

# Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Spongien.

Sechste Mittheilung.

## Die Gattung *Spongelia*.

Von

Franz Eilhard Schulze in Graz.

---

Mit Tafel V—VIII.

---

Die von NARDO und O. SCHMIDT mit dem Gattungsnamen *Spongelia* bezeichneten Spongien weichen von den zur Gattung *Euspongia*, *Cacospongia*, *Hircinia* und *Sarcotragus* gehörigen adriatischen Hornschwämmen so wesentlich in Betreff des Weichkörperbaues ab, dass ich es vorziehe, sie nicht mit jenen zusammen, sondern als Repräsentanten einer eigenen Familie gesondert zu beschreiben.

Wie schon in meiner vorigen, den Bau der Aplysiniden betreffenden Mittheilung (diese Zeitschr. Bd. XXX) erwähnt wurde, hat NARDO die in seiner *Spongiarum classificatio*, Isis 1833, zuerst aufgestellte Gattung *Aplysia* oder *Aplysina* im folgenden Jahre, Isis 1834, in zwei Untergattungen zerlegt, von denen er die eine *Aplysina velaria*, die andere *Aplysina Spongelia* nannte. Als unterscheidenden Charakter der letzteren stellte er die geringere Stärke und Festigkeit aber grössere Dichte des Hornfasergestütes hin.

In dieses Subgenus *Spongelia* brachte NARDO später — im Jahre 1847 — mit der Speciesbezeichnung *elegans* eine im Canal grande in Venedig an den Holzpfehlen häufige Spongie, welche ebendasselbst schon früher (1824) von G. v. MARTENS gesammelt und als *Spongia tupha* Pallas gedeutet war. Auch LIEBERKÜHN hat im Jahre 1859 diese venetianische Hornspongie unter dem Namen *Spongia tupha* beschrieben, während OSCAR SCHMIDT wieder (im Jahre 1862) NARDO's Bezeichnung *Spongelia elegans* anwandte, indem er zwar zugab, dass möglicher Weise die Diagnose, welche PALLAS von seiner *Spongia tupha* gab — » *Spongia ramosa*,

rara, mollis, ramis ascenditibus subacutis, undique villosomuricatis. Locus mare mediterraneum« — auf die betreffende Art passen könne, zugleich aber auch darauf aufmerksam machte, dass die in ESPER'S Pflanzenthieren auf Taf. XXXVIII und XXXIX des II. Bandes gegebene Abbildung der *Spongia tupha* Pallas sehr wenig mit dieser venetianischen Spongie übereinstimme.

Wie dem nun auch sei, jedenfalls scheint mir der von NARDO im Jahre 1834 aufgestellte Gattungsname *Spongelia* die Priorität vor der erst im Jahre 1842 von JOHNSTON für eine verwandte Nordseespongie gebildeten Gattungsbezeichnung *Dysidea* zuzukommen. JOHNSTON'S Gattungscharakter lautet: »Sponge multiform, sessile, imperfectly cellular, composed of a gelatinous membrane or basis, containing or frosted with amorphous particles of sand.« Es wird hier von JOHNSTON eine Eigenthümlichkeit als besonders charakteristisch hervorgehoben, welche zuerst von BOWERBANK<sup>1)</sup> an einigen australischen Spongien aufgefunden war, nämlich die reichlichen Sandeinschlüsse in den Hornfasern. JOHNSTON nahm in diese neue Gattung die britische *Dysidea fragilis* und als fraglich eine ebenfalls britische *Dysidea* (?) *papillosa* auf.

LIEBERKÜHN ging bei der im Jahre 1859 gegebenen Beschreibung der als *Spongia tupha* Pallas angesehenen venetianischen *Spongelia* auch auf den Bau des Weichkörpers und auf die Schilderung einiger Lebenserscheinungen ein. An sehr dünnen, längere Zeit lebend erhaltenen Schwammstückchen erkannte er in der Hautschicht, welche durch lacunenartige Höhlen von dem unterliegenden Körperparenchym getrennt war, zahlreiche Eingangsporen und mitten in einer grösseren Erhebung ein weites Ausströmungsloch. Wenn auch nicht bei allen Contractionszuständen der Haut Zellen mit deutlichen Grenzconturen hervortraten, so erschien doch der Körperrand meistens deutlich zellig; und es liessen sich in den Körperparenchymbalken Zellen mit Kern und Kernkörperchen erkennen, welche den zelligen Elementen des embryonalen Bindegewebes der Wirbelthiere glichen. Wimperapparate wurden zwar nicht ohne Weiteres wahrgenommen, konnten aber mit Carminkörnchen, welche, dem Wasser zugesetzt, durch die Hauptporen eingezogen wurden, gefüllt und dadurch markirt werden. »Sie hatten,« so sagt LIEBERKÜHN l. c. p. 364, »eine nahezu kugelige Gestalt, und waren weit grösser als die bei den Spongillen, indem sie ungefähr  $\frac{1}{10}$  mm Durchmesser erreichten.« Nach Verlauf einiger Stunden wurden die aufgenommenen Carminkörnchen, nachdem sie aus den Wimperapparaten zunächst in einen unregelmässig gestalteten Hohlraum und von diesem letzteren in

1) Transactions of the microscop. society of London. 1844. Vol. 1. p. 63.

die Ausflussöffnung gelangt waren, kräftig wieder ausgestossen. Einströmungslöcher und Ausströmungsöffnung schlossen sich zu wiederholten Malen, namentlich bei starken Erschütterungen; nur selten war aber die Bewegung direct wahrzunehmen. Bei der Beschreibung des Skeletes hebt zwar LIEBERKÜHN auch den reichen Gehalt der Hornfasern an fremden, grösstentheils den Sandkörnchen des Diffflugienpanzers gleichenden Körperchen hervor, erklärt sich aber gegen JOHNSTON'S Verwendung dieses Charakters als eines Gattungsmerkmals, da einerseits bei manchen Exemplaren derselben Art viele Hornfäden frei von fremden Körpern gefunden würden und andererseits ihm noch keine Hornspongien vorgekommen seien, wo diese Körper sich nicht wenigstens in einzelnen Fibern vorfinden.

Eine dieser venetianischen Spongie nahestehende, ebenfalls hie und da reichlich Sandeinschlüsse in den Hornfasern aufweisende mehr massige Form konnte LIEBERKÜHN in Triest studiren. Er hat sie als »dritte Art der Hornspongien« in dem citirten Aufsätze beschrieben und als faustgrosse Stücke mit sehr unregelmässiger Oberfläche dargestellt, über welche hahnenkammähnliche Vorsprünge sich erheben, deren seitlich comprimirte circa  $\frac{1}{2}$  Linie hohe Spitzen 1—2 Linien auseinanderstehen. Das leicht zerreissliche Hornfaserskelet zeigte an einzelnen Stellen zahlreiche fremde Einschlüsse, an anderen war es frei von solchen. Hie und da waren die Hornfasern durchsetzt von einer rothen Alge, welche von PRINGSHEIM mit Wahrscheinlichkeit für ein Callithamnium gehalten wurde.

Durch die Aufstellung bestimmter, erkennbar charakterisirter Arten hat sich dann OSCAR SCHMIDT hier wie in so vielen Spongiengruppen verdient gemacht. Den Charakter der mit NARDO Spongelia genannten Gattung fasste SCHMIDT in folgende kurze Diagnose zusammen: »Ceraospongiae omnino et praesertim exsiccatae maxime fragiles, uno genere fibrarum praeditae. Fibrae homogeneae minime elasticae. Substantia sarcoidea rara«; und machte ausserdem auf das lockere Gefüge und die vielen kleinen kegelförmigen oder dornartigen Hervorragungen, conuli, an der Oberfläche aufmerksam. Er unterschied zuerst in den »Spongien des adriatischen Meeres« 1862 vier Arten, nämlich:

1) die schon mehrmals erwähnte, von MARTENS, NARDO und LIEBERKÜHN in Venedig studirte farblose und mit schlanken Aesten versehene Spongelia elegans Nardo, von Venedig, deren kegelförmige conuli kaum  $\frac{1}{2}$  mm über die Oberfläche hervorragen und etwa nur ebensoweit auseinanderstehen;

2) die hell violette Spongelia avara O. Schmidt, aus Zara und Sebenico mit nur 6—7 cm langen, dicken Aesten, welche am Ende niemals kolbig angeschwollen sein sollen, deren kegelförmige Oberflächen-

erhebungen, conuli, sehr weit, 2—5 mm auseinanderstehen, und deren Hornfasergestüst in allen Theilen reich an fremdartigen Einschlüssen ist;

3) die ebenfalls blassviolette *Spongelia incrustans* O. Schmidt von Sebenico, mit kürzeren Aesten. Die Spitzen der conuli stehen hier 4—3 mm auseinander. Die Hornfasern sind oft auf weite Strecken von Einschlüssen frei;

4) die im frischen Zustande auch blassviolette, aber schnell ausbleichende *Spongelia pallescens* O. Schmidt von Sebenico. Die 4—2 Zoll hohen Aeste schwellen am Ende etwas kolbig an. Die Spitzen der conuli stehen mehr genähert als bei *Sp. avara* und *incrustans*. Das Hornfasernetz ist gewöhnlich stark mit Fremdkörpern erfüllt und im trockenen Zustande leicht zerreiblich.

In dem »Supplement zu den Spongien des adriatischen Meeres« 1864 theilte O. SCHMIDT zuerst die Ergebnisse von Untersuchungen über allgemeine histiologische Bauverhältnisse des Spongienkörpers mit, welche zum Theil an *Spongelia elegans* gewonnen waren. In dem zweiten systematischen Theile zieht er dann die beiden Arten *Spongelia incrustans* und *pallescens* in eine *Spongelia pallescens* genannte Species zusammen, und stellt zwei neue Arten *Spongelia fistularis* und *perforata* auf. Die erstere, dunkelgrau oder violett gleicht zwar im Uebrigen der *Spongelia pallescens*, unterscheidet sich aber von ihr durch zahlreiche  $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$  mm weite und  $\frac{1}{2}$ —2 mm über die Oberfläche vorragende radiär gestellte Röhren, in welche einzelne der radiären Hornfasern übergehen sollen; die andere, im Becken von Sebenico gefundene gleicht auch der *Spongelia pallescens*, stellt aber einen vier Zoll langen und 20 mm breiten, aber platt abgestutzten Cylinder dar, dessen Hautschicht von vielen dichtstehenden rundlichen Oeffnungen durchbrochen ist, zwischen welchen ein unregelmässiges Geflecht von Strängen, Röhren und Lamellen übrig bleibt.

In dem gleichzeitig erschienenen Monograph of the British Spongiadae bildet BOWERBANK in seiner Ordnung der Keratosa eine Unterordnung, ausgezeichnet durch »irregularly and entirely areno-fibrous skeleton, ab.« Die Skeletfasern bestehen aus Zügen von Sandpartikeln, umhüllt mit Hornmasse; und zwar ist die Faser bald fast ganz aus Sand aufgebaut, bald liegen die Fremdkörper spärlich oder nur vereinzelt in ihrem Achsentheile. In der einzigen Gattung dieser Unterordnung, *Dysidea* Johnston, führt er zwei Arten auf, nämlich erstens die von JOHNSON entdeckte *Dysidea fragilis* der Nordsee, deren radiäre Hauptfasern fast ganz aus Sand bestehen, während die verbindenden secundären Fasern nur theilweise mit Fremdkörpern erfüllt, dabei aber mehr oder minder röhrenförmig gebildet sind, und zweitens eine von ihm selbst aufgestellte,

durch sehr dicke, reichlichen Sandeinschluss haltende Hornfasern ausgezeichnete australische Species, *Dysidea Kirkii*. BOWERBANK denkt sich die Entstehung dieser sandreichen Fasern so, dass an den frei vorstehenden weichen Endspitzen des Hornfasernetzes zufällig herangelangende Fremdkörper kleben bleiben und schnell von der wachsenden Hornmasse umhüllt werden.

Ob unter den von DUCHASSAING et MICHELOTTI in ihren *Spongiaires de la mer caraibe* beschriebenen Spongien überhaupt zur Gattung *Spongelia* gehörige Formen vorkommen oder nicht, ist bei der Oberflächlichkeit dieses Werkes und besonders des mikroskopisch-anatomischen Theiles nicht mit Sicherheit zu entscheiden.

Ueber den Bau von *Spongelia elegans* Nardo und einer dieser Art nabestehenden *Spongelia* von Villafranca macht KÖLLIKER in seinen *Icones histologicae* Th. I, p. 66, einige Angaben. Er findet den Weichkörper theils zellig, theils faserig. Das aus langgestreckten Spindelzellen bestehende Fasergewebe bildet eine Rindenschicht, in welcher besonders an den Papillen der Oberfläche Stränge und Balken sich differenzirt zeigen, wie sie seltener auch im Innern zu finden sind. Statt der von LIEBERKÜHN beschriebenen kugeligen Wimperkammern trifft KÖLLIKER bei *Spongelia elegans* in grosser Anzahl »wirkliche Wimpercanäle«, welche vielfach gewunden verlaufen, sich verästeln und unter einander zusammenhängen sollen, während in der anderen von Villafranca stammenden Art die Wimperorgane als rundliche, seltener längliche und mit einander communicirende Blasen erscheinen. Bei dieser letzteren *Spongelia* hat KÖLLIKER zwischen den Wimperorganen Eier gesehen, »die ein schönes Keimbläschen besaßen, rundlich-eckig von Gestalt waren und wie eine dicke durchsichtige Hülle besaßen«. Auch hat KÖLLIKER auf Taf. IX, Fig. 43 seines Werkes ein solches Ei abgebildet.

In dem der Vergleichung englischer und adriatischer Spongien, sowie der BOWERBANK'schen und SCHMIDT'schen Nomenclatur gewidmeten zweiten Supplemente zu den Spongien des adriatischen Meeres identificirt OSCAR SCHMIDT 1866 die Gattung *Dysidea* JOHNSTON's und BOWERBANK's mit der NARDO'schen Gattung *Spongelia*, lässt es aber unentschieden, ob die britische *Dysidea fragilis* Johnston einer der von ihm selbst beschriebenen *Spongelia*arten entspricht.

Im Jahre 1867 hat SELENKA Untersuchungen<sup>1)</sup> über einige neue Schwämme aus der Südsee veröffentlicht. Zwei derselben rechnet er zu der Gattung *Spongelia* und beschreibt sie als *Spongelia horrens* und *Spongelia cactos*. Ich habe nun schon in meiner Mittheilung über die

1) Diese Zeitschrift. Bd. XVIII. p. 563 und Taf. XXXIV.

Familie der *Aplysinidae*<sup>1)</sup> die Gründe entwickelt, weshalb ich nach eigener Untersuchung des von SELENKA als *Spongelia cactus* beschriebenen Schwammes, denselben zu meiner neuen Gattung *Aplysilla* stellen muss. Dagegen halte ich die andere, durch grosse weitabstehende conuli ausgezeichnete Form, die *Spongelia horrens* Selenka, für eine wahre *Spongelia*, welche ihrer äusseren Erscheinung nach der *Spongelia avara* O. Schmidt verwandt ist.

In dem 1868 erschienenen Berichte OSCAR SCHMIDT's über die von LACAZE-DUTHIERS an der Küste von Algier sowie über die von ihm selbst bei Cette gesammelten Spongien und einige neue adriatische Formen stellt SCHMIDT als eine neue Species *Spongelia nitella* von Cette auf, welche von grauer Farbe, 3—4 Zoll lange und bis 2 Zoll hohe Polster bildet, durch diese Gestalt, sowie durch die grosse Haltbarkeit der Fasern zu *Euspongia* und *Cacospongia* hinüberleitet. Andreerseits vermuthet SCHMIDT allerdings auch, l. c. p. 36 eine nahe genetische Verwandtschaft zwischen der Gattung *Spongelia* und *Halisarca*.

In seinem Versuche die von ESPER abgebildeten Schwämme, von denen ein grosser Theil noch jetzt in der Erlanger Universitätsammlung deutlich erkennbar wiederzufinden ist, nach moderner Auffassung zu deuten, und einem der neueren Systeme einzureihen, hat EULERS im Jahre 1870 die *Spongia grossa* ESPER's (Th. II der Pflanzenthier, p. 232 und Taf. XXII), von der südamerikanischen Küste, mit Wahrscheinlichkeit für eine *Spongelia* erklärt. Er fand an dem macerirten Schwamme ein weitläufiges Maschenwerk von derben, festen, braunen und deutlich geschichteten Hornfasern und nur selten einzelne, eingelagerte, fremde Körper. Ich halte diese *Spongia grossa* ESPER's nicht für eine *Spongelia*, sondern für eine *Cacospongia* O. Schmidt.

In den Grundzügen einer Spongienfauna des atlantischen Gebietes erwähnt OSCAR SCHMIDT eine *Dysidea fragilis* von Island, welche nur durch grössere Haltlosigkeit und bedeutendere Anhäufung fremder Einschlüsse sich von der im Mittelmeergebiete so verbreiteten *Spongelia pallescens* unterscheidet.

Der im Jahre 1874 erschienene dritte Band der *British Spongiadae* von BOWERBANK bringt Abbildungen der früher schon erwähnten *Dysidea fragilis* Johnston und einer dieser letzteren sehr ähnlichen, nur etwas derberen und festeren Art, *Dysidea coriacea* genannt, beide an der britischen Küste vor Hastings gefunden.

In CARTER's umfassenden Spongiensysteme<sup>2)</sup> bildet die Gattung *Spongelia* Nardo, resp. *Dysidea* Johnston eine besondere Gruppe, die

1) Diese Zeitschrift. Bd. XXX. p. 417.

2) Annals of nat. hist. 1875. Vol. XVI. p. 54 u. 76.

Arenosa in der Familie der Hircinida, innerhalb der Ordnung Psammionemata, welche letztere durch solide Hornfasern mit mehr oder minder reichlichen Einschlüssen von fremden Körpern charakterisirt ist. Bei der Familie der Hircinida CARTER's kommen nämlich fremde Körper sehr verbreitet vor im Gegensatze zu den Bibulida Carter, deren Hornfasern fast ganz frei von Fremdkörpern sind, und zu den Pseudohircinida Carter, deren Fasern ausser den Fremdkörpern auch noch vom Schwamme selbst erzeugte Kieselnadeln (proper spicules) enthalten. Die Arenosa charakterisirt CARTER l. c. p. 54 folgendermassen: »Sarcodé colourless throughout or purplish on the surface. Skeleton composed of minute foreign objects, formed by the aid of a thin film of sarcodé into a fibrous reticulation, of a pale yellow or light grey colour. Fibre thus formed of two kinds — viz. vertical or large, and horizontal or small; terminating externally in a more or less minutely reticulated even surface. Structure vertical. Texture compact, more or less fragile. Forms massive, lobed.« Als Beispiele führt er aus der Reihe bereits deutlich beschriebener Arten *Dysidea fragilis* Johnston und *Spongelia incrustans* O. Schmidt an.

Die letzte mir bekannt gewordene Arbeit, in welcher lebende Repräsentanten der Gattung *Spongelia* und *Dysidea* Berücksichtigung finden, ist die Revision of the North American Poriferae von ALPHEUS HYATT, deren zweiter, die Hornspongien behandelnder Theil im Mai des Jahres 1877 in den Memoirs of the Boston society of natural history erschienen ist, und neben den amerikanischen auch die sonst bekannten Hornspongien behandelt.

Vor Allem ist hervorzuheben, dass HYATT die von den meisten früheren Autoren als synonym aufgefassten Namen *Dysidea* und *Spongelia* für zwei differente Gattungen verwendet, welche er sogar verschiedenen Familien zuteilt. Während er nämlich die Gattung *Spongelia* Nardo bei den Spongidae aufführt, stellt er die Gattung *Dysidea* Johnston in seine Familie der Hirciniadae. HYATT sieht den Hauptunterschied zwischen diesen beiden Familien in dem Verhältnisse der radiären Hauptfasern des Horngerüstes zu den secundären queren Verbindungsfasern. Die radiären Hauptfasern denkt sich HYATT aus nach innen wachsenden trompetenförmigen Fortsetzungen der äusseren Schwammhaut, »dermal membrane«, die verbindenden secundären Fasern dagegen durch seitliche Sprossung aus den primären Fasern entstanden. Hieraus soll sich der Umstand erklären, dass bei den meisten Hornschwämmen nur die radiären Hauptfasern fremde, von aussen aufgenommene Körper enthalten, die secundären Verbindungsfasern dagegen nicht. Da nun aber bei einigen Hornspongien, wie z. B. bei *Hircinia campana*, bei *Dysidea* und anderen auch die verbindenden secundären Fasern fremde

Körper enthalten, so müssen nach HYATT bei diesen letzteren Schwämmen die secundären Verbindungsfasern von demselben äussersten Hautlager gebildet sein, wie die primären Fasern. Es würden demnach bei den Hirciniaden die secundären Fasern auf eine ganz andere Weise entstehen als bei den übrigen Hornspongien, den Spongiaden und Phyllospongiaden, und somit ihre Abtrennung von jenen als eine selbständige Familie gerechtfertigt erscheinen.

Nach HYATT soll sich nun seine Gattung *Spongelia* (= *Dysidea*, pars, Johnston, *Spongionella* Bowerbank, *Cacospongia*, pars, Schmidt) hauptsächlich durch folgende Eigenthümlichkeiten charakterisiren. Die Oberfläche getrockneter Exemplare gewinnt durch neben einander liegende schwach vertiefte polygonale Felder einen zelligen Charakter gleich einer Honigwabe. Die Scheidewände zwischen diesen Gruben werden gebildet von der Hautschicht, welche sich zwischen den isolirt vorstehenden äussersten Spitzen der starken radiären, stets einfach verlaufenden Hauptfasern ausspannt. Die stets rein hornigen, von fremden Körpern freien secundären Fasern gehen ziemlich regelmässig rechtwinklig von den fast durchgehends mit Fremdkörpern erfüllten radiären Hauptfasern ab, und bilden ein lockeres Netz mit gewöhnlich ziemlich regelmässig viereckigen Maschen. Die von HYATT in dieser Gattung *Spongelia* Hyatt aufgeführten 12 neuen Species mit mehreren Varietäten einzelner Arten stammen von den verschiedensten Gegenden der Erde und scheinen meistens nach trockenen, halb oder ganz macerirten Exemplaren gebildet zu sein. Unter denselben befindet sich auch eine *Spongelia* Kirkii Hyatt genannte Form, welche der von BOWERBANK als *Dysidea* Kirkii bezeichneten Art zwar nahe steht, aber der fremden Körper in den secundären Verbindungsfasern entbehrt. Die britische *Spongionella pulchella* Bowerbank scheint HYATT ebenfalls zu seiner Gattung *Spongelia* zu gehören.

HYATT'S Gattung *Dysidea* entspricht nur zum Theil der gleichnamigen Gattung von BOWERBANK und SCHMIDT, und ist hauptsächlich dadurch charakterisirt, dass nicht nur die oft (wie bei *Stelospongia* Schmidt) bündelweise angeordneten radiären Hauptfasern, sondern auch alle secundären Fasern mit Fremdkörpern erfüllt sind, ja dass Fremdkörper sogar ausserhalb der Fasern frei in den Membranen und anderen Körpertheilen vorkommen. Bei der *Dysidea fragilis* Johnston constatirt HYATT eine Neigung der primären Fasern zum Verästeln, wie solche auch bei seiner Gattung *Hircinia* sich findet.

Eine fossile Art der Gattung *Dysidea* hat kürzlich CARTER unter dem Namen *Dysidea antiqua* aus der Kohlenformation beschrieben<sup>1)</sup>.

1) *Annals of nat. hist.* 1873. Ser. V. Vol. I. p. 139 u. Taf. X.

Die chronologisch geordnete Zusammenstellung sämtlicher zur Gattung *Spongelia* Nardo und zu der von manchen Autoren als synonym angesehenen Gattung *Dysidea* Johnston resp. Hyatt gerechneten Arten ergibt folgende Reihe:

- 1) *Spongia tupha* Pallas. 1766. Mittelmeer.
  - 2) *Spongia grossa* Esper. 1794. Südliche amerikanische Küste.
  - 3) *Spongelia putrescens* (ramea?, cancrinidula?) Nardo. 1834. Venedig.
  - 4) *Dysidea fragilis* Johnston. 1842. Devonische Küste.
  - 5) *Dysidea* (?) *papillosa* Johnston. 1842. Nordseeküste.
  - 6) *Spongelia elegans* Nardo. 1847. Venedig.
  - 7) *Spongelia avara* O. Schmidt. 1862. Dalmatien.
  - 8) *Spongelia incrustans* O. Schmidt. 1862
  - 9) *Spongelia pallescens* O. Schmidt. 1862
- |   |   |
|---|---|
| } | <i>Spongeliapallescens</i><br>= O. Schmidt. 1864.<br>Dalmatien. |
|---|---|
- 10) *Spongelia fistularis* O. Schmidt. 1864. Dalmatien.
  - 11) *Spongelia perforata* O. Schmidt. 1864. Dalmatien.
  - 12) *Dysidea Kirkii* Bowerbank. 1864. Australien.
  - 13) *Spongelia horrens* Selenka. 1867. Basstrasse.
  - 14) *Spongelia cactus* Selenka. 1867. Basstrasse.
  - 15) *Spongelia nitella* O. Schmidt. 1868. Cette.
  - 16) *Dysidea coriacea* Bowerbank. 1874. Nordseeküste.
  - 17) *Spongelia incerta* Hyatt. 1877. Australien.
  - 18) *Spongelia velata* Hyatt. 1877. Zanzibar.
  - 19) *Spongelia dubia* Hyatt. 1877. Biscayne Bai,  
 mit einer varietas mollior aus Florida und Pernambuco.  
 var. *excavata* Florida und Süd-Californien.  
 var. *foraminosa*. Havana und St. Macon.
  - 20) *Spongelia cana* Hyatt. 1877. Prov. Pernambuco,  
 mit einer var. *cincta*, ebendaher.
  - 21) *Spongelia spinosa* Hyatt. 1877. Mauritius,  
 mit var. *rigida*. Florida  
 und var. *Codmani*. Teneriffa.
  - 22) *Spongelia Farlovii* Hyatt. 1877. Australien,  
 kommt vor als var. *densa*  
 und var. *palmatiformis*.
  - 23) *Spongelia rectilinea* Hyatt. 1877,  
 kommt vor als var. *irregularis*  
 var. *tenuis*  
 und var. *erecta* } Australien.

- 24) *Spongelia palmata* Hyatt. 1877. Pacific und N. S. Wales,  
mit var. *poculata*. Australia.  
und var. *infima*.
- 25) *Spongelia enormis* Hyatt. 1877. Mauritius.
- 26) *Spongelia anceps* Hyatt. 1877.
- 27) *Spongelia ligneana* Hyatt. 1877. Peru.
- 28) *Spongelia Kirkii* Hyatt. 1877. Australien,  
mit var. *Floridiensis*.
- 29) *Spongelia antiqua* Carter. 1878. Schottland. Kohlenformation.

Eine kritische Besprechung dieser Speciesreihe bis an das Ende dieser Arbeit verschiebend, wende ich mich zunächst zur Mittheilung meiner eigener Untersuchungsresultate.

Da es mir bei meinen Spongienstudien weniger auf Unterscheidung und Charakterisirung zahlreicher Formen, als vielmehr auf die Erkenntniss der Organisation und Entwicklung der Spongien ankommt, so habe ich auch hier weniger darauf Gewicht gelegt, ein möglichst grosses Material differenter Formen von den verschiedensten Orten zu erhalten, welches doch grösstentheils nur in getrockneten oder in anderer Weise ungenügend conservirten Exemplaren hätte bestehen können, als mich vielmehr bemüht, von denjenigen Formen, welche sicher der Gattung *Spongelia* Nardo angehören, recht viel lebendes Material zu erhalten, um dasselbe sowohl frisch studiren als auch für die spätere Untersuchung eigenhändig passend vorbereiten zu können. Dies ist mir denn auch mit den meisten der bisher beschriebenen adriatischen Spongeliarten in ausreichendem Maasse gelungen. Von denjenigen adriatischen Species, welche ich nicht lebend erhalten konnte, standen mir wenigstens gut conservirte Spiritusexemplare zu Gebote.

Die Untersuchung wurde theils am Meere auf der dalmatinischen Insel Lesina und in der k. k. zoologischen Station in Triest, theils hier in Graz ausgeführt, wo ich von der Triester zoologischen Station aus reichlich mit lebendem und conservirtem Material versorgt ward.

Zu den von mir besonders eingehend untersuchten Arten gehört *Spongelia avara* O. Schmidt, und *Spongelia pallescens* mihi.

Von *Spongelia elegans* Nardo konnte ich einige durch O. Schmidt in Venedig gesammelte und in Spiritus gut conservirte Exemplare benutzen, welche in der zoologischen Sammlung des hiesigen landschaftlichen Joanneums aufbewahrt werden.

Unter den Hornschwämmen, welche mir durch die freundliche Vermittelung des Herrn Dr. von MARENZELLER aus der zoologischen Sammlung des Hofnaturaliencabinets in Wien zur Untersuchung anvertraut

waren, befand sich ausser mehreren Stücken von *Spongelia avara*, und *pallescens* auch eine mit der Etiquette *Aplysina putrescens* Nardo (leider ohne Angabe des Fundortes und des Bestimmers) versehene *Spongelia*, welche wahrscheinlich von Nardo selbst stammt. Sie gehört zum Formenkreise meiner *Spongelia pallescens*.

Durch die Güte des Herrn Prof. EHLERS gelangte das in der Göttinger zoologischen Sammlung in Spiritus conservirte Original Exemplar der *Spongelia horrens* Selenka zur Untersuchung in meine Hände.

Aus der Stazione zoologica in Neapel erhielt ich einige in Spiritus gut conservirte Stücke von *Spongelia elegans* Nardo.

Von *Dysidea fragilis* Johnston konnte ich ein in der hiesigen Joanneumssammlung befindliches getrocknetes Fragment untersuchen, und mich wenigstens über die Eigenthümlichkeit des Skelets unterrichten.

Endlich standen mir noch einige in Spiritus conservirte Sandspongien von Australien zu Gebote, welche mir Herr Prof. HAECKEL nebst zahlreichen anderen Hornspongien aus seiner reichen Sammlung zur vergleichenden Untersuchung zu überlassen die Güte hatte.

Die mir bekannt gewordenen adriatischen Spongilien bringe ich in folgenden vier Species *avara*, *pallescens*, *elegans* und *spinifera* unter, von denen *Sp. avara* und *elegans* durchaus im Sinne O. SCHMIDT'S begrenzt sind, während ich zu *Spongelia pallescens* O. Schmidt 1864 auch noch die *Spongelia fistularis* O. Schmidt und *Spongelia perforata* O. Schmidt hinzuziehe.

Ich will nun gleich hier ausdrücklich bemerken, dass keine dieser vier als besondere Arten hingestellten Formen sich nach allen Seiten hin so vollständig scharf abgrenzt, dass es nicht möglich wäre, Uebergangsformen zu der einen oder der anderen nahestehenden Art zu finden. Für denjenigen also, welcher für den Arthegriff die allseitige Isolirung, d. h. das Fehlen von Uebergängen zu benachbarten Species verlangt, würden die sämtlichen Spongilien der Adria nur Varietäten einer Art darstellen. Andererseits würde es ein Leichtes sein, aus der grossen Reihe varianter adriatischer Spongeliaformen viel mehr als vier Arten zu bilden.

#### *Spongelia avara* O. Schmidt.

Die kurze lateinische Charakteristik, mit welcher OSCAR SCHMIDT 1862 in seinen Spongien des adriatischen Meeres die *Spongelia avara* als besondere Art in die Wissenschaft eingeführt hat, lautet »E basi irregulari crassiori ascendunt rami vel solitarii vel partim conjuncti, longitudine 6 ad 7 centimetrorum. Conulorum superficialium vertices 2 ad 5 millimetros inter se distant. Fibrae eximiam copiam corporum alienorum

involvunt. Color violaceus in coeruleum«. Zu den hier angeführten Eigenthümlichkeiten fügt er dann in der ausführlicheren deutschen Beschreibung noch folgende hinzu: »Mit der Loupe nimmt man auf der Oberfläche ein Netz wahr, wie bei manchen anderen Schwämmen, was von der faserigen Anordnung der Sarcode herrührt und wozwischen sich die mikroskopischen Einströmungslöcher befinden. Die Fasern enthalten eine solche Menge von Einschlüssen, dass die Hornsubstanz eben nur noch zum Zusammenhalten dient; und zwar findet dies nicht nur nach aussen statt, sondern durch und durch«. In der am Schlusse des Werkes p. 80 und ff. gegebenen Bestimmungstabelle hebt SCHMIDT den Umstand hervor, dass bei *Spongelia avara* im Gegensatze zu den nahestehenden Species *Spongelia incrustans* und *pallescens* die oberen Enden der breiten fingerförmigen Aeste nicht kolbig angeschwollen seien. Als Fundort wird Zara und Sebenico angegeben.

Während ich in der vieldurchforschten Umgebung von Triest die *Spongelia avara* niemals fand, wurde sie mir während meines Aufenthaltes in Lesina fast täglich von den Fischern in Menge gebracht. Da nun O. SCHMIDT seine Exemplare auch nur in Zara und Sebenico erhielt, so glaube ich schliessen zu dürfen, dass diese Art besonders auf dem felsigen Grunde der dalmatinischen Küste gedeiht.

Gewöhnlich sind es hand- bis tellergrosse, locker zusammenhängende, einer festen flachen Unterlage aufsitzende Massen, aus deren flächenhaft ausgebreiteter, oft von unregelmässigen Lücken netzartig durchbrochener, etwa fingerdicker Basalplatte eine Anzahl daumendicker und etwa auch daumenlanger unregelmässig rundlicher Säulen oder Aeste sich erheben, welche in der Regel am äusseren Ende quer abgestutzt oder selbst etwas dellenförmig vertieft erscheinen, und daselbst in der Regel eine centrale Oscularöffnung besitzen. Auch kommt wohl hin und wieder eine leichte keulenförmige Verdickung der Endpartie vor, welchen Umstand ich nur deshalb besonders hervorhebe, und auch in der colorirten Abbildung Fig. 1 der Taf. V angedeutet habe, weil O. SCHMIDT in seiner Bestimmungstabelle gerade den Mangel einer solchen Endanschwellung der cylindrischen Erhebungen andern *Spongelia*-Arten gegenüber als charakteristisch für diese Species hinstellt.

Variirt nun auch Grösse und Gestalt dieser säulen- oder fingerförmigen Erhebungen ebenso mannigfach wie ihre Zahl und Anordnung, so zeigt dagegen ihr Oberflächenrelief eine recht eigenthümliche, auch schon von OSCAR SCHMIDT eingehend gewürdigte und als Artkennzeichen verwerthete Beschaffenheit. Die ganze Oberfläche des Schwammkörpers, besonders aber der fingerförmigen Erhebungen ist nämlich mit kegelförmigen seitlich concaven oder etwas comprimierten Vorsprüngen,

conulis, besetzt, welche durch ihre Grösse und auffallend weiten Abstand sich von den entsprechenden Bildungen anderer Hornschwämme und speciell anderer Spongelia-Arten wesentlich unterscheiden. Hier und da finden sich diese grossen conuli auch wohl in unregelmässigen Längsreihen angeordnet und zeigen faltenartige Erhebungen zwischen sich ausgespannt. Die Höhe der conuli beträgt 2—5 mm, die Distanz ihrer Spitzen 3—6 mm; ihre Basis geht allseitig mit äusserer Concavität so allmählig in die übrige Schwammoberfläche über, dass sich kaum eine bestimmte Grenze zwischen beiden erkennen lässt. In der nächsten Umgebung eines Osculum fehlen die conuli vollständig. Der Durchmesser einer solchen flachen oder seicht concaven kreisförmigen Oscularzone beträgt etwa 8—10 mm. Die Weite der Oscularöffnung variiert von 5 mm Durchmesser bis zum vollständigen Schluss der Oeffnung.

Frisch aus dem Meere gezogen erscheint der ziemlich viel Wasser einschliessende Schwamm so schlaff, dass sich die einzelnen fingerförmigen Aeste kaum aufrecht erhalten. Die ganze Masse ist dabei so leicht zerreisbar, dass man Mühe hat, das Ablösen einzelner Partien zu verhindern. Im getrockneten Zustande ist der Schwamm spröde und sehr leicht zerbrechlich.

Die Farbe des lebenden Schwammes nennt OSCAR SCHMIDT »violaceus in coeruleum«. Die von mir bei Lesina gesammelten Exemplare erscheinen sämtlich bläulich mit bläulichem oder violettlichem Scheine. Am Gesättigtsten tritt die Färbung in den Thalfurchen zwischen den conulis auf, während die Spitzen der letzteren grau weisslich oder farblos bleiben (Taf. V, Fig. 4). Wie der Durchschnitt des frischen Schwammes lehrt, kommt diese Färbung übrigens nur einer verhältnissmässig schmalen Rindenschicht zu. Das innere Körperparenchym ist fast ganz farblos.

Jene eigenthümliche Gitternetzbildung, welche an der Oberfläche aller Hornschwämme wahrgenommen wird, ist hier besonders deutlich ausgebildet, so dass man sie schon mit blossem Auge bemerkt. Ebenso wie bei *Aplysina aërophoba* sieht man von jeder conulus-Spitze ein System radiärer Hauptleisten, etwa 15—20, zunächst ziemlich gerade an der concaven Seitenwand der Höcker herabziehen, auf diesem Wege, allmählig mehr und mehr divergirend, durch zahlreiche Querbrücken sich verbinden, und schliesslich in ein mehr unregelmässiges Netz polygonaler Gittermaschen übergehen, welches dann mit den entsprechenden Leistensystemen der benachbarten conuli anastomosirt (Taf. VIII, Fig. 2). In dem etwas vertieften Grunde dieser »primären« Gittermaschen zeigt sich bei aufmerksamer Betrachtung oder noch besser bei Anwendung der Loupe ein niedrigeres Leistennetz mit unregelmässig eckigen oder

leicht abgerundeten Maschen verschiedener Grösse (Taf. VIII, Fig. 2). Der Boden dieser letzteren »secundären Maschen« wird von einer flach ausgespannten Membran gebildet, welche in der Regel eine Anzahl kleiner rundlicher Löcher, »Hauptporen« zeigt (Taf. VIII, Fig. 3). Die Oeffnungsweite dieser Hauptporen wechselt im Leben. Nicht selten findet man sie auch ganz geschlossen.

### Das Skelet.

Wenn man die Balken des durch Ausmaceriren des Weichkörpers leicht zu isolirenden, ebenso zierlichen als zerbrechlichen Skeletgerüstes (Taf. VI, Fig. 4 und Taf. VII, Fig. 7), »Hornfasern« nennt, so geschieht dies insofern mit Unrecht, als sie zum grössten Theile nicht aus Spongiolin sondern aus fremden Körpern verschiedenster Art bestehen. Doch sind alle diese Fremdkörper überzogen und mit einander verleimt durch die nämliche geschichtete Spongiolinmasse, aus welcher das Skelet des Badeschwammes besteht. Erst nach längerem Suchen war es mir möglich einen Gerüstbalken aufzufinden, welcher, ganz frei von Fremdkörpern, eine drehrunde, glatte, concentrisch geschichtete Hornfaser darstellte.

Die als Hauptbaumaterial des Skeletes verwandten fremden Körper lassen, so verschiedenartig sie auch sind, doch eine gewisse Uebereinstimmung in Material und Grösse erkennen. Sie sind theils Skelettheile von anderen Thieren, theils unorganischen Ursprungs, und bestehen zum grössten Theile aus Kieselsäure und kohlensaurem Kalk. Am häufigsten kommen Bruchstücke von Kieselnadeln anderer Spongien vor, seltener sind ganze Nadeln von Renieriden, Suberitiden, Desmacidoniden etc. Hie und da begegnet man Kieselsternen und Ankern oder den radiärfaserigen Kieselkugeln der Goodiden. Weniger zahlreich sind die Nadeln der Kalkschwämme vertreten. Nächst den Spongien liefern die Echinodermen in Bruchstücken ihrer durchbrochenen Kalkplatten und Stacheln, in Rädchen und Ankern ein reichliches Baumaterial. Zuweilen werden auch Foraminiferenschalen, besonders von Milioliden, Globigeriniden, Textularien und Rotalinen, seltener Skelettheile aus andern Thiergruppen, wie Radiolarien, Würmern, Mollusken etc. angetroffen (Taf. VI, Fig. 4).

Zwischen diesen Resten organischer Bildung kommen mehr oder minder reichlich Trümmer verschiedener Gesteine, besonders häufig vieleckige oder rundliche Quarzkörner vor, welche jedoch meistens innerhalb gewisser Dimensionsgrenzen bleiben. Der grösste Durchmesser aller dieser Fremdkörper bleibt fast ausnahmslos unter  $\frac{1}{10}$  mm, so dass man mit blossen Auge kaum ein einzelnes Sandkörnchen in situ er-

kennen kann. Andererseits sind aber auch sehr kleine Partikel, welche eine allgemeine Verdunkelung und Trübung des mikroskopischen Bildes bei durchfallendem Lichte verursachen müssten, nicht vorhanden.

Eine derartige Beschränkung der zur Herstellung seines Skeletes von dem Schwamme verwandten Baustücke auf ein bestimmtes Material und eine gewisse Grösse ist schon von BOWERBANK und CARTER bei anderen Sandspongien und in letzter Zeit von HAECKEL bei seiner Gruppe der Physemarien beobachtet. HAECKEL trägt nun kein Bedenken, aus dieser Beobachtung den Schluss auf das Vorhandensein einer entwickelten psychischen Thätigkeit dieser Thiere zu ziehen, indem er eine sorgfältige Auswahl unter den disponibeln Fremdkörpern durch die betreffenden Thiere annimmt. Mir scheint jedoch dieser Schluss auf eine vorausgehende Prüfung des Aufzunehmenden von Seite des Schwammes, also auf eine Art von Urtheil und kritischem Vermögen desselben, welches wiederum wahre Sinnesempfindungen und ein Selbstbewusstsein voraussetzt, nicht mit Nothwendigkeit aus der Thatsache selbst zu folgen. Es scheint mir wenigstens die andere Möglichkeit keineswegs ausgeschlossen, dass diese Beschränkung auf Fremdkörper einer gewissen Grösse und einer bestimmten physikalischen Beschaffenheit einfach aus dem Zusammenwirken folgender beider Factoren, nämlich der Eigenthümlichkeit der äusseren Gewebslage des Schwammes — Consistenz, Klebrigkeit und dergl. — einerseits und der Strömungsverhältnisse des Wassers, sowie der Beschaffenheit der durch die Strömungen dem Schwamme zugeführten Festtheile andererseits resultire. Wie etwa an einer bestimmten Uferregion eines Stromes oder Meeres oft nur Körper einer bestimmten Art und einer gewissen Grösse liegen bleiben und sich im Laufe der Jahre zu ganzen Gebirgsformationen ansammeln können, ohne dass man doch deshalb von einer Auswahl reden dürfte.

Die Anordnung der Fremdkörper in dem Fasernetze ist zwar ausserordentlich unregelmässig; doch lässt sich darin eine gewisse Uebereinstimmung finden, dass erstens alle Theile möglichst axial im Innern der Fasern liegen und dass zweitens die langgestreckten Körper mit ihrer grossen Achse entweder vollständig oder doch annähernd in der Längsrichtung der Faser orientirt sind. Die geschichtete Hornsubstanz deckt und überzieht zwar alle fremden Theile, während sie aber an den vorragenden Enden und Spitzen nur einen äusserst dünnen Ueberzug darstellt, füllt sie die Lücken und Vertiefungen mit reichlicher Masse aus, so dass dadurch die Oberfläche der Stränge einigermassen geebnet und geglättet wird. Man könnte nun vielleicht geneigt sein, aus dem Umstande, dass das ganze Hornskelet mit Fremdkörpern durchsetzt er-

scheint, den Schluss zu ziehen, dass die Spongiolinsubstanz hier überhaupt nur in Folge des Vorhandenseins von Fremdkörpern, etwa durch einen von diesen letzteren auf das benachbarte Gewebe ausgeübten Reiz entsiehe. Da aber, wie schon oben erwähnt, gelegentlich doch einmal ein von fremden Körpern freier concentrisch geschichteter Spongiolinsbalken gefunden wurde, so kann die Bildung der Hornmasse nicht von der Gegenwart der Fremdkörper abhängig und durch dieselbe ausschliesslich bedingt sein; wenn es gleich wahrscheinlich ist, dass sie durch die Gegenwart derselben begünstigt wird.

In Betreff der ganzen Figuration des Skelets, der Stärke, Richtung und Verbindung der Fasern weicht *Spongelia avara* zunächst insofern von den meisten übrigen Hornspongien, ja sogar von einigen anderen weiter unten zu besprechenden Spongeliaarten ab, als das unversehrte ausmacerirte Skelet nicht ohne Weiteres jene typische Anordnung der Fasern erkennen lässt, welche schon längst bei den Hornschwämmen zur Unterscheidung von radiären oder wenigstens senkrecht zur Oberfläche gerichteten Hauptfasern (*vertical<sup>3</sup> fibres* nach CARTER) und annähernd rechtwinklig zu diesen also tangential oder parallel der Oberfläche ziehenden Verbindungsfasern (*horizontal fibres* nach CARTER) geführt hat, sondern durchaus unregelmässig gebaut erscheint (Taf. VII, Fig. 7). Davon jedoch, dass auch hier eine erhebliche Differenz der Fasern besteht, und eine bestimmte Anordnung wenigstens einer Sorte derselben erkannt werden kann, überzeugt man sich am Besten durch einen Längsschnitt, welcher durch die Achse des röhrenförmigen Skelets einer der säulenförmigen Erhebungen des Schwammes gelegt ist. Man bemerkt nämlich an der Innenwand der so der Länge nach halbirten, ziemlich weiten und nach der Endöffnung zu ein wenig erweiterten, auch hie und da von grösseren ovalen Seitenlücken durchsetzten Skeletröhre eine Anzahl, gewöhnlich 8—10, auffallend starker, und etwas nach innen in das Röhrenlumen vorspringender Längsfasern, welche ziemlich gleichweit von einander entfernt der Röhrenachse im Allgemeinen parallel liegen. Gegen das etwas erweiterte Ende zu findet hie und da eine spitzwinklige Gabelung der Fasern statt, wodurch sie eben bis an die Oscularapertur hin überall annähernd den gleichen Abstand einhalten können. Nur am freien Oeffnungsrande selbst pflegen die letzten Enden dieser Längsfasern wohl meistens etwas weiter — bis zu 8 mm — auseinander zu weichen. Das zwischen diesen starken Hauptbalken des Gerüstes sich ausspannende Netz von dünneren Verbindungsfasern zeigt einen weniger typischen und regelmässigen Bau (Taf. VI, Fig. 4). An dem bei der Halbirung der Skeletröhre gewonnenen Wanddurchschnitte lassen sich ebenfalls dickere Hauptfasern eigenthümlicher Anordnung

von dem unregelmässigeren Netzwerke der feineren Verbindungsfasern unterscheiden. Sie ziehen sämmtlich schräg von unten und innen nach oben und aussen, zweigen sich von den inneren Längsfasern spitzwinklig ab und enden in der Spitze je eines der seitlichen Conuli. Ziemlich häufig sieht man auch an diesen schrägen Hauptfasern eine spitzwinklige Theilung oder schwache Verästelung (Taf. VI, Fig. 4). Das zwischen denselben sich ausbreitende sehr unregelmässige, hie und da von grossen ovalen Lücken durchsetzte Netz der feineren Verbindungsfasern lässt kaum eine bestimmte Richtung der Balken erkennen.

In der als Basalplatte zu bezeichnenden mehr flächenhaften Ausbreitung des Schwammkörpers pflegen die Hauptfasern zwar auch durch grössere Stärke und annähernd radiäre resp. zur Oberfläche senkrechte Richtung sich zu markiren und von dem ziemlich regellosen Verbindungsfasernetzwerke abzuheben, doch tritt der Unterschied zwischen beiden Fasercategorien hier weniger deutlich hervor als in den fingerförmigen Erhebungen.

### Der Weichkörper.

Einer Besprechung der zum Aufbau des Weichkörpers dienenden Gewebe und der aus diesen Geweben gebildeten Organe ist zweckmässig eine allgemeine Uebersicht des den ganzen Schwammkörper durchziehenden Wassercanalsystems voranzuschicken.

Durch die rundlichen Poren der siebartig durchbrochenen äusseren Rindenschicht gelangt das Wasser in unregelmässig begrenzte Lacunen, die sogenannten Subdermalräume, welche übrigens keineswegs überall gleich deutlich ausgebildet sind. Von diesen Hohlräumen führen zahlreiche Gänge verschiedener Weite in das Innere des Schwammes. Der Querschnitt dieser zuführenden Gänge ist zwar häufig aber keineswegs immer kreisrund; er kann vielmehr auch unregelmässig ausgebuchtet oder sogar eckig verzogen erscheinen. Sowohl die Subdermalräume, als die von ihnen aus nach innen führenden Gänge scheinen unter einander in offener Communication zu stehen; und auch bei den Verzweigungen der letzteren ist mir, wenn auch nicht gerade eine netzartige Verbindung, so doch eine gelegentliche Communication benachbarter Gänge wahrscheinlicher als eine strenge Trennung.

Diesen zur Wassereinfuhr dienenden baumartig verästelten Gängen steht ein abführendes Canalsystem gegenüber. Dasselbe beginnt in der Nähe der letzten Endzweige des zuführenden Systems mit Wurzelcanälen von circa 0,1 mm Querschnitt, durch deren Vereinigung grössere Stämmchen gebildet werden. Diese letzteren münden schliesslich in das weite Lumen eines Oscularganges ein, wie er sich in der Achse jeder finger-

förmigen Erhebung findet. Die am Ende eines solchen Oscularganges befindliche irisförmige contractile Membran dient als Regulator für die Oeffnungsweite des Osculum. Bei den ableitenden Wassercanälen scheinen anastomotische Verbindungen benachbarter Gangsysteme entweder gar nicht oder doch nur sehr selten vorzukommen.

In der Gewebslage, welche die letzten Enden der zuführenden Gänge von den Anfangscanälen des abführenden Systems trennt, befinden sich die eine Verbindung beider herstellenden Geisselkammern. Es sind einfach sackförmige, verhältnissmässig grosse Hohlräume (von 0,06—0,4 mm Durchmesser), welche mit einer weiten rundlichen Ausgangsöffnung (von circa 0,05 mm Durchmesser) direct, d. h. ohne Vermittelung eines besonderen Ausführungscanal in einen der weiten ableitenden Gänge terminal oder seitlich einmünden. Die letzteren zeigen auf dem Querschnitt etwa 4—6 Geisselkammern in radiärer Anordnung, zwischen welche sich von aussen her die letzten bald weit klaffenden bald zu Spalten collabirten Endzweige des zuführenden Canalsystems einschieben<sup>1)</sup>. Diese communiciren nun mit den Geisselkammern durch zahlreiche kleine rundliche oder ovale Lücken oder Poren der Kammerwand und entsenden auf diesem Wege den Wasserstrom in die Kammer, aus welcher er durch deren grosse Ausgangsöffnung alsbald in den abführenden Canal übergeht (Taf. VIII, Fig. 5). Ich finde in der Wand einer Kammer gewöhnlich 20—30 Poren. Doch scheint die Zahl der letzteren ebenso grossen Schwankungen zu unterliegen, wie ihre zwischen 0,008 mm Durchmesser und gänzlichem Verschluss wechselnde Oeffnungsweite. Bei ganz frischen lebenskräftigen Schwämmen habe ich übrigens nach richtiger Behandlung die Poren meistens weit geöffnet gefunden.

Nach dieser vorläufigen Orientirung über das System der wasserführenden Hohlräume werde ich auf den histiologischen Bau der zum Aufbau des ganzen Weichkörpers verwandten Gewebe eingehen.

Wie bei allen bisher von mir studirten Schwämmen, lassen sich auch hier jene drei differenten Gewebslagen unterscheiden, welche ich früher wegen ihrer grossen histiologischen Uebereinstimmung mit dem Ectoderm, Mesoderm und Entoderm höherer Thiere einfach mit denselben Namen bezeichnete. Da sich aber inzwischen herausgestellt hat, dass bei *Sycandra raphanus* ein drittes Keimblatt, Mesoderm, nicht in Gestalt einer besonderen Keimzellenschicht gleich nach Beendigung der

1) Man vergleiche die zwar auf eine andere Spongeliengattung sich beziehende, aber in Betreff der Canalbildung und der Lage der Geisselkammern auch für *Sp. avaria* zutreffende Fig. 4 der Taf. VIII.

Furchung sich anlegt, man also dort wenigstens von einem mittleren Keimblatte im wörtlichen Sinne nicht reden kann (diese Zeitschrift Bd. XXXI, p. 294); so werde ich diese drei differenten Gewebsschichten hier einfach nach ihrem histiologischen Charakter als 1) äussere Zellschicht, 2) Bindesubstanz- oder skeletbildende Schicht und 3) Kragenzellenschicht bezeichnen.

### Äussere Zellschicht.

Alle vom Wasser bespülten Flächen mit Ausnahme der Geisselkammern, also die ganze äussere Oberfläche des Schwammes und die Innenwand sämtlicher zu- und ableitenden Canäle werden von einer aus platten polygonalen Zellen bestehenden einschichtigen Epitheldecke bekleidet. Es gelingt nicht nur die Grenzen der meistens 4—6 eckigen flachen Zellen sowie die zugehörigen Kerne in Mitten der körnigen Protoplasmahöfe deutlich zu erkennen, sondern es können auch gelegentlich nach längerer Maceration der gehärteten und tingirten Theile in destillirtem Wasser einzelne Ectodermzellen von den Strängen des siebförmigen Balkennetzes der Hautschicht abgelöst und isolirt werden (Taf. VIII, Fig. 6).

### Bindesubstanzschicht.

Am Massigsten tritt diese aus einer hyalinen gallertigen Grundsubstanz mit eingelagerten unregelmässig stern- oder spindelförmigen, oft deutlich anastomosirenden Zellen gebildete Gewebsschicht in der Umgebung der grösseren abführenden Canäle zumal der Oscularcanäle auf. Weniger reichlich findet sie sich zwischen den zuführenden Canälen und den Geisselkammern. Doch ist besonders hervorzuheben, dass sie auch in der Nähe der Geisselkammern dieselbe hyaline Grundsubstanz besitzt, wie an den andern Orten; im Gegensatz zu den meisten andern Hornspongien, bei welchen die Bindesubstanz zwischen den Geisselkammern durch Einlagerung zahlloser, stärker lichtbrechender rundlicher Körnchen einen wesentlich andern Charakter erhält als in den übrigen Weichkörperregionen. Ich kann in dieser Beziehung auf die in diesen Mittheilungen bereits geschilderten Gattungen *Chondrosia*, *Chondrilla* und *Aplysina* als Beispiele verweisen, während merkwürdiger Weise die der *Aplysina* doch sonst nah verwandte *Aplysilla* ebenso wie *Halisarca* keine Körnchen in der Grundsubstanz des die Geisselkammern umgebenden Bindegewebes besitzt.

Gerade dieser Mangel der Körnchen in der Umgebung der Geisselkammern ist es, welcher neben der abweichenden Form, Grösse und

Lagerung dieser letzteren mich bestimmt, die Gattung *Spongelia* von den Gattungen *Euspongia*, *Cacospongia* etc. zu trennen.

Ausser den stern- oder spindelförmigen Bindegewebskörperchen mit kugeligem bläschenförmigen Kerne und kleinem Kernkörperchen kommen in der gallertigen Grundsubstanz auch jene im Ruhezustande unregelmässig rundlichen, klumpigen Zellen vor, welche durchaus den amöboiden oder Wanderzellen gleichen, wie sie schon bei mehreren Spongien angetroffen und am Genauesten bei *Aplysilla sulf.* studirt und beschrieben wurden.

Die Ausbildung fixer Bindegewebszellen zu langgestreckten (bis 0,08 mm und darüber) faden- oder spindelförmigen Elementen, welche glatten Muskelfasern sowohl in ihrer Form als auch in dem stärkeren Lichtbrechungsvermögen und der eigenthümlichen Anordnung in Zügen und Platten so auffallend gleichen, findet sich besonders in den Balken und Maschen der oberflächlichsten Lage, der sogenannten Haut, und in der Wandung der grösseren Wasserleitungsanäle, woselbst sie die Hauptmasse der zahlreichen ring- oder halbringförmigen Einschnürungen ausmachen. Der nicht besonders gestreckte oft sogar ziemlich kugelige Kern besitzt ein sehr feines Kernkörperchen und liegt etwa in der Mitte der Faser. Sein Durchmesser wird von der grössten Faserbreite nur wenig übertroffen und beträgt circa 0,0026 mm (Taf. VIII, Fig. 7). Ich habe mich unlängst (diese Zeitschrift. Bd. XXX, p. 394) dahin ausgesprochen, dass diese zweifellos als contractil anzusehenden Elemente wegen des Mangels zugehöriger Nervenfasern zweckmässiger Weise nicht als Muskelfasern sondern einfach als contractile Faserzellen zu bezeichnen sind; da sich eben keine scharfe Grenze zwischen diesen Gebilden und den einfachen fixen Bindegewebskörperchen ziehen lässt.

Schliesslich will ich noch darauf besonders aufmerksam machen, dass nicht nur das ganze mit Fremdkörpern so reich erfüllte Hornskelet ausschliesslich dieser Bindesubstanzschicht angehört und von derselben allseitig umschlossen wird, sondern dass auch ganz freie isolirte Fremdkörper der nämlichen Art, wie sie in den Hornfasern vorkommen, wenn auch nicht überall, so doch an einigen Stellen, wie z. B. in den Strängen und Platten der netzförmigen Hautschicht gewöhnlich ziemlich reichlich zu finden sind.

#### Kragenzellenschicht.

Das einfache Epithellager, welches die Innenfläche der sackförmigen Geisselkammern bis dicht an deren weiten Mündungsrand auskleidet, besteht aus den nämlichen cylindrischen Kragenzellen mit langer Geissel, wie wir sie zuletzt bei *Aplysilla* beschrieben haben. Sie enthal-

ten in dem basalen und mittleren Theile ihres Körpers die lila oder rosa gefärbten Körnchen, durch welche die Lilafarbe des ganzen Schwammes bedingt ist.

Den Umstand, dass dies Kragenzellenlager bis unmittelbar an jene weite runde Ausgangsöffnung der Geisselkammer hinanreicht, mit welcher diese direct in den relativ weiten Abführungscanal einmündet (Taf. VIII, Fig. 5), hebe ich besonders deshalb hervor, weil bei vielen andern Hornspongien z. B. *Aplysina*, *Euspongia*, *Cacospongia* u. a. jede Geisselkammer nur in dem hinteren halbkugelig gewölbten Theile mit Kragenzellen ausgekleidet ist, während ihr trichterförmig verengter, einem Ausflussrohre gleichender Endtheil nicht mit cylindrischen Kragenzellen, sondern mit einfachen platten Zellen gedeckt ist. Man kann dies Verhältniss der Geisselkammer zu ihrer Ausgangsröhre auch so auffassen, dass man die letztere nicht zur Geisselkammer selbst rechnet, resp. als einen Theil derselben ansieht, sondern als einen Theil des ableitenden Canal-systems betrachtet. Man würde dann die differenten Bildungen in folgender Weise gegenüberstellen können.

Bei der Gattung *Spongelia* ebenso wie bei der Gattung *Aplysilla* und bei *Halisarca Dujardini* münden grosse, sackförmige Geisselkammern mit weiter rundlicher Endöffnung direct in einen der verhältnissmässig weiten abführenden Canäle ein, während bei *Aplysina* und den meisten übrigen Hornschwämmen (*Euspongia*, *Cacospongia*, *Hircinia* etc.) jede der kleinen, eine halbe bis dreiviertel Hohlkugel darstellenden Geisselkammern einen besonderen, verengerten Ausführungsgang besitzt, durch welchen sie ihr Wasser einem grösseren Ableitungscanale zusendet.

### Von Keimproducten

habe ich bei *Spongelia avara* nur in der Furchung begriffene Eier untersuchen können. Dieselben kamen bei einigen der im September in Lesina erhaltenen Exemplare ziemlich reichlich vor.

In geschlossenen, kugeligen oder ellipsoiden Höhlen der Bindesubstanz von 0,35—0,38 mm Durchmesser, welche mit einer continuirlichen einschichtigen Lage flacher polygonaler Zellen ausgekleidet waren, fand sich je ein die Höhle nicht vollständig ausfüllender, ziemlich glatt begrenzter, compacter kugeligter Haufe von dotterschollenreichen Furchungszellen (Taf. VIII, Fig. 13), also eine wahre Morula. Die bei durchfallendem Lichte ganz dunkel erscheinenden, aber durch helle Grenzlinien getrennten Zellen zeigten bei der Oberflächenansicht des ganzen Haufens eine der Kugelform des letzteren entsprechend gewölbte Aussenseite mit ziemlich regelmässig sechsseitiger Begrenzung (Taf. VIII,

Fig. 13). Die Hauptmasse ihres Körpers bestand aus locker nebeneinander liegenden, nur durch wenig helle Grundmasse verbundenen kugeligen oder unregelmässig rundlichen Dotterschollen von starkem Lichtbrechungsvermögen und sehr verschiedener Grösse, 0,003 bis 0,009 mm Durchmesser und darüber. Im Centrum jeder Furchungszelle erschien ein heller Fleck, welcher in der Regel wiederum ein stark lichtbrechendes Körperchen im Innern erkennen liess (Taf. VIII, Fig. 14). Weitere Stadien der Entwicklung habe ich bei dieser Species nicht aufgefunden.

An die *Spongelia avara*, welche durch die Röhrenform ihrer gedrunghenen etwa daumengrossen Erhebungen, ferner durch die weite, 5—8 mm betragende Distanz der grossen Conuli, durch die Unregelmässigkeit und den grossen Sandgehalt des höchst zerbrechlichen Skeletes sowie endlich durch die lila Farbe charakterisirt ist, schliesst sich eine Gruppe von Formen an, welche zwar nach mehreren Richtungen stark divergiren, jedoch durch mannigfache und continuirliche Uebergänge so innig mit einander verbunden sind, dass man in ihnen ebensowohl mehrere einzelne Arten als Varietäten einer Art sehen kann.

Von bereits beschriebenen und besonders benannten Arten anderer Autoren gehören hierher:

*Spongelia pallescens* O. Schmidt. 1862.

*Spongelia incrustans* O. Schmidt. 1862.

*Spongelia pallescens* O. Schmidt. 1864.

*Spongelia fistularis* O. Schmidt.

*Spongelia perforata* O. Schmidt.

*Spongelia nitella* O. Schmidt, ferner der Hornschwamm Nr. 3 LIEBERKÜHN's und wahrscheinlich *Spongelia putrescens* Nardo.

Alle diese Variationen fasse ich nebst einigen anderen von mir selbst aufgefundenen unter dem einen Speciesnamen *Spongelia pallescens* zusammen.

### *Spongelia pallescens*.

OSCAR SCHMIDT hatte seine in Sebenico gefundene *Spongelia pallescens* zuerst (im Jahre 1862)<sup>1)</sup> mit folgender Diagnose versehen: »*Spongelia recens e mari laete violacea, in aqua forti et in aëre post breve tempus prorsus pallescens et colorem omnino perdens. Conuli in superficie maxime conferti, praesertim in extremis ramis. Rami fere claviformes vel quasi capitati. Tela fibrarum densissima, fibris maxime caducis et alienis corpusculis plenissimis.*«

1) Nr. 8, p. 30.

Von dieser *Spongelia pallescens* unterschied er zunächst ausser der oben beschriebenen *Spongelia avara* noch eine ebenfalls in Sebenico gefundene Form als *Spongelia incrustans*, welche sich wie die lateinische Diagnose: »*Spongelia saepius incrustans, ramos breves emittens. Conulorum superficialium vertices 4 ad 3 millimetros inter se distantes. Fibrae rarius corpuscula aliena includunt*« und die kurze deutsche Beschreibung l. c. p. 29 besagte, dadurch von *Spongelia pallescens* unterscheiden sollte, dass sie gern fremde Körper, wie Algen, Spinnenkrebse u. dergl. incrustirt, dass sie kurze Aeste ohne kolbenförmige Endanschwellung besitzt, dass die Spitzen ihrer kleinen conuli weiter (4—3 mm) aus einander stehen, dass die Hornfasern oft auf weite Strecken rein von Einschlüssen gefunden werden, und dass endlich die blässviolette Farbe nicht so leicht und vollständig ausbleicht, wie bei *Sp. pallescens*, vielmehr zunächst durch Einwirken von Spiritus in eine dunkle schmutzige Nuance übergeht.

Indessen schon im Jahre 1864 nahm SCHMIDT<sup>1)</sup>, nachdem indessen seine *Spongelia incrustans*-Exemplare ebenfalls ausgebleicht waren, diese Species förmlich zurück, und vereinigte sie mit *Spongelia pallescens* 1862 zu einer Art, welche er *Spongelia pallescens* 1864 nannte. Die so erweiterte Art findet sich nun nach SCHMIDT von Triest bis Ragusa. Sie ist im frischen Zustande violett, bleicht indessen in Spiritus wie beim Trocknen mehr oder minder schnell aus. Ihr Faserewebe ist ziemlich dicht und bietet bei den eingetrockneten, der Haut verlustigen Stücken gewöhnlich den Anblick dar, dass es von vielen Röhren regelmässig durchsetzt ist.

Die *Spongelia fistularis* O. Schmidt wurde im Jahre 1864 von O. SCHMIDT in dem ersten Supplemente zu den Spongien des adriatischen Meeres p. 28 mit folgender Diagnose aufgestellt: »*Spongelia nigro-cinerea vel violacea, cujus e superficie prostant frequentes tubuli subparalleli, in quos dilatantur ipsae fibrae solidae.*«

Dass jene über die Oberfläche mancher Spongien sowie zahlreicher anderer Horn- und Kieselschwämme vorragenden rundlichen Hornröhren mit offener  $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$  mm weiter Mündung, welche SCHMIDT's *Spongelia fistularis* charakterisiren, nicht zu dem Schwamme selbst gehören, sondern die Wohnröhren eines von ALLMAN<sup>2)</sup> und mir<sup>3)</sup> beschriebenen Hydroidpolypen, des *Stephanoscyphus mirabilis* Allman sind, kann keinem Zweifel unterliegen. Auch habe ich diesen merkwürdigen Spongiencomensalen gerade bei *Spongelia pallescens* ausserordentlich häufig ange-

1) Erstes Supplement zu den Spongien des adriat. Meeres. p. 28.

2) Transactions Linnean soc. of London. II. ser. Zool. Vol. I. p. 61.

3) Archiv für mikroskopische Anatomie. Bd. XIII. p. 795.

troffen und mich überdies an den in der hiesigen Joanneumssammlung aufbewahrten Original Exemplaren der *Spongelia fistularis* O. Schmidt von der Uebereinstimmung der in denselben vorkommenden Hornröhren mit *Stephanoscyphus*gehäusen versichert. Es fällt also die *Species Spