werden, so vermehrt das vielleicht nicht nur die Zahl der jetzt über die Spongien verbreiteten Anschauungen um einige, welche einer gewissen Beachtung werth sind, sondern hebt auch eine Reihe von Auffassungen, die auf gemeinsamem Boden stehen, schärfer hervor, und rückt dadurch in dem Widerstreit der Meinungen den endlichen Abschluss näher. Als ein kleiner Beitrag dazu ist der folgende Aufsatz geschrieben.

Die Untersuchung der *Aulorhipis* wurde an sechs in Weingeist aufbewahrten Exemplaren gemacht, welche die Erlanger Sammlung aus dem Museum Godeffroy in Hamburg erhielt.

1) In einer Mittheilung, welche ich in der Versammlung der physikalisch-medicinischen Societät zu Erlangen am 20. Febr. 1874 über diese Spongie machte. Irrthümlich ist in einer Anzahl von mir versandter Separatabdrücke dieser Mittheilung die Angabe gemacht, und ist damit übergegangen in eine englische Uebersetzung derselben (*Annals and Magazine of natural history*. Ser. IV. Vol. 7. April 1874. p. 302), dass die Spongien von Herrn Dr. GRÄFFE an den Viti-Inseln gesammelt seien. Hrn. SCHMELTZ, Custos am Mus. Godeffroy, der mich auf diesen Irrthum aufmerksam machte, verdanke ich auch die Angabe, dass bereits von KÖLLIKER das in Rede stehende Gebilde als Hornspongie bezeichnet sei (cfr. *Museum Godeffroy-Catalog IV*. Hamburg Mai 1869. p. XX).

Sie waren durch den Capitän SCHULTZE in der Bass-Strasse gesammelt. Als anderer Fundort ist die Narcon-Insel zu nennen, denn die von BAIRD¹⁾ als *Terebella flabellum* beschriebenen Gebilde, die vom Sir J. CLARKE ROSS auf seiner antarctischen Expedition dort gesammelt sein sollten und dem britischen Museum übergeben waren, sind nach der Abbildung offenbar mit *Aulorhipis* identisch. Da mir die Lage einer Narcon-Insel unbekannt war, wandte ich mich an Herrn Dr. A. PETERMANN in Gotha mit der Bitte um Belehrung, und erhielt von ihm folgende Auskunft: »Die betreffende von Ross berührte Insel soll wahrscheinlich J. Marion in 46° 45' S. Br., 37° 48' Oe. L. Gr. sein, eine Narcon-Insel kenne ich nicht.« Diese Annahme ist im hohen Grade wahrscheinlich, da auf un- deutlich geschriebenen Etiquetten ja leicht statt Marion Narcon gelesen werden kann. — Bei der weiten Distanz beider Fundorte und der Differenz ihrer physikalischen Verhältnisse, wie sie besonders durch die ungleichen Isokrymen angegeben werden, ist diese Verbreitung nicht ohne Interesse.

Beim ersten Anblick scheint das Gebilde, welches ich *Aulorhipis* nenne, aus zwei ungleichen Theilen zusammengesetzt zu sein: aus einer Röhre, wie sie manche Borstenwürmer bauen, und aus einem fächerförmig ausgebreiteten zierlichen Stöckchen, welches aus der einen Mündung der Röhre mit kurzem Stiele herauswächst. Die Röhre, welche ich gleich als Wurmröhre bezeichne, ist fast rein cylindrisch, aber nicht grade gestreckt, sondern fast immer etwas unregelmässig gekrümmt. Ihre Länge schwankte zwischen 54—76 Mm., ihr Durchmesser betrug 2—3 Millim. Ihre Aussenfläche ist im Gegensatz zu der glatten inneren Oberfläche mit sehr mannigfaltigen Dingen incrustirt. In dem oberen Theile, als welchen ich denjenigen bezeichne, dessen Mündung das fächerförmige Gebilde trägt, sind auf der Aussenfläche fast nur kleine scheibenförmige Bruchstücke von Muschelschalen, Schneckenhäusern und Corallen oder kleine flache Steinchen platt aufgeklebt, so zwar, dass hie und da zwischen ihnen Lücken bleiben, an welchen die bräunlich gelbe hornartig durchscheinende Wand der Röhre frei liegt. Im bei weiten grösseren unteren Theile der Röhre ist die Anhäufung der mannigfaltigsten Dinge viel beträchtlicher, und es sind hier nicht nur Scherben, sondern ganze, kleine Schneckenhäuser und Muschelschalen, sowie kleine Corallenäste in der Weise angeheftet, dass sie zum grössten Theil frei von der Röhre hervorragen; hier siedeln sich nun auch kleine Spongien und Actinien, Sertularien, Bryozoen und

1) On new Tubicolous Annelides in the Collection of the British Museum. Part. Journal of the Linnean Society. Zoology. Vol. VIII, 1863. p. 457. T. V. Fig. 4.

Serpulaceen mehrfach an, und nur selten kommt auf diesem dick incrustirten Röhrenabschnitte eine Stelle vor, in welcher die Röhrenwand nackt vorliegt. So macht die Röhre völlig den Eindruck einer solchen, wie sie manche Terebellaceen und Euniceen bauen; und wir können aus ihrer Beschaffenheit mit Sicherheit den Schluss ziehen, dass sie im Meere nicht im Boden vergraben, sondern frei gelegen hat; welche Stellung sie dabei eingenommen hat, und ob der von mir als oberer Theil bezeichnete Röhrenabschnitt diese Bezeichnung in der That verdient, lässt sich nicht feststellen, und ist auch irrelevant, so lange nichts vorliegt, welches dafür sprechen könnte, dass gerade dieser Theil der Röhre nicht frei im Meere gelegen, sondern im Boden vergraben gewesen sei. — Die innere Oberfläche der Röhre ist glatt, von einer bräunlichen glänzenden und durchscheinenden Substanz gebildet. Die untere Mündung der Röhre ist oft etwas verengt dadurch, dass die Ränder gegen einander eingezogen sind, während die obere Mündung völlig geöffnet ist, und ihre Ränder meist etwas nach aussen umgebogen sind.

Nahe der oberen Mündung erhebt sich auf der inneren Oberfläche der Röhre die hier liegende Substanz zu einer in das Lumen der Röhre hinein vorspringenden Leiste, welche gegen den Mündungsrand der Röhre hin zieht, und dabei an Höhe zunimmt; kurz vor diesem Rande von der Wand sich abhebt und so ein kurzes Stämmchen bildet, welches frei aus der oberen Mündung hart an dem Rande, doch ohne mit diesem verschmolzen zu sein, hervortritt. Dieses Stämmchen, welches mehr oder minder seitlich comprimirt ist, war etwa 0,3—0,6 Mm. dick, und etwa 2,5—3 Mm. lang; es endet, indem es sich dichotomisch in zwei gleiche Aeste theilt, welche in gleicher Ebene nach jeder Seite hin verlaufen, dabei einen nach aufwärts convexen Bogen beschreiben, und gegen ihre Enden hin allmählich an Dicke abnehmen.

Vom convexen oberen Rande dieser Aeste entspringt eine Reihe aufwärts gerichteter Zweige an beiden Aesten ganz oder doch nahezu übereinstimmend. Auf jedem Aste standen deren acht bis zehn. Diese Zweige gehen in der Ebene der beiden Hauptäste aufwärts und entspringen von ihnen unter einem Winkel, der um so kleiner wird, als die Zweige weiter gegen das Ende eines Astes hin entspringen. Die der Gabelung zunächst stehenden Zweige sind im Allgemeinen die stärksten und längsten, die nach aussen gerückten Zweige werden feiner und kürzer, bis das Ende des Hauptastes in der Weise ausläuft, dass es als Endzweig erscheint. Die grösseren dieser Zweige sind nicht einfach, wie die kleineren, sondern geben noch ein oder zwei kleinere Zweige

ab; in der Regel ist die Bildung eine solche, dass der primäre Zweig geradlinig verläuft und eine Axe darstellt, an welcher der eine oder die beiden secundären Zweige unter spitzen Winkeln an dem nach aussen gewandten Umfange entspringen, in der gleichen Ebene mit den primären Zweigen aufwärts gerichtet sind und haarfein endigen. Um von der Dicke dieser Zweige eine Vorstellung zu geben, wird die Angabe genügen, dass ein Zweig an seinem Ursprunge 0,2 Mm., an seinem Ende 0,03 Mm. dick war. Diese feineren secundären Zweige reichen oft eben so weit, auch wohl weiter hinaus als die primären; da wo sie entspringen, sieht man fast immer den Winkel durch eine kleine hautartige Platte ausgefüllt; eine Bildung, welche man übrigens auch an den Abgangsstellen der primären Zweige von den Aesten beobachten kann. So bildet das aus der Röhre hervortretende Stämmchen mit seinen in einer Ebene liegenden Verzweigungen fast ein regelmässiges aus zwei gleichen Hälften bestehendes fächerförmiges Gebilde; und es lässt sich die Form einer jeden Hälfte auf die einer doppelten Schraubel im Sinne der Botanik zurückführen, nur soll damit nicht gesagt sein, dass das ganze Gebilde in der Weise gewachsen sei, wie man die Schraubel sich entwickeln lässt.

Das ganze aus der Röhre hervorragende Gebilde besteht aus einer hornartig durchscheinenden Substanz, in welcher aber bereits das unbewaffnete Auge mehrfache dunklere undurchsichtige Einlagerungen wahrnehmen kann.

In dem grössten mir vorliegenden Exemplare betrug die Spannweite beider Aeste 44 Mm., die längsten Zweige waren 45 Mm. lang.

Durch die mikroskopische Untersuchung gewann ich die Ueberzeugung, dass es sich bei diesem Gebilde um eine Spongie handle, welche sich in der Röhre eines Borstenwurmes angesiedelt habe; so dass das Schwammgewebe die innere Oberfläche der Wurmröhre auskleide, damit selbst einen röhrenförmigen Abschnitt bilde, aus dessen vorderem Theile sich der verästelte Abschnitt der Spongie frei erhebe.

Für die Begründung dieser Anschauung musste der Nachweis geführt werden, dass in der incrustirten Röhre neben dem Schwammgewebe sich die Grundlage einer Wurmröhre finde, auf welcher die mannigfachen Scherben und sonstigen fremden Körper aufge kittet seien, und dass es nicht das Gewebe des Schwammes sei, welches diese fremden Körper aufgenommen habe. Kleine Abschnitte der Röhre, deren Aussenfläche von Incrustationen frei waren, liessen nun in der That bei einer Untersuchung der äusseren Fläche erkennen, dass hier ein allerdings sehr feines Gewebe lag, welches sich von dem später zu beschreibenden Schwammgewebe optisch unterschied, und die Eigen-

thümlichkeiten zeigte, welche sich auch an der Röhre einer Terebellacee und einer Diopatra Eschrichtii (*Onuphis conchilega*) wiederfanden. Diese Eigenthümlichkeit besteht darin, dass die äusserst feine häutige Röhrenwand, welche in unserem Falle auf der Spongienröhre liegt und die Incrustationen trägt, unter starken Vergrösserungen zwei Systeme äusserst feiner dicht und parallel laufender gradliniger Streifen zeigt, von denen das eine unter dem anderen so liegt, dass die Richtungen der Streifung sich kreuzen. Dieses Bild, welches annähernd mit dem übereinstimmt, welches, von Porencanälen und Drüsenmündungen abgesehen, die äusseren Chitinhäute der Borstenwürmer zeigen, findet sich in gleicher Weise an den Wänden der Röhre von Diopatra Eschrichtii, nur dass an der viel dickeren Wand zahlreichere Schichtensysteme übereinander liegen.

Meine Versuche, die Wurm röhre von der Schwammsubstanz zu lösen, schlugen fehl; für ein mechanisches Ablösen der ersteren war dieselbe zu fein und haftete zu innig auf der Schwammsubstanz. Beim Kochen eines Stückes der incrustirten Röhre in einer concentrirten Lösung von Aetzkali fielen sämmtliche auf der Oberfläche der Röhre befestigte Körper rasch ab; die Röhre selbst aber blieb, wenn auch die Erkennung der Streifensysteme vielleicht etwas schwieriger war, dennoch zugleich mit der Schwammsubstanz erhalten. Ein Controlversuch mit Stückchen der Röhre von Diopatra Eschrichtii gab das gleiche Resultat; die Röhrenwand erhielt sich in der kochenden Kalilösung, die aufgekitteten Schalenbruchstücke fielen ab; vermuthlich erfolgt in beiden Fällen die Ablösung dieser Stücke dadurch, dass die Wand der Röhre in der Kalilauge quillt, und dass dadurch ihre Anheftungen an die Fremdkörper gelöst werden. — Allein das Fehlschlagen dieser Versuche ändert nichts an dem Resultate, dass, wie nach dem Aussehen zu schliessen, die mit Incrustationen versehene äussere Schicht der ganzen Röhre eine, und zwar sehr dünnwandige Wurm röhre sei. Das allerdings lässt sich wohl ohne weitere Anhaltspunkte nicht bestimmen, in welcher Familie der Anneliden der ursprüngliche Verfertiger der Röhre zu suchen sei.

Die Untersuchung nun der in dieser Röhre angesiedelten Spongie ergab, dass die Zusammensetzung derselben innerhalb und ausserhalb der Röhre eine kleine Differenz zeigte, die wohl durch die ungleichen Verhältnisse bedingt worden ist, welche den einen und anderen Theil der Spongie treffen können. Indem nämlich beim Aufbau der Spongie sich zweierlei Substanzen betheiligen, das eigentliche Schwammgewebe und zahlreiche von diesem umschlossene Fremdkörper; entsteht zwischen den beiden Abschnitten der Spongie der Unterschied,

dass im Gewebe des röhrenförmigen Theiles die fremden Einschlüsse spärlich, in dem fächerförmigen freien Theile dagegen sehr zahlreich vorhanden sind.

Das Schwammgewebe hat eine gelbliche Farbe, welche in stärkeren Lagen ins Bräunliche übergeht, in feinen Schichten wie in den Enden der Zweige fast verschwindet; es ist in grösserer Anhäufung, wie in der Röhre, fest und elastisch, biegsam ohne zu brechen, und giebt offenbar der dünnen Wurmöhre den Halt, welchen dieselbe ohne diese Stütze nicht haben würde; ist dagegen in den feinen Aesten nicht fest genug, um nicht mit den umschlossenen Fremdkörpern leicht geknickt zu werden. Das Gewebe ist geschichtet: auf Querschnitten (Fig. 3, 4) sieht man unschwer die feineren und gröbereren Linien, welche bald in engeren, bald in weiteren Abständen von einander dünnere oder dickere Platten begrenzen: an den Aesten lösen sich beim Zerreißen mit Nadeln leicht die übereinander geschichteten Platten der peripheren Theile von einander; Theile der Röhre in Kalilauge gekocht und dann gequollen, weichen unter leisem Druck auseinander und zeigen auch so das blätterige Gefüge. Die Platten bestehen aus einer durchscheinenden völlig homogenen Substanz, an welcher eine weitere Structur nicht zu erkennen ist. Sowohl die freien Oberflächen, wie auch die Flächen der von einander getrennten Platten sind völlig glatt und zeigen nie solche Streifungen, wie sie im Gewebe der Wurmöhre sich finden. Diese Platten sind im Allgemeinen concentrisch um die Hauptaxe der Röhre oder der einzelnen Verästelungen geschichtet; in den hautartigen Ausbreitungen in den Winkeln der Aeste und Zweige parallel mit den Oberflächen derselben. Nicht selten lassen sich aus diesen Schichtungen Platten in grösserer Ausdehnung ablösen; im Allgemeinen ist aber, auch nach dem Aussehen der Querschnitte, anzunehmen, dass die Platten und Blätter mannigfach mit einander verbunden sind. Die regelmässige concentrische Schichtenbildung wird vielfach durch die im Gewebe eingelagerten grösseren Fremdkörper gestört; entweder weichen die Blätter auseinander und fassen die Einlagerungen zwischen sich, oder es bilden diese selbst, zumal wenn sie nahe der Hauptaxe eines Zweiges liegen, den Kern, um welchen die Blätter der Schwammsubstanz geschichtet sind. — Während die Wand der Röhre in ihrer Dicke ein gleichmässiges Aussehen zeigte, boten die verzweigten Theile des Schwammes auf den Durchschnittsflächen oft ein ungleiches Aussehen, bedingt durch Unterschiede in der Färbung und Schichtung. Neben Strecken, auf denen das Gewebe eng geschichtet und dunkel gelbbraun gefärbt war, finden sich solche, in welchen das Gewebe ganz hellfarbig erscheint, unbedeutende, weit von einander stehende und wenig regelmässige Schich-

tungsspalten zeigt, und weniger hart zu sein scheint als das übrige Gewebe. Solche Unterschiede können abwechselnd neben einander auf der gleichen Durchschnittsfläche auftreten, dass sie, wie in Fig. 3, den Eindruck machen, als deuteten sie ein periodisches Wachstum an; oder man findet dunklere, eng geschichtete Substanz das eine Mal in der Äxe eines Zweiges um einen Fremdkörper, das andere Mal an der Peripherie eines Zweiges gleichsam als Rinde; während auch umgekehrt undeutlich geschichtete hellfarbigere Substanz, Fremdkörper umhüllend, sowohl im Innern als an der Oberfläche der Zweige getroffen wird. An den feinen Ausläufern der Zweige ist die Substanz stets auf sehr wenige hellfarbige Lamellen reducirt. — Ohne einen Beweis dafür bringen zu können, möchte ich vermuthen, dass das hellfarbige Gewebe ein jüngeres und weiches ist, und mit dem Alter dunkler, fester und enger geschichtet wird.

Ueber das Verhalten des Gewebes gegen chemische Reagentien kann ich nichts Anderes mittheilen, als dass es sich im Allgemeinen wie die sogenannte Hornsubstanz der Hornspongien verhält, zumal selbst in kochender Kalilauge nicht zerstört wird, sondern nur etwas aufquillt.

Von den Einlagerungen, die sich in diesem geschichteten Gewebe finden, erwähne ich zuerst diejenigen, welche vielleicht zum Gewebe gehören. Es sind das kleine, meist spindelförmige Anhäufungen von feinen braunen Körnern, welche eng zusammengebettet sind. Diese Körnchenhaufen finden sich ganz spärlich im Gewebe vertheilt, werden bei Behandlung mit Säuren oder Alkalien wohl etwas heller, zeigen aber keine weiteren Veränderungen. Ob sie dem Schwammgewebe fremd oder eigenthümliche Modificationen desselben sind, die im Haushalt des Organismus eine besondere Rolle spielen, wage ich nicht zu entscheiden. Nur das möchte ich hervorheben, dass sie offenbar eine grosse Aehnlichkeit mit den von O. SCHMIDT¹⁾ aus der Sarcode der Hornspongien beschriebenen Körnchenconglomeraten besitzen, wenn nicht mit diesen identisch sind.

Die im Gewebe des Schwammes eingeschlossenen fremden Körper sind mit Ausnahme einiger Diatomeen langgestreckte Gebilde der verschiedenartigsten Abstammung. In der Wand des röhrenförmigen Theiles liegen sie in kleinen Gruppen zerstreut weit von einander getrennt, so viel ich gesehen habe, mehr oder weniger in der Richtung der Längsaxe der Röhre. Wo sich das Schwammgewebe zum Stamm

1) O. SCHMIDT, Supplement der Spongien des adriatischen Meeres. Leipzig, 1864. p. 3.

des verästelten Theiles erhebt, treten sie sofort sehr zahlreich auf und liegen in dichter Menge hier und weiter hin im Allgemeinen so, dass ihre Längsaxe mit der Richtung des Zweigabschnittes, der sie umschliesst, zusammenfällt. Eine Ausnahme davon machen die Stellen, wo Nebenzweige abgehen, denn hier gruppirt sich ein Theil dieser Körper so, dass sie die Richtung des abgehenden Zweiges annehmen, gleichsam als würde von einem Hauptstrome ein Nebenstrom abgelenkt, um in die Richtung des Nebenzweiges einzulenken. Die Hauptmasse der Körper liegt dabei in der Axe der Verzweigungen, allseitig von Schwammsubstanz umschlossen, selten in compacter Menge, sondern meistens bündelweise gruppirt. Doch auch ganz vereinzelt liegen die Körper neben dem Hauptstrange im Gewebe, und nicht selten sind sie ganz zwischen den äussersten Schichten eingeschlossen. Die Menge der in einem Zweigabschnitte eingeschlossenen Körper hängt von deren Dicke und von der des Zweiges ab. Sind die Körper dünn, so liegen zahlreiche in den dickeren Zweigabschnitten neben einander, während an anderen Stellen ein stärkerer Körper ganz allein gelagert sein kann. In den letzten Enden der Zweige habe ich meist noch zwei haarartig feine Körper gefunden, über welche das leere Schwammgewebe meist nur eine ganz kurze Strecke hinwegragte.

Unter den mannigfaltigen langgestreckten Gebilden, welche von dem Schwammgewebe umschlossen wurden, fand ich zweimal Annelidenborsten, von einer Polynoie und einer Eunicee. — Häufiger waren ziemlich lange Bruchstücke feiner Stacheln eines Seeigels; diese weissen, bisweilen roth gebänderten Kalkstacheln gehören zu den dicksten Fremdkörpern, welche ich getroffen habe; sie waren, einmal erkannt, fast immer schon durch ihre Farbe auch mit unbewaffnetem Auge in der Spongie von aussen her zu entdecken. Langgestreckte Haufen von zertrümmerten Massen, die aus kohlensaurem Kalk bestanden, bei durchfallendem Licht undurchsichtig (Fig. 3), bei auffallendem Licht weiss erschienen, waren wahrscheinlich aus solchen Echinidenstacheln entstanden. — Die grösste Masse der Einlagerungen war von langgestreckten Nadeln gebildet, die oft einander ähnlich, doch von sehr ungleicher Herkunft waren. Sie bestanden theils aus Kiesel, theils aus Kalk. Unter den nadel- oder fadenförmigen Kieselgebilden fanden sich zahlreiche Spongiennadeln; die meisten zerbrochen und damit anzeigend, dass sie nicht vom Schwammgewebe hier gebildet seien; unter ihnen waren die häufigsten die geknöpften Nadeln, wie sie in den Suberiten sich finden, dann die einfachen Nadeln der Renieren; vereinzelt fanden sich daneben die Nadeln der Ancorinen, und einmal beobachtete ich auch eine feine S-förmig gekrümmte Nadel,

wie sie sich in den Desmacideen finden. Die einzigen Nadeln, welche ich unzertrümmert fand und die daher möglicherweise hier gebildet sein konnten, waren dünne schlanke etwas gekrümmte einspitzige oder an beiden Enden abgerundete Nadeln (Fig. 5); da sie aber ganz unregelmässig verstreut zwischen den sonstigen Fragmenten sich fanden, so ist es wahrscheinlicher, dass auch sie als fremde Einschlüsse zu betrachten sind. -- Neben den Schwammnadeln fanden sich sehr lange fadenförmige Kieselgebilde, welche durch den Besitz eines centralen Canals den Spongiennadeln sehr ähnlich schienen, sich aber im polarisirten Lichte als doppeltbrechend von den wahren Spongiennadeln unterscheiden liessen. Da ich an ihnen auf langen Strecken vereinzelt, quere, das Lumen unterbrechende Scheidewände fand, glaubte ich sie für Bruchstücke von Pflanzenhaaren ansprechen zu müssen, deren Zellmembranen verkieselt waren. Die kalkhaltigen fadenförmigen oder nadelförmigen, bald mehr bald minder langen, im polarisirten Lichte doppeltbrechenden Einlagerungen waren theils wohl einfache Spicula, welche aus Coelenteraten oder Calcispongien stammten, theils kalkhaltige Pflanzentheile, die etwa aus Corallineen herkommen mochten.

Ich habe zuletzt noch des Vorkommens von Diatomeen im Innern der Schwammsubstanz zu gedenken. Von geringerer Bedeutung ist das Vorkommen einer spindelförmigen Diatomee, welche den in der Axe der Aeste gelagerten Fremdkörpern häufig zugesellt war. Dann fanden sich lange fadenförmige Colonien von Diatomeen, wahrscheinlich eine *Melosira* (Fig. 2). Auffallender waren mir Diatomeen von der Form einer *Navicula*, welche sowohl im Eingange der Röhre wie in fast allen Theilen des verzweigten Abschnittes zwischen den Lamellen in einschichtiger Lage mit einer gewissen Regelmässigkeit so gelagert waren, dass sie hart aneinander, mit einer Fläche der Lamelle anliegend, dieselbe ganz bekleideten. Besonders auffallend war dieses Bild an den hautartigen Platten in den Winkeln zwischen den Zweigen. Diese Diatomeen lagen sehr oft so dicht neben einander, dass nach dem Einäschern von Theilen der Spongie Lamellen sich erhielten, welche ausschliesslich von den eng zusammenhängenden Diatomeen gebildet waren.

Was nun das Verhalten des Schwammgewebes zu diesen Einlagerungen betrifft, so besteht zwischen beiden sehr oft eine innige Vereinigung. Nur wenn die eingelagerten Theile sehr dicht an einander gedrängt liegen, habe ich bisweilen zwischen ihnen keine Schwammsubstanz bemerken können. In den meisten Fällen aber füllt die Schwammsubstanz, wie eingegossen, die Lücken zwischen den einzelnen Fremdkörpern aus und schmiegt sich deren Oberfläche eng an. Fertigt man quere Abschnitte von den Aesten, so splittert meistens das

geschichtete Schwammgewebe, es werden Lamellen abgelöst oder es werden einzelne der eingebetteten Fremdkörper herausgerissen; die dabei eintretende Trennung ist sehr oft derartig, dass die Schwammsubstanz nach ihren Lamellen bricht, während der Zusammenhang zwischen ihr und den eingelagerten Körpern nicht aufgehoben ist; und an herausgerissenen oder sonst freigelegten Fremdkörpern findet man häufig ringsum noch eine feine umkleidende Lage des Gewebes, wenn anders diese Einschlüsse allseitig davon umgeben waren. Diese innige Verbindung des Gewebes mit den eingelagerten Stoffen spricht dafür, dass die Einlagerung nicht in präexistirende Hohlräume erfolgte, sondern dass bei der Aufnahme dieser Körper, wie immer diese erfolgen mochte, das weiche Schwammgewebe die Körper umhüllte.

Wenn ich bisher die Aulorhipis ohne Weiteres als Spongie bezeichnet habe, so bedarf diese Auffassung einer weiteren Erläuterung, da ja dieses Gebilde in seiner Organisation von dem Bau der Spongien, wie wir denselben augenblicklich aufzufassen gewohnt sind, nicht unerheblich abweicht. Denn während wir in den Spongien solche Gebilde sehen, deren Körpermasse von Hohlräumen durchsetzt ist, in welchen eine Wassercirculation stattfindet; so vermischen wir in diesem Gebilde vollständig diese Canäle und die Poren und Oscula, welche als Ein- und Ausgangsöffnung zu diesen dienen, und haben statt dessen ein compactes völlig lückenloses Gewebe vor uns. Ich bin dabei der Meinung, dass das Lumen der Röhre, in welchem ursprünglich ein Wurm lebte, nicht als Leibeshöhle der Spongie aufzufassen ist; wenigstens findet sich an Gewebe des röhrenförmigen Abschnittes keinerlei Differenzirung, welche für eine solche Auffassung sprechen könnte, durch welche dann weiter der so charakteristisch verästelte Theil der Spongie zu einem Anhang an der Eingangsöffnung zum Leibesraume gestempelt würde. — Wenn ich nun trotz dieses Mangels an Hohlräumen im Innern das Gebilde als Spongie bezeichne, so geschieht das wegen der Uebereinstimmung, welche das Gewebe desselben mit den festeren Theilen besitzt, die sich in jeder Spongie finden, welche ein Gerüst von erhärteter Sarcode besitzt; und wegen der Eigenthümlichkeit dieses Gewebes, die wir in gleicher Weise von Hornspongien kennen, fremde Körper in sich aufzunehmen und einzuschliessen. Es soll damit nicht gesagt sein, dass die Verzweigungen dieser Spongie als homologe Theile der Gerüstfasern und Balken einer Hornspongie anzusehen seien, sondern nach meiner Auffassung bildet der röhrenförmige Theil die Basis des Schwammes, der sich auf dieser Anheftung in seiner eigenthümlichen Gestalt erhebt, so dass seine einzelnen Zweige den Aesten einer strauchförmigen Spongie gleichzustellen wären.

Ohne irgend einen Anhaltspunkt dafür zu haben, in welcher Weise diese Spongie sich entwickelt, möchte ich vermuthen, dass im Beginn seiner Ontogenie das Gebilde sich im Eingange der Wurrörhre ansiedelt, vielleicht zu einer Zeit, in welcher der Wurm dieselbe noch bewohnt, sich dann an der Röhrenwand flächenförmig ausbreitet und früher oder später über die Eingangsöffnung hinaus sich verästelt. Wenn nicht die ganze Gewebsmasse des Körpers durch die Einwirkung des Weingeistes, in welchem die Exemplare aufbewahrt waren, fest geworden und das geschichtete, blättrige Gefüge erhalten hat, was mir allerdings weniger wahrscheinlich zu sein scheint: so dürfen wir vielleicht annehmen, dass zu bestimmten Zeiten Theile des Gewebes, und zwar die jüngeren oder activ thätigen, weicher, etwa zähflüssig, gewesen sind, dass sie in späterer Zeit unter bestimmten Verhältnissen fester werden und damit das geschichtete blättrige Gefüge annehmen.

Jedenfalls werden dem Gewebe zwei Eigenschaften inhärenten müssen: das Vermögen, bestimmt geformte Fremdkörper aufzunehmen und eine bestimmte Form zu entwickeln. Was die Aufnahme der Fremdkörper betrifft, so ist es überraschend, diese nur in einer Form vertreten zu finden; wenigstens habe ich in den von mir untersuchten Exemplaren stets nur langgestreckte Körper gefunden, nie solche, deren Durchmesser gleich oder annähernd gleich waren. Da nun wohl nicht anzunehmen ist, dass in dem Meere, aus welchem die Spongie Pflanzenhaare, Diatomeen, Spongiennadeln, Corallenspicula, Echinodermeustacheln und Annelidenborsten aufnahm, alle anders geformten, als langgestreckte Körper, welche hätten aufgenommen werden können, wie Foraminiferen oder Radiolarien, gefehlt haben sollten; da vielmehr die äussere Incrustirung der Röhre unter andern auch Malacodermata aufzuweisen hatte, deren Stroma dicht gefüllt von sternförmigen Kalkkörpern war, die doch leicht hätten aufgenommen werden können: so müssen wir annehmen, dass entweder das Gewebe der Spongie die Eigenschaft besitzt, unter den zur Aufnahme gebotenen Körpern eine Auswahl zu treffen, oder dass sonstige Verhältnisse eingewirkt haben, durch welche bestimmte Körper von der Aufnahme ausgeschlossen wurden. Die Aufnahme und Einbettung dieser Körper kann man auf zweierlei Weise vor sich gehend denken: entweder werden die Körper von aussen an die Spongie herangespült, haften an beliebigen Stellen der Oberfläche und werden hier von der Schwammsubstanz umbüllt; oder es sind nur bestimmte Stellen vorhanden, an welchen eine derartige Aufnahme stattfindet. Das Wahrscheinlichere ist wohl, dass die verästelten Theile der Spongie schon durch ihre Lage für die Aufnahme solcher Fremdkörper besonders geeignet sind; dafür spricht auch, dass

man an den Zweigen häufig hart an der Oberfläche Fremdkörper gelagert findet. Eine weitere und schwieriger zu beantwortende Frage ist die, ob die im Gewebe aufgenommenen Körper an dem ursprünglichen Aufnahmeort liegen bleiben oder mit dem Wachsen des Gewebes, vielleicht auch durch Bewegungsvorgänge in demselben ihre Lage verändern können. Ich gestehe, dass die eigenthümliche Lagerung der eingeschlossenen Körper, die ich mit einem Strome verglich, von dem Nebenströme sich abzweigen, den Eindruck macht, als ob im Innern des Gewebes die einmal aufgenommenen Körper noch später besonders gelagert würden; ob aber die Richtung solcher Ströme von den Enden der Verästelungen gegen die röhrenförmige Basis zusammenfließend gehe oder von der letzteren aus sich verbreitend in die Spitzen der Aeste dringe, ist, wenn überhaupt eine derartige spätere Lagerung im Innern des Gewebes stattfinden sollte, jetzt nicht wohl zu entscheiden. — Wenn einmal die Spongie mit ihren Verästelungen gebildet ist und mit diesen Fremdkörper aufnimmt, so lässt sich leichter verstehen, weshalb in das Gewebe derselben nur langgestreckte Körper aufgenommen werden; denn es werden solche, wenn sie an die Oberfläche der Aeste gelangen, mit ihrer ganzen Länge sich an dieselben anlegen und schon dadurch viel leichter hier einen Halt finden, als kugelige oder ähnlich gestaltete Körper, welche nur mit einem kleinen Theile ihrer Oberfläche an den Spongienzweigen anheftend entweder durch eigene Schwere abgelöst werden oder von dem bewegten Wasser leicht fortgespült werden.

Die andere dem Gewebe inhärirende Eigenthümlichkeit ist die, diese bestimmte verästelte Form zu bilden. Man könnte allerdings auf den Gedanken kommen, dass die Form des frei vorragenden Abschnittes durch die Aufnahme der langgestreckten Fremdkörper bedingt würde, indem diese anfänglich nur unvollständig vom Gewebe eingeschlossen und stellenweise über die Aussenseite vorragend dem wachsenden Gewebe gleichsam den Weg wiesen, welchen es einzuschlagen hätte. Allein abgesehen davon, dass ich nie in solcher Weise frei vorragende Körper beobachtet habe, lässt sich daraus doch wohl nicht erklären, wie die erste Gabelung des Stämmchens auf solche Weise entstehen sollte, oder wie durch solche jedenfalls dem Zufall unterworfenen Vorgänge die Gleichmässigkeit in den Verzweigungen der beiden Aeste erzeugt wird. Nach meinem Dafürhalten inhäriert dem Gewebe die Eigenschaft, diese bestimmte Form zu entwickeln, und es steht damit dann wohl in zweiter Linie in Verbindung die Fähigkeit, nur Körper einer bestimmten Form aufzunehmen. — Eine weitere Frage wird es sein, ob unter veränderten Verhältnissen das Gewebe stets die gleiche Form entwickelt; ob z. B. die Spongie, wenn sie etwa nicht in einer Röhre

sich ansiedelt, dann nicht auch anders sich im weiteren Wachstum entfaltet.

Die Aehnlichkeit des Gewebes der Aulorhipis mit bestimmten Gewebstheilen anderer Schwämme, besonders der Ceraospongien und die gleichfalls bei diesen vorkommende Eigenschaft, Fremdkörper zu umschliessen, haben mich veranlasst, sie zu den Spongien zu stellen. Nun ist aber nicht zu verkennen, dass es im Bau dieses Organismus Eigentümlichkeiten giebt, wodurch sich derselbe erheblich von den lebenden Spongien, soweit dieselben bis jetzt bekannt geworden sind, unterscheidet. Denn es ist einmal das Gewebe ein im Allgemeinen gleichmässiges, in welchem es zu keinerlei Differenzirungen gekommen ist, und es entbehrt andererseits das Gebilde alle Hohlräume und die in dasselbe ein- und ausführenden Poren und Oscula.

Wenn nun die Aulorhipis nach der Beschaffenheit ihres Gewebes zu den Spongien gezählt werden muss, so bedingt der Mangel eines coelenterischen Apparates, welcher mit der Einfachheit des Gewebes verbunden ist, dass wir einem solchen Schwamme unter den jetzt lebenden eine besondere Stellung anweisen müssen; und fassen wir das System als die Darstellung der natürlichen Verwandtschaftsverhältnisse, wie solche sich aus einer gemeinsamen Abstammung ergeben, so werden wir in dieser Aulorhipis eben wegen der genannten Eigentümlichkeiten eine Form erblicken, die in ihrer Einfachheit als eine solche erscheint, welche uns die Formen der ältesten Schwämme vorführt, so zwar, dass aus diesen die späteren Spongien durch grössere Differenzirung der Gewebe und Entwicklung der coelenterischen Räume entstanden sind. — Erscheint danach die Aulorhipis als ein auf niederer Stufe der Ausbildung stehender Schwamm, so können wir doch in ihm nicht die einfachste Form eines Protisten sehen, denn es führt uns die regelmässige Verästelung, die wir in seinem freien Theile wahrnehmen, eine Bildung vor, durch welche er über den Kreis einfachster Protisten hinausgehoben wird. Es ist dies eine Form, welche wir bei Spongien und Polypenstücken zu finden gewohnt sind, und ich erwähne, dass die Erlanger Sammlung aus älterer Zeit eine dem Kreise der Renieren angehörige Spongie besitzt, welche im Grossen fast genau die Form des verästelten Theiles der Aulorhipis wiedergiebt.

Nun lässt sich aber zweierlei annehmen: entweder haben wir in der Aulorhipis eine Spongie niederster Organisationsstufe, die aus dem Kreise hypothetisch gesetzter einfacher Spongien durch die regelmässige Formausbildung heraustritt und uns den Weg einer einseitigen Entwicklung andeutet, durch welchen ein Schwamm von einfachster Organisation durch die Entwicklung der Gesamttform von den einfachsten

denkbaren Schwämmen abweicht; oder aber es legt uns gerade diese Gesamtform den Gedanken nahe, dass die Aulorhipis einen Schwamm vorstelle, der durch Rückbildung seinen coelenterischen Apparat verloren und damit die einfachste Gewebsbildung erhalten hat, während die Gesamtform desselben erhalten blieb. Dass man beide Ansichten erwägen muss, ist wohl selbstverständlich; nach meinem Ermessen scheint dagegen vor der Hand die zweite wenig annehmbar, und so lange nicht eine spätere Erkenntniss der Ontogenie dieser Spongie weitere Aufschlüsse gewährt, halte ich die erste Auffassung, nach welcher uns die Aulorhipis eine Form vorführt, welche wir in den Kreis der ältesten Spongien setzen müssen, für die wahrscheinlichere.

Danach würde es unsere Aufgabe sein, unter den fossilen Spongien nach Formen zu suchen, mit welchen die Aulorhipis eine Verwandtschaft besitzen könnte, und hier bieten sich uns die Stromatoporen der paläozoischen Zeit, die wir, nachdem sie bald für Bryozoenstöcke, bald für Corallen gehalten sind, jetzt nach den Untersuchungen v. ROSEN'S¹⁾ wohl unbedenklich als Spongien anzusprechen haben, deren genauere Erkenntniss für die ganze Auffassung der Spongienentwicklung bedeutungsvoll sein wird. Wenn ich mit diesen Gebilden die Aulorhipis zusammenstelle, so müssen wir zunächst über die Ungleichheiten der äusseren Formen wegsehen, welche zwischen den massigen und knolligen Stromatoporen und der zierlichen Aulorhipis bestehen, und haben vor Allem die Structurverhältnisse beider Körper ins Auge zu fassen.

Aus der ROSEN'Schen Arbeit geht zunächst hervor, dass die Stromatoporen aus einem Gewebe gebildet wurden, welches weder Kalk- noch Kieselnadeln erzeugte, und vermuthlich dem sogenannten Horngewebe der Spongien, und damit auch dem Gewebe der Aulorhipis ähnlich war. Dieses Gewebe bildet bei allen Stromatoporen Lamellen, und das ist ein zweiter Punkt, in welchem die Aulorhipis mit den Stromatoporen übereinstimmt; so entstehen lamellöse flächenhaft ausgebreitete Stromatoporen, die sich also etwa mit dem basalen Theile der Aulorhipis vergleichen liessen, oder knollige oder ästige Formen mit concentrischer Schichtung, wie sie in den Verästelungen der Aulorhipis sich finden; und ich verweise hier zum Vergleich auf die concentrischen Schichtungen der von v. ROSEN auf Taf. XI. in Fig. 2. abgebildeten Stroma-

1) FRIEDRICH BARON ROSEN, Ueber die Natur der Stromatoporen und über die Erhaltung der Hornfaser im fossilen Zustande. Verhandlungen der russisch-kaiserlichen mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg. 2. Serie 4. Band. St Petersburg 1869. 8. p. 1—98, Taf. I—XI.

topore. — Nun aber treffen wir, wenn wir die Vergleichung weiter fortführen wollen, auf Unterschiede im Bau der Stromatoporen selbst, die so bedeutungsvoll sind, dass wir einen Theil der von v. ROSEN beschriebenen Stromatoporen nicht berücksichtigen, sondern nur einzelne von ihnen mit der Aulorhipis zusammenstellen dürfen. Diese Unterschiede bestehen in dem Fehlen oder Vorhandensein von Canalsystemen, welche die Stromatoporen durchsetzen, sowie von Aus- oder Einströmungsöffnungen derselben, und wir können mit den compacten Gewebsschichten der Aulorhipis selbstverständlich jene Stromatoporen nicht vergleichen, welche Ausflussscanäle besitzen, worauf d'ORBIGNY seine Sparsispongia gegründet hat, sondern nur solche, welche selbst von dichten Lamellen zusammengesetzt sind: das ist die *Stromatopora deutata* (v. ROSEN)¹⁾, an welcher weder Poren noch Canäle an den Lamellen nachzuweisen sind, und vielleicht auch die *Stromatopora Ungerni* (v. ROSEN)²⁾, in deren Lamellen sich gleichfalls keine Canäle fanden, während die Oberfläche allerdings feine Poren zeigte. Bei beiden Arten konnte v. ROSEN keine Canäle in den Lamellen nachweisen, macht allerdings dazu die Bemerkung, es sei »damit noch nicht gesagt, dass diese von jeher gefehlt haben, denn sie können äusserst fein gewesen und durch den Versteinerungsprocess unkenntlich gemacht worden sein«. So lange aber Canäle, wie sie den anderen Stromatoporen zukommen, nicht nachgewiesen sind, dürfen wir die Lamellen dieser beiden Arten für compact halten und um so eher mit dem Gewebe der Aulorhipis vergleichen, als v. ROSEN³⁾ angiebt, dass in der *Stromatopora Ungerni* die dickeren und dünneren Lagen, zu denen die Lamellen zusammenfliessen, wieder Spuren einer Schichtung zeigen. Beide Arten von Stromatoporen sind ferner dadurch ausgezeichnet, dass bei ihnen die »Lamellen nicht ununterbrochen auf einander folgen, sondern öfter durch grössere und kleinere Hohlräume auseinander gehalten werden«. Was während des Lebens diese Hohlräume ausgefüllt hat, darüber ist keine Vermuthung geäussert: es kann das Wasser gewesen sein, in dem die Thiere wohnten, oder auch eine weichere und eher vergängliche Gewebsmasse, welche deshalb sich nicht fossil erhielt; ich konnte mich aber auch bei der Vergleichung mit dem Gewebe der Aulorhipis des Gedankens nicht erwehren, ob etwa wie dort so auch hier bei den Stromatoporen die Lamellen unregelmässig durch Aufnahme fremder Körper auseinandergedrängt seien. Dass die ganzen Stromatoporen andere Körper umhüllen und einschliessen, ist ja bekannt und

1) a. a. O. p. 44. 75. Taf. X. Fig. 1. 2.

2) a. a. O. p. 43. 75. Taf. IX. Fig. 5. 6.

3) a. a. O. p. 44.

spricht mit für ihre Spongiennatur; dass aber zwischen den einzelnen Lamellen und Lamellensystemen fremde Einschlüsse liegen, ist bis jetzt allerdings meines Wissens nicht nachgewiesen.

Nach dem Allen scheint es mir nicht unwahrscheinlich, dass uns in *Aulorhipis* eine Spongienform vorliegt, die nicht nur nach der Einfachheit ihrer Organisation, sondern auch wegen ihrer Uebereinstimmung mit diesen Stromatoporen als eine in die Jetztzeit hineinragende alte und unter den lebenden Spongien isolirt dastehende Form zu betrachten ist.

Trägt man bei den Betrachtungen über die Stellung der *Aulorhipis* zu den übrigen Spongien den bis jetzt bekannt gewordenen Verhältnissen Rechnung, so wird man, sobald man zugiebt, dass aus den oben angeführten Gründen das Gebilde zu den Spongien zu rechnen sei, zunächst den Unterschied nicht vernachlässigen können, welcher durch den Mangel eines Canalsystems im Innern des Gewebes zwischen diesem und den übrigen Spongien hervorgerufen wird. Es liessen sich danach Spongien mit dichten Gewebe denen gegenüberstellen, welche Körperhölräume entwickeln, und ich würde vorschlagen, die erste Gruppe als *Spongiae holosarcinae*, die zweite als *Spongiae coelosarcinae* zu bezeichnen. Damit würde für die Behandlung der einzelnen Spongienkreise ein Verhältniss herangezogen werden, welches bis jetzt, wenn wir von der HÄCKEL'schen Bearbeitung der Kalkschwämme absehen, nach dieser Richtung hin noch wenig Beachtung gefunden hat; und es würde sich die Aufmerksamkeit zunächst darauf richten müssen, ob anderweitige *Spongiae holosarcinae* gefunden, und in wie weit unter den *Spongiae coelosarcinae* weitere Gruppierungen zu machen sind, je nach dem Werth, den für solche Zusammensetzungen das Canalsystem dieser Spongien nach der grösseren oder geringeren Beständigkeit seiner Hohlräume und nach der Differenzirung der Gewebe erhält, welche sich nicht nur an der Zusammensetzung des Spongienkörpers überhaupt, sondern im Besonderen an der Begrenzung der Hohlräume betheiligen.

Nun sind wohl allerdings zur Zeit diese Verhältnisse bei der grösseren Mehrzahl der Spongien wenig erforscht, gegenüber den Untersuchungen, welche sich mit den leicht zugänglichen Harttheilen der Schwämme beschäftigt haben. Immerhin sind aber eine Reihe von Verhältnissen bekannt geworden, die nach dieser Seite hin eine Berücksichtigung verdienen. — Hier erwähne ich zuerst die *Cellulophana pileata* ¹⁾, jene »Porifere ohne Poren«, welche im Innern des sehr gleich-

1) Osc. SCHMIDT, »Die Spongien« p. 44; zweites Supplement p. 22.

förmig gebildeten Körperparenchymes ein unvollkommenes System enger Röhren besitzt, an deren Wandungen besondere Zellconglomerate eine »Röhrensubstanz« bilden, welche selbst wieder keineswegs gleichmässig durch den Körper vertheilt ist. Das wäre die niedrigste Form unter den *Spongiae coelosarcinae*. — Oeffnen sich die Hohlräume nach aussen, so treten wir damit in den grossen Kreis der eigentlichen Poriferen; und hier finden wir eine Reihe von Abstufungen in der Organisation, die durch die Veränderlichkeit oder Constanz der Poren, wenn ich damit zunächst alle in den Schwammkörper aus- und einführenden Oeffnungen zusammenfasse, in der Persistenz der Hohlräume selbst und in der Differenzirung der Gewebe des Schwammkörpers an bestimmten Orten, so dass nicht nur eine äussere Rinde vom mehr oder minder gleichförmigen Parenchym sich absetzt, sondern auch in mannigfaltiger Weise die Wandungen der Röhrensysteme histologisch ausgezeichnet werden, sich uns darbieten. Einzelner Beispiele bedarf es hier nicht; es genügt, wenn ich an die Halisarcinen und Gummineen, dann an die mannigfaltigen Horn- oder Kieselschwämme erinnere. — Ein solches von coelenterischen Räumen durchzogenes Gewebe bildet nun Schwämme von der ungleichsten Gestaltung, von der klumpig-massigen Form mit relativ geringer Oberfläche bis zu der plattenförmigen oder strauchartigen Gestalt mit grösster Ausdehnung der Oberfläche. Diese Gesamtformen selbst sind wieder in sehr ungleicher Weise Schwankungen unterworfen, so dass die einen einen proteusartigen Formenwechsel aufweisen, während andere, wie die strauchartigen Renieren, von einer gewissen Grundform nicht abweichen. — So entstehen auch Becher- und Röhrenformen, und wenn wir in manchen Fällen wissen, dass bei einzelnen Schwämmen diese Formen gleichfalls in hohem Grade variabel sind, wie bei der *Phakellia ventilabra* (Esp.) und besonders der *Veluspa polymorpha* (Micluchon Maclay), so scheinen andere diese Form festzuhalten, wie das *Poterion Neptuni* (Harting) oder die *Verongia (Luffaria) fistularis*, die *Euplectella* und *Holtenia*. Sind diese Schwämme aus einer ursprünglichen Trichterform abzuleiten, so dass der gemeinsame Binnenraum in der Weise entstanden ist, dass etwa durch ungleich fortschreitende Oberflächenvergrösserung eine anfänglich geringe trichterförmige Einsenkung sich vertiefte, so entsteht ein Hohlraum, welcher als gemeinsamer Binnenraum eines Schwammes doch nichts mit den coelenterischen Räumen zu thun hat; das dürfte zum Beispiel der Fall sein bei der *Verongia fistularis*, an welcher die innere Oberfläche des Binnenraumes das gleiche Verhalten zeigt wie die übrige gemeinsame Oberfläche. Hat dagegen die innere Oberfläche eine Beschaffenheit, welche von der äusseren Oberfläche des Schwammes

abweicht, wie beispielsweise eine derartige Differenz in geringem Grade bei dem *Poterion Neptuni*, stärker bei der *Holtenia* auftritt, so ist die Entscheidung über die Bedeutung des gemeinsamen Hohlräumes schwieriger; denn wenn es von vornherein wahrscheinlich wird, dass mit einer solchen Differenzirung eine Theilung der Arbeit verbunden ist, und dass die dem Binnenraum der Spongie zugewandte Oberfläche bestimmte Functionen übernimmt, so entsteht für die Feststellung der Homologien die Frage, ob die in einen solchen Binnenraum einführende Mündung als eine ursprüngliche Pore, ein stark vergrössertes *Osculum*, und der gemeinsame Binnenraum als ein Abschnitt des gesamten coelenterischen Apparates aufzufassen sei, oder ob das von den coelenterischen Räumen durchzogene Gewebe einen Hohlraum begrenze, der functionell von besonderer Bedeutung, etwa als eine Leibes- oder Cloakalhöhle des Schwammes erscheine, welche, wie sie selbst von den Binnenräumen des Schwammgewebes verschieden ist, so auch eine Mündung besitzt, die den Poren und *Osculis* in keiner Weise homolog ist.

MICLUCHO-MACLAY ¹⁾ hat von seiner *Veluspa polymorpha* Organisationszustände beschrieben, an denen die Differenzen dieser Bildung klar werden. An der *Veluspa polymorpha* entstehen einerseits Binnenräume durch Erweiterung einzelner Abschnitte des coelenterischen Apparates, während andererseits der ganze Schwamm unter Betheiligung seiner ganzen Oberfläche einen trichterförmigen Hohlraum umschliesst. Auf diese zweite Form einer Höhlenbildung bei coelosarcinen Schwämmen mit constanten Formen möchte ich hinweisen. Die Unterschiede solcher Bildungen werden sich durch bestimmte Terminologie schärfer hervorheben lassen, und ich schlage deshalb vor, jene grosse Höhlung eines Schwammes, welche durch Entwicklung eines Abschnittes der coelenterischen Räume entstanden ist, ein *Megacoelon*, seine Mündung ein *Megastoma* zu nennen; den Binnenraum dagegen, welcher durch gleichmässige Betheiligung des ganzen Schwammgewebes entstanden ist, als ein *Coeloma* (*κοίλωμα*, τὸ), dessen Eingang als ein *Coenostoma* zu bezeichnen. So würde in der *Veluspa polymorpha* die Var. *tubulosa* ein *Megastom* und *Megacoelon* besitzen, die Var. *infundibuliformis* ein *Coeloma* und *Coenostoma*. Nach meiner Auffassung, welche allerdings durch die Beobachtung der Entwicklung zu bestätigen oder zu widerlegen wäre, würden die constant gebildeten Spongien *Euplectella aspergillum*, *Holtenia*, *Poterion* ein *Coeloma* und *Coenostoma* besitzen, und allerdings von der variablen Form der *Veluspa* var. in-

1) MICLUCHO-MACLAY, Ueber einige Schwämme des nördlichen stillen Oceans und des Eismeeres. Mémoires de l'Académie imp. des sciences de St. Pétersbourg. VII. Sér. T. XV. No. 3. 1870. p. 4.

fundibuliformis durch die Differenzirung der Wand des Coeloma im Gegensatz zur äusseren Körperfläche mehr oder minder stark abweichen.

Wie ungleich diese Bildungen sein, und in welcher Breite auch in dieser Hinsicht die Organisationsverhältnisse schwanken können, zeigte sich beim Durchsehen einer grösseren Reihe von Badeschwämmen. Ich habe Formen neben einander gehabt, in welchen die mit grossen Oscula bedeckte obere Fläche convex gewölbt war, neben solchen, wo diese Fläche schwach muldenförmig vertieft war und damit den Anfang der Bildung eines Coeloma zeigte; dann Schwämme von vollkommener Becherform, doch mit der Differenz, dass bei den einen innere und äussere Wandfläche gleich waren, während bei anderen auf der in das Coeloma hineinsiehenden Fläche ausschliesslich die grösseren Ausströmungsöffnungen standen. Wahrscheinlich wird die Constanz eines Coeloma um so grösser sein, je ungleicher die innere und äussere Fläche des Bechers gestaltet sind; je grösser das Gewebe nach dieser Richtung hin sich adaptirt hat. Dafür sprechen die oben erwähnten Spongien; und um die Zahl der Beispiele etwas zu vermehren, verweise ich weiter auf die variable *Siphonochalina papyracea* (O. S.), bei welcher innere und äussere Oberfläche gleich gestaltet sind, sowie auf die nicht ganz formbeständige *Siphonochalina mollis* (O. S.) und *Leiodermatium Lynceus*, bei denen die dem Coeloma zugekehrte Wandung anders als die äussere beschaffen ist¹⁾. Vor Allem aber möchte ich hier noch auf die *Ventriculidae* aufmerksam machen, von denen die von TOULMIN SMITH²⁾ gegebenen Abbildungen eine Anzahl von Formen vorführen, bei denen äussere und innere Wandflächen theils gleich sind, theils grosse Differenzen zeigen; und wo diese Verhältnisse für eine systematische Gruppierung herangezogen sind. Hier dürfte eine im modernen Sinne ausgeführte Untersuchung noch manche Aufschlüsse, auch über die Constanz der Becherform, bringen.

Ich habe diese Auffassung eines Theiles der coelosarcinen Schwämme einer weiteren Kritik unterwerfen wollen, muss aber dabei bemerken, dass schon von anderer Seite ähnliche Anschauungen vorgebracht und zurückgewiesen sind. So hat BOWERBANK grössere Hohlräume als Intermarginalcavitäten aufgefasst, in welche die Oscula einmünden sollten; ich stimme in diesem Falle mit der Kritik überein, welche O. SCHMIDT

1) Osc. SCHMIDT, Grundzüge einer Spongienfauna 1870. p. 34 (*Siphonochalina*) p. 24 (*Leiodermatium*).

2) J. TOULMIN SMITH, On the *Ventriculidae* of the chalk. *Annals of natural history*. Vol. 20. Sér. II. Vol. 1.

hiergegen vorgebracht hat, insofern ich in den Intermarginalcavitäten und den daraus etwa abzuleitenden Hohlräumen keine spezifische Organisation erblicken kann.

Die Anwesenheit eines coelenterischen Apparates hat bekanntlich LEUCKART veranlasst die Spongien als Porifera zu den Coelenteraten zu stellen, und es ist diese Ansicht in neuerer Zeit besonders durch die Arbeiten von MICLUCHO-MACLAY und HAECKEL scheinbar gestützt. Zu den Bedenken aber, welche noch immer gegen eine solche Vereinigung erhoben werden und die noch nicht beseitigt sind, kommt mit der Aufstellung einer Gruppe von holosarcinen Spongien eine neue Schwierigkeit, denn man wird Spongien ohne Hohlräume wohl schwerlich als Coelenteraten ansehen wollen, aus den gleichen Erwägungen, welche LEUCKART¹⁾ früher bewogen haben, gegen die Stellung einer porenlosen Spongie, der *Cellulophana pileata* (O. S.), zu den Poriferen Bedenken zu erheben. Allein auch die Spongiae coelosarcinae lassen sich ihrer Hohlräume wegen nicht ohne weiteres den Coelenteraten gleich stellen, denn es hat O. SCHMIDT²⁾ mit Recht hervorgehoben, dass, wenn Poren und Oscula einer Spongie homologe Organe seien (und diese Ansicht MICLUCHO-MACLAY's halte ich allerdings für berechtigt), der Gastrovascularapparat der Coelenteraten dem der Spongien nicht gleich gesetzt werden könne, da die Eingangsöffnung der ersteren doch nicht den Hautporen derselben homolog sei. Wollte man hier eine Homologie aufsuchen, so würde man viel eher dahin geführt, in dem Coenostoma und Coeloma eines Schwammes die homologen Theile für die Mundöffnung und die Körperhöhle einer Coelenterate zu sehen, und die Hautporen derselben den Mündungen der coelenterischen Räume des Schwammgewebes gleich zu setzen. — Das was die Entwicklungsgeschichte bis jetzt kennen gelehrt hat, scheint mir aber nicht für die Zusammengehörigkeit der Spongien und Coelenteraten zu sprechen; denn abgesehen von allen übrigen Schwämmen, deren Entwicklung von der der Coelenteraten, so viel bis jetzt bekannt, sich noch weiter entfernt, entwickeln sich auch die Kalkschwämme abweichend von den Coelenteraten: während nämlich nach HAECKEL, so wie es früher LIEBERKÜHN und O. SCHMIDT gesehen haben, in der flimmernden Larve der Calci-spongie ein Hohlraum entsteht, welcher nach aussen durchbricht, bildet nach KOWALEWSKY³⁾ die flimmernde Larve der Coelenteraten und beson-

1) Archiv für Naturgeschichte. Jahrg. 30. II. p. 445.

2) O. SCHMIDT, Grundzüge einer Spongienfauna, p. 84.

3) Untersuchungen über die Entwicklung der Coelenteraten. Nachrichten von der K. Gesellsch. d. Wissenschaften u. d. G. A. Universität zu Göttingen. Mai 6. 1868. No. 7. p. 154.

ders der hier zu erwähnenden Actinie, ihre Leibeshöhle durch eine Einstülpung der Körperwand; der coelenterische Apparat hat also in beiden Fällen einen durchaus verschiedenen Ausgangspunkt. Aber auch in den ausgebildeten Thieren zeigt sich eine Differenz, die auf diese ungleiche Entwicklung zurückzuführen ist. Denn wenn nach HAECKEL bei den Spongien die Geschlechtsproducte aus dem Entoderm hervorgehen, so entstehen dieselben, wenigstens bei den Siphonophoren, aus dem Ectoderm, wie das von KEFERSTEIN und mir¹⁾ schon vor längerer Zeit ausgesprochen ist; und dass dieses Verhalten bei den Coelenteraten weiter verbreitet ist, zeigt eine nach dem Abschluss dieses Aufsatzes mir zugehende Arbeit von FR. EILH. SCHULTZE²⁾, welche das gleiche für die *Cordylophora palustris* (Allm.) bestätigt. Dass aber das Entoderm der Kalkschwämme dem Ectoderm der Coelenteraten nicht gleichwerthig ist, beweist eben die ungleiche Entwicklung. — Nehmen wir zu dem allen die geringere Differenzirung der Gewebe, im besonderen das Fehlen der Nesselkapseln bei den Spongien, so scheint die Verwandtschaft der Spongien und Coelenteraten jedenfalls eine entfernte zu sein, wenn auch in der Entwicklung des Canalsystemes der Spongien Organisationsstufen erreicht werden, auf denen sie dem Organismus der Coelenteraten nahe kommen.

Stellt man die Spongien nach dem Grade ihrer Organisation in der Weise zusammen, dass man in den einfach gebildeten den Ausgang von Reiben sieht, welche den Ausdruck aufsteigender Entwicklung darbieten können; so wird man hier solche Formen voranstellen, bei denen ein einfaches Gewebe keine coelenterischen Räume umschliesst: das sind die *Spongiae holosarcinae*, als deren Vertreter die oben erwähnten *Stromatoporen*, und unter den lebenden Spongien die *Aulorhipis* zu nennen sind, welche letztere durch die Fähigkeit des Gewebes, fremde Körper zu umschliessen, vielleicht auch durch partielle Verkieselungen Nadeln zu erzeugen, sowie vor Allem durch die Entwicklung einer bestimmten Form innerhalb einer solchen Gruppe eine gewisse Höhe der Organisation erreicht. Enthält das Gewebe Hohlräume, in denen eine Ansammlung und Circulation von Wasser stattfindet, so erhalten wir mit den *Spongiae coelosarcinae* eine höhere Stufe der Organisation, in welcher durch das Fehlen aller zu den coelenterischen Räumen führender Poren, durch die Veränderlichkeit oder Constanz dieser Oeffnungen, durch ungleiche Ausbildung derselben und schliesslich durch die Bildung eines *Coeloma* sehr ungleiche

1) Zoologische Beiträge 1864. p. 2.

2) Ueber den Bau und die Entwicklung der *Cordylophora palustris*. Leipzig 1874. p. 36.

Grade erzeugt werden, deren Werth durch eine Differenzirung der Gewebe, welche sich zunächst an der Bildung des coelenterischen Apparates betheiligen, gemindert oder gemehrt wird.

Auf welchem Wege etwa aus den holosarcinen Schwämmen die coelosarcinen sich entwickelt haben mögen, lässt sich selbstverständlich mit Sicherheit nicht angeben; wohl aber lassen sich die bekannten Formen in der Weise zusammenstellen, dass wir damit gleichsam ein Bild eines solchen Entwicklungsganges erhalten können. Eine derartige Zusammenstellung habe ich oben bereits ausgeführt, indem ich von der *Cellulophana pileata* ausging, und dabei andeutete, wie zu geschlossenen Hohlräumen im Gewebe Oeffnungen hinzutreten könnten. Einen anderen Weg aber, den die Entwicklung der coelosarcinen Spongien eingeschlagen haben mag, bieten uns die verschiedenen Organisationsstufen der Stromatoporen, wie sie v. ROSEN geschildert hat. Gehen wir von der *Stromatopora Ungerni* und *dentata* aus, welche als holosarcine zu bezeichnen wären; so bietet uns die *Str. mammillata* (FR. SCHM.)¹⁾ das Bild eines coelosarcinen Schwammes mit einem regelmässigen Canalsystem und zahlreichen Poren auf der Oberfläche; was diese Spongie auszeichnet, ist, dass jede einzelne Lamelle in der Weise siebförmig durchlöchert ist, dass die beiden Oeffnungen der sie durchsetzenden Canäle genau übereinander liegen. v. ROSEN, der überall eine faserige Structur in dem Stromatoporengewebe annimmt, bezeichnet das durchbrochene Gewebe der Lamellen als aus Faserbüscheln bestehend; mit dem gleichen Rechte aber dürfen wir vielleicht sagen, ohne die Anwesenheit von Fasern zuzulassen, es sei die einzelne homogene Lamelle regelmässig siebförmig durchlöchert, wie denn in ähnlicher Weise QUENSTEDT²⁾ von der *Str. polymorpha* sagt, es sei das »Fadengewebe eher feinflöcherig als verwirrt, so dass jede Schicht einem feinen Siebe gleicht«. Diese Durchlöcherung der einzelnen Lamellen, welche einen Durchtritt des Wassers, von den jedesmal äussersten Sieböffnungen durch den ganzen Körper der Stromatopore gestattet, wäre die erste Anlage eines coelenterischen Canalsystemes. Dass unter den Stromatoporen selbst ein solches Canalsystem mit Einströmungs- und Ausströmungsöffnungen zur Entwicklung kommt, indem gleichzeitig die einzelnen Lamellen nicht mehr siebförmig durchlöchert werden, sondern wie bei der *Stromatopora typica*³⁾ ein dichtmaschiges Ansehen erhalten, wodurch das Gewebe selbst völlig faserig erscheint, will ich hier nicht weiter ausführen, sondern verweise des-

1) v. ROSEN, a. a. O. p. 74. Taf. VIII. Fig. 4—5.

2) QUENSTEDT, Handbuch der Petrefactenkunde. 2. Aufl. 1867. p. 844.

3) v. ROSEN, a. a. O. p. 58. Taf. I. Fig. 4—2.

halb auf die v. ROSEN'sche Arbeit, da es mir hier nur darauf ankommt, zu zeigen, wie wir uns etwa eine andere Art der Entwicklung eines coelosarcinen Schwammes aus einem holosarcinen vorstellen können.

Nun aber bin ich nicht der Meinung, dass derartige Abstufungen des Organisationswerthes einen Ausdruck für die Verwandtschaftsverhältnisse der einzelnen Spongiengruppen zu einander geben können, sondern theile die von O. SCHMIDT zu wiederholten Malen vorgetragene Anschauungen, dass wir die verwandtschaftlichen Beziehungen der Spongien zu einander, wie sie im System zum Ausdruck gebracht werden sollen, in erster Linie nach der Beschaffenheit des Gewebes, und nicht nach dem Aufbau des Gewebes zum Schwamm, sei es nach der Begrenzung von Hohlräumen oder der Anordnung erhärteter Gewebstheile, zu beurtheilen haben; indem ich von der Ansicht ausgehe, dass die Gesamtformen der Spongien, wie sie durch die Vertheilung des Gewebes bedingt werden, im höheren Grade den Anpassungen unterliegen, variabel sind, als die spezifische Constitution des Gewebes selbst. O. SCHMIDT hat eine hypothetische Gruppe der Protospongiae als Ausgangspunkt für die Entwicklung aller Spongien aufgestellt; nach meiner Auffassung würde man sich darunter holosarcine Spongien mit einfachem, nicht differenzirtem Gewebe zu denken haben.

Unter den Spongien, welche man aus solchen Protospongien hervorgehen lassen könnte, würde nach meiner Ansicht der grössere oder geringere Grad der Verwandtschaft, sich zunächst nach dem Verhalten des Schwammgewebes zu den mineralischen Bestandtheilen, die es aufzunehmen und auszuschcheiden vermag, beurtheilen lassen; so dass wir Schwämme ohne mineralische Ausscheidungen, Kiesel- und Kalkschwämme in alter Weise von einander zu sondern hätten. Ich ziehe damit allerdings zur Begründung eines Systemes ein physiologisches Verhalten heran; allein es scheint mir dasselbe nicht unbegründet, da ein Gewebe, welches eine Lösung von Kiesel oder Kalk in sich aufzunehmen und diese Stoffe an bestimmten Stellen, mögen dieselben zu Zellen abgegrenzt oder Abschnitte der gemeinsamen Gewebsmasse bilden, auszuschcheiden vermag, an eben diesen Stellen eine spezifische Organisation besitzen muss, die, wie sie in beiden Fällen ungleich ist, so den weder Kalk noch Kiesel ausscheidenden Schwämmen völlig abgeht; eine Eigenschaft, die aber dem Gewebe sehr innig inhärent oder die im Sinne der Descendenztheorie eine in der Phylognese sehr frühzeitig erworbene sein muss, da das Gewebe der jungen Schwämme, bevor eine weitere Organisation derselben auftritt, dieselbe schon besitzt, die im Flimmerkleide herumschwimmenden Larven schon Kalk- oder Kieselnadeln aufweisen.

Indem ich aber die weder Kiesel noch Kalk ausscheidenden Spongien als einem besonderen Kreise angehörig, von den übrigen sondere, weiche ich von den Anschauungen O. SCHMIDT's ab, der diese Differenzen der Gewebsbildung nicht so hoch anschlägt, dass er um ihretwillen seine Halisarcinae, Gummineae und Ceraospongiae von den kiesel-führenden Spongien trennte ¹⁾. Ihn veranlasst offenbar dazu die Uebereinstimmung, welche Schwämme mit und ohne Kieselbildung in jener Differenzirung des Gewebes zeigen, welche zu der Bildung der sogenannten Hornsubstanz führt; und unsere Divergenz der Anschauungen läuft darauf hinaus, dass ich das grössere Gewicht darauf lege, ob ein Gewebe zu Kieselausscheidung befähigt ist oder nicht, und der Meinung bin, dass die Bildung einer wie immer beschaffenen dichteren Substanz, welche zuletzt in der Weise auftritt, dass sie das Skelett der wahren Hornschwämme bildet, in einem Gewebe auftreten kann, mag dasselbe Verkieselungen aufnehmen oder nicht; dass aber diese Hornbildung an Bedeutung dem Verhalten des Gewebes gegen die Kieselausscheidung nachsteht, oder eine später erworbene Gewebs-eigenthümlichkeit darstellt, weil wir wissen, dass in den jungen Spongien die Kieselausscheidung eintritt, bevor das Gewebe sich zu Hornsubstanz verdichtet. — Ich würde darnach aus den Protospongien einen Kreis der Alithospongiae hervorgehen lassen. In ihm stellen durch den lamellosen Bau charakterisirt die Stromatoporen eine besondere Gruppe dar, welche man als *Ptychospongiae* (*πυύξ, η* Schicht) bezeichnen könnte, und in welcher das Fehlen und die ungleiche Entwicklung der Canalsysteme weitere Abgrenzungen rechtfertigen würde. An diese würde sich unsere *Aulorhipis* anschliessen als ein holosarciner Schwamm mit einfach geschichtetem Gewebe, wenn alle in ihm enthaltenen Nadeln, wie das wahrscheinlich ist, freude Einschlüsse sind. Es würden hier ferner die Myxospongien und Ceraospongien ihren Platz finden, als coelosarcine Schwämme höher stehend als ein Theil der vorangehenden, durch die ungleiche Gewebsausbildung allerdings von einander verschieden, aber doch nahe verwandt. Dass man diese beiden Gruppen, wie es HAECKEL ²⁾ vorgeschlagen hat, so von einander trennen soll, dass sie im Systeme Abtheilungen bilden, welche den Silicispongiae und Calcispongiae gleichwerthig sind, kann ich nicht gut heissen. Daran mag noch erinnert werden, dass bei den Hornschwämmen die festeren Gewebstheile eine Schichtung zeigen, wie sie bei *Aulorhipis* und vielleicht den Stromatoporen sich findet, und dass auch damit ein Zusammenhang zwischen diesen Spongien hergestellt wird.

1) O. SCHMIDT, Grundzüge einer Spongienfauna. Leipzig 1870. p. 83

2) HAECKEL, Generelle Morphologie. Bd. II, p. 30.

Hierhinein stelle ich nun auch die durch FR. MÜLLER bekannt gewordene *Darwinella aurea*, den Schwamm, der ja dadurch ein besonderes Interesse hat, dass in seinem Körper Gewebstücke in der bestimmten Form sich ausbilden, dass, wenn diesem Gewebe die Fähigkeit inhärrte, Kiesel oder Kalk auszuschcheiden, wir es mit einer Form zu thun haben würden, die dann unter den Kiesel- oder Kalkschwämmen ihre besondere Stellung finden würde. Und hierhinein zähle ich ferner die merkwürdige *Pseudochalina*, welche nach den Angaben von O. SCHMIDT ¹⁾ nur eben der kieselausscheidenden Thätigkeit entbehrt, um in die Reihe der Chalineen einzutreten. Wären die Spongien weniger empfindliche Gebilde, dass man erwarten dürfte, bei Experimenten mit ihnen in passenden Aquarien Resultate zu erzielen, so würde es sich des Versuches lohnen, in Kiesel- oder Kalkschwämmen durch allmälige Gewöhnung an kiesel- oder kalkfreies Wasser die Ausscheidung dieser Stoffe zu verhindern und nun zu beobachten, ob in solchen Fällen Nadeln gebildet würden, die wie die Nadeln der *Darwinella* keinerlei Kalk oder Kiesel enthalten. Denn da wir durch HAECKEL ²⁾ erfahren haben, dass es Kalkschwämme gibt, in deren Nadeln eine nur sehr geringe Menge von Kalk ausgeschieden wird, so liesse sich annehmen, dass dieses für die Aufnahme von Kalk oder Kiesel bestimmte Gewebe unter bestimmten Verhältnissen allerdings noch in gesonderter Form auftreten kann, aber ohne die Fähigkeit einer Kalk- oder Kieselausscheidung. Dann würde die Auffassung der *Darwinella* und *Pseudochalina* vielleicht eine andere werden; denn man würde in ihnen Schwämme zu sehen haben, die entweder als solche aufzufassen wären, die aus den Alithospongien sich herausentwickeln durch das Auftreten eines Gewebes in Nadelform, welches zu einer endgültigen Ausbildung noch der Ausscheidung von Kalk und Kiesel entbehrt; oder aber als solche, bei denen dieses Gewebe jene Fähigkeit unter bestimmter Verhältnissen verloren hat, so dass wir es dann mit degenerirten Kiesel- oder Kalkschwämmen zu thun haben würden.

Was den Kreis der kieselausscheidenden Schwämme betrifft, so kann ich mich nur den SCHMIDT'schen Ausführungen anschliessen, und bin der Meinung, dass hier die Formen der verkieselten Gewebstheile den Wegweiser für die Auffassung der wahren Verwandtschaftsverhältnisse geben, und dass daneben die sonstigen Modificationen der Sarcodien oder die ungleiche Ausbildung der Canalsysteme von untergeordneter Bedeutung sind.

1) O. SCHMIDT, Grundzüge einer Spongienfauna 1870. p. 32.

2) HAECKEL, Ueber den Organismus der Schwämme. Jenaische Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaft. Bd. V. 1869. p. 228.

Dass nach dieser Auffassung auch die Kalkschwämme ihre gesonderte Stellung, die ihnen allgemein zugewiesen ist, behaupten müssen, bedarf keiner weiteren Erörterung. Ich möchte aber hier in Kürze einiger Verhältnisse gedenken, welche bei diesen singulären Spongien vielleicht eine besondere Auffassung gestatten, die man den Körperhöhlen derselben zu Theil werden lassen könnte. Die Larve eines jungen Kalkschwammes entwickelt einen Hohlraum, auf dessen Bedeutung im Gegensatz zu der Anlage des coelenterischen Apparates der Coelenteraten ich oben aufmerksam gemacht gemacht habe. Dieser Hohlraum öffnet sich nach aussen, und der junge Schwamm besitzt eine Körperhöhle, in welche eine Oeffnung hineinführt, ehe sich andere Poren oder Canäle gebildet haben; und HÄECKEL beschreibt uns Schwämme (Prosyncum), in welchen diese Form die bleibende wird. Es kann nun die Frage aufgeworfen werden, ob dieses Osculum und dieser Hohlraum einem Megastoma und einem Megacoelon der übrigen Schwämme entspricht, oder ob wir es nicht etwa mit einem Coeloma und mit einem Coenostoma zu thun haben. Das was die Kalkschwämme in ihrer Organisation vor den übrigen Spongien auszeichnet, ist der Besitz von constant geformten »Magenhöhlen«, verbunden mit der Differenzirung der Gewebe zu einem Ecto- und Entoderm, von dem das letztere in seiner besonderen Beziehung zur Magenhöhle auftritt; und es charakterisirt diese Gruppe, dass wir jene ungleichen Stufen in der Ausbildung der coelenterischen Räume, wie sie die coelosarcinen Alitho- und Silicispongien zeigen, hier nicht kennen, sondern dass, wenn auch Oscula und Poren fehlen können, die Magenhöhlen erhalten bleiben. Wenn nun diese Magenhöhlen ausserdem so frühzeitig im Embryo auftreten, so liesse sich im Gegensatz zu der Auffassung, dass hier das Entoderm ein Megacoelon auskleidete, die Anschauung, es handle sich hier um die Entwicklung eines Coeloma, etwa in der Weise rechtfertigen, dass man annähme, es sei die Gruppe der jetzt lebenden Kalkschwämme im Laufe ihrer Phylogenese aus Formen hervorgegangen, in denen ein Coeloma bereits zur constanten Form geworden sei, so zwar, dass die ungleiche Gestaltung der das Coeloma umgebenden Körperwand, die wir in geringem Grade bei den übrigen Spongien finden, hier in weiterer Entwicklung den höchsten Grad erreicht habe bis zur Ausbildung eines besonderen Gewebes, welches nun als histologisch differenzirtes Entoderm auftrete; dass dieser Charakter auf die heutigen Kalkschwämme vererbt und so fest geworden sei, dass er in der Ontogenie derselben sich frühzeitig durch das Auftreten des Hohlraumes im Innern der Larve geltend mache. Dass solche Spongien mit Coelomen Stöcke bilden, ist von secundärer Bedeutung, so wie der Verlust der Coenostome als

ein durch Anpassung spät erworbener aufgefasst werden kann. Eine gewisse Schwierigkeit erwächst aus dem Fehlen oder dem späten Erscheinen der Wand- und Conjointivporen in der Ontogenie, und man würde hier nur mit einer weiteren Hypothese eintreten können, wenn man annimmt, dass die Kalkschwämme bei ihrer Entwicklung aus den Protospongien Coelome gebildet hätten, als ihr Gewebe bereits die Fähigkeit, Kalkausscheidung vorzunehmen, besessen habe, aber noch ein holosarcines gewesen sei; dass also aus holosarcinen Spongien sich zuerst die Becherform, und erst später die coelosarcinen Spongien entwickelt hätten. Das HÄCKEL'sche Prosyceum würde uns dann einen holosarcinen Kalkschwamm mit Coelom vorführen, wie er in der Phylogenie den coelosarcinen Kalkschwämmen vorangegangen wäre. Ist eine solche Anschauung zulässig — und das wird durch eine genauere Erkenntniss der Entwicklungsgeschichte, aber auch durch eine eingehendere Berücksichtigung der fossilen Spongien von diesem Gesichtspunkte aus zu erweisen sein — dann nimmt die ganze Gruppe der Kalkschwämme den Alitho- und Silicispongien gegenüber eine ganz besondere Stellung ein, die wie sie durch die besondere Fähigkeit der Kalkausscheidung bereits gekennzeichnet ist, noch viel mehr durch die besondere Organisation charakterisirt wird, die eine grössere Kluft zwischen beiden Gruppen aufdeckt, und in der Phylogenese auf eine sehr frühe Divergenz in der Entwicklung deutet. So aufgefasst zeigen uns die Calcispongien diese Organisation, welche jener der Coelenteraten nahe kommt; dass sie aber zusammen mit den übrigen Spongien zu den Coelenteraten in keiner näheren Verwandtschaft stehen, ist nach meiner Auffassung, die sich zumal mit auf die oben erwähnten KOWALEWSKY'schen Angaben stützt, nicht weiter zu erörtern; und wenn die Formen eines Prosyceum (HÄCKEL) oder einer Protohydra (GREEFF) nach dem Grade ihrer Organisation nahe verwandt zu sein scheinen, so sind sie nach ihrer hypothetischen Stammesentwicklung für mich weit getrennt, denn das Prosyceum führt im Kreise der Spongien uns eine relativ hoch entwickelte Form vor, während die Protohydra als eine Form erscheint, die in niedrigster Entwicklung an den Eingang des Stammbaumes der Coelenteraten zu stellen ist. Nur beim Aufstellen eines monophyletischen Stammbaumes wird man Spongien und Coelenteraten aus einer gemeinsamen Wurzel hervorgehen lassen können, und dann wird die Entwicklung beider Zweige neben einander verlaufen.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XLII.

- Fig. 1. Aulorhipis elegans. Nur der obere Theil der Röhre mit dem freien verasteltem Theile ist gezeichnet. Vergr. 5.
- Fig. 2. Ein Abschnitt eines Zweiges mit einem davon entspringendem Aste letzter Ordnung; mit Glycerin behandelt. Aus der durchsichtiger gewordenen Masse treten die eingelagerten Fremdkörper schärfer hervor. Bei *a* eine Stelle, wo das Ende einer zerbrochenen Spongiennadel die oberflächlichen Gewebsschichten vortreibt; ein nur in diesem Falle beobachtetes Verhalten; bei *b* Bruchstücke von kalkhaltigen doppeltbrechenden Nadeln; bei *c* eine zusammenhängende Reihe von Diatomeen; vom Ende derselben geht im Innern des Zweiges ein Strang dunklerer Schwammsubstanz aus. Die meisten der sonst im Gewebe eingelagerten und hier sichtbaren Fremdkörper sind Spongiennadeln. Im Winkel der beiden Zweige liegen zwischen den Gewebsschichten dunkle Körnerhaufen. Die kleineren, zwischen dem geschichteten Gewebe eingebetteten Diatomeen sind bei dieser Ansicht nicht zu erkennen. — Vergr. 100.
- Fig. 3. Querschnitt durch einen Zweig zweiter und dritter Ordnung, da wo der letztere vom ersteren abgeht und noch durch eine plattförmige Gewebsausbreitung mit ihm verbunden ist. Der obere Theil des Schnittes, dem Zweige zweiter Ordnung angehörend, umschliesst einen Haufen krümlig zerfallener Masse aus kohlenäurem Kalk, der bei dem durchfallenden Lichte dunkel erscheint; ausserdem Spongiennadeln und Kalkspicula; auf der rechten Seite ist das Gewebe beim Schnitt zerrissen. Im unteren Theile des Schnittes liegt ein grosses Kalkspiculum, darüber links ein Hohlraum, in welchem eine Annelidenborste und eine verkalkte lange Pflanzenzelle lagen, die beim Schneiden herausgerissen wurden, beide noch von Schwammsubstanz umgeben. Die zwischen dem geschichteten Gewebe einzeln verstreuten Pünktchen sind meistens Querschnitte von Diatomeen. Zwei Körnerhaufen liegen im dunkleren centralen Theile des oberen Abschnittes. Das ganze Gewebe zeigt die an den verschiedenen Stellen ungleiche Schichtung und Färbung. — Vergr. 312.
- Fig. 4. Querschnitt durch einen Zweig, der einen feinen Echinidenstachel und Spongiennadeln umschliesst. Das Gewebe zeigt ungleiche Färbung, die hellsten Stellen sind zum Theil ohne Andeutung einer Schichtung. — Der Schnitt ist an mehreren Stellen zertrümmert. — Vergr. 312.
- Fig. 5. Spongiennadeln, welche sich häufiger unzerbrochen im Gewebe vorfinden. Vergr. 475.



Fig. 5.

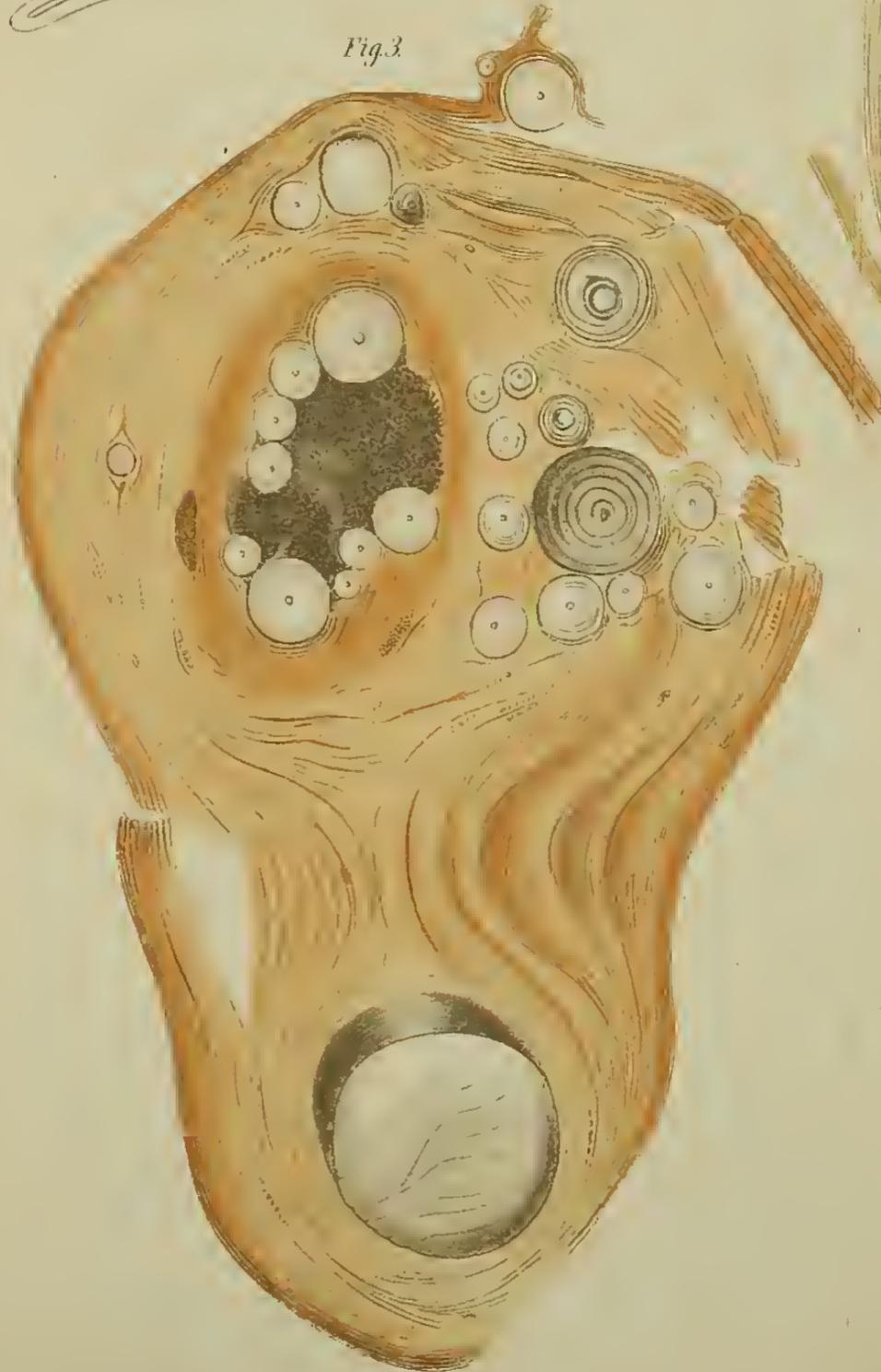


Fig. 3.

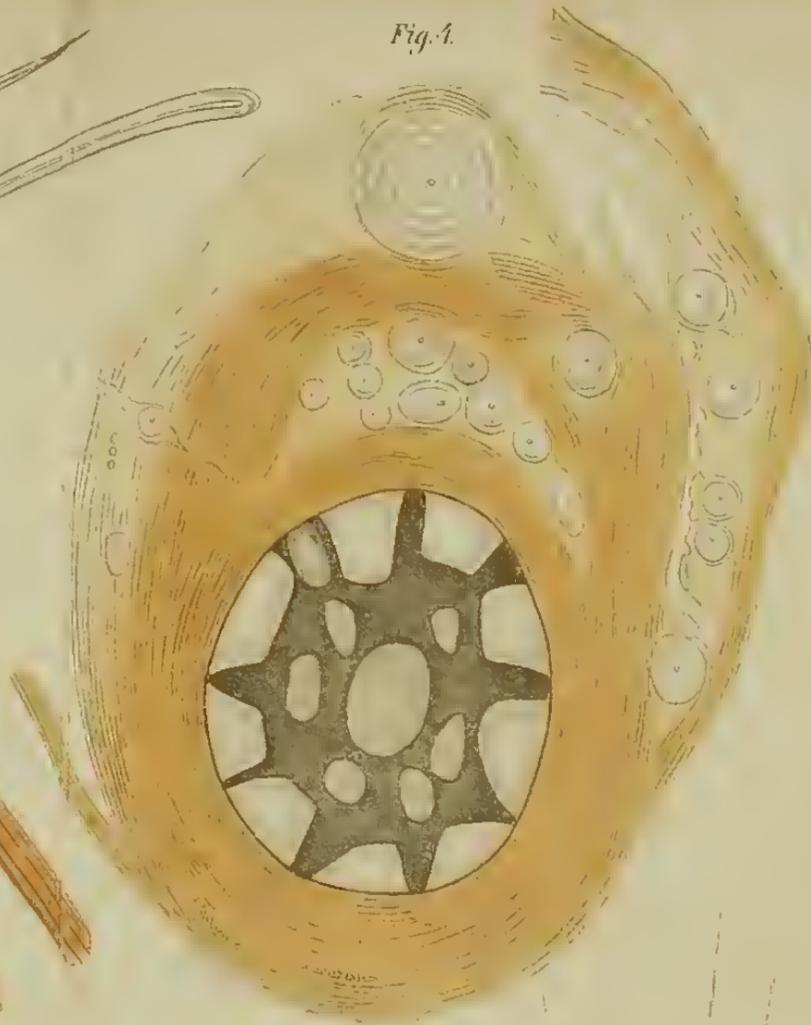


Fig. 4.

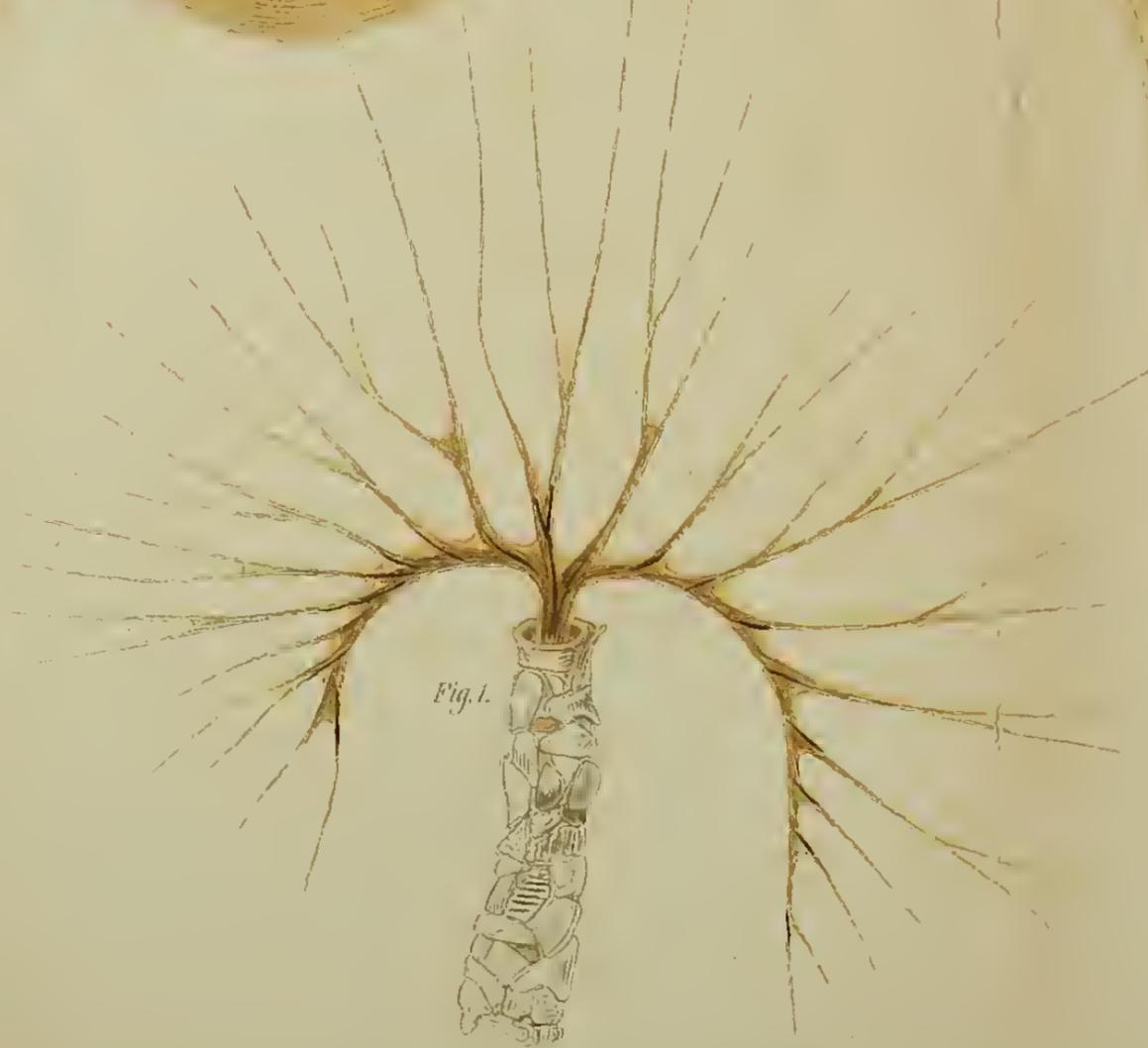


Fig. 1.

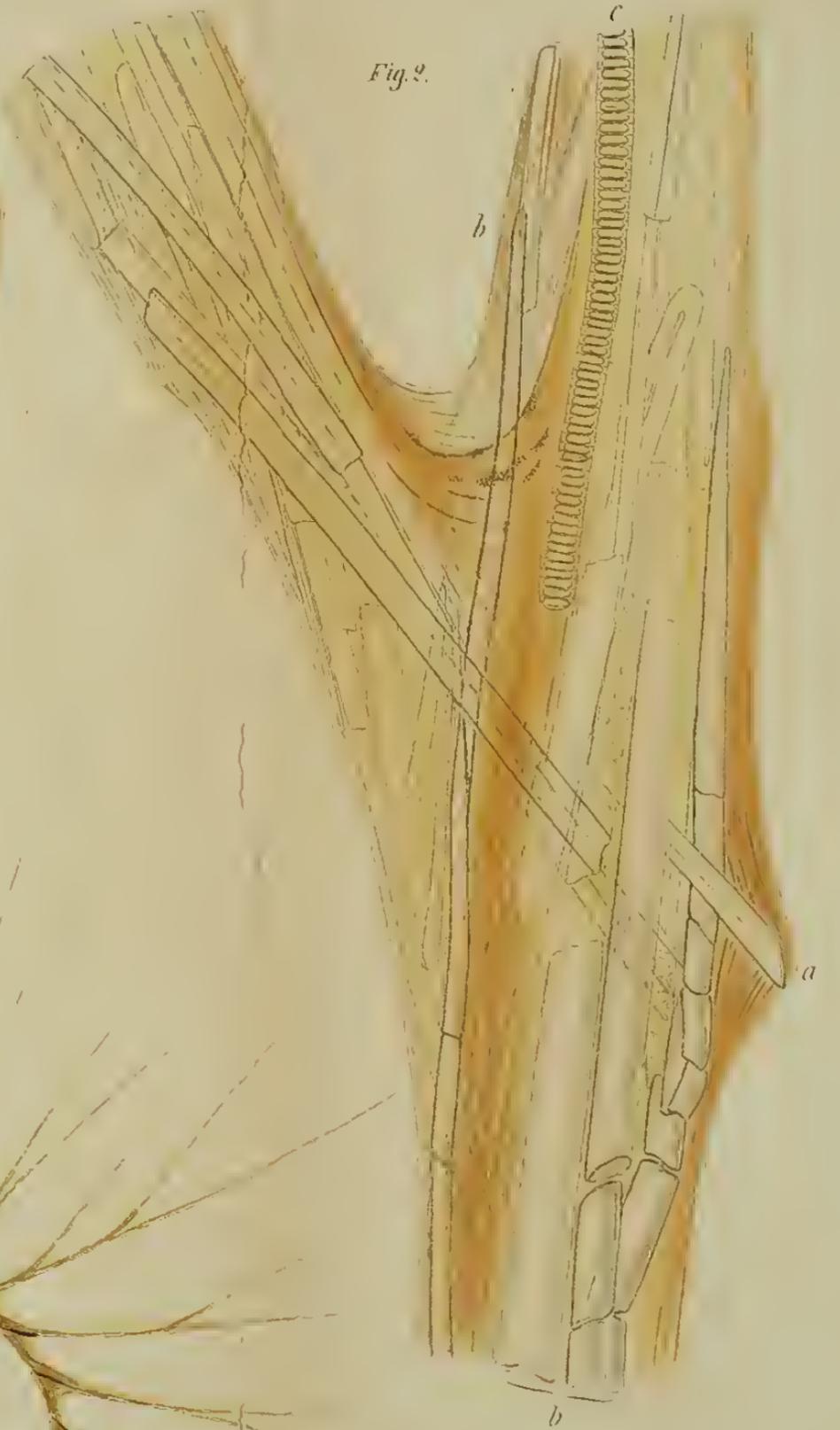


Fig. 2.

b

c

a

b

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1870-1871

Band/Volume: [21](#)

Autor(en)/Author(s): Ehlers Ernst Heinrich

Artikel/Article: [Aulorhipis elegans, eine neue Spongienform; nebst Bemerkungen über einzelne Punkte aus der Organisation der Spongien. 540-567](#)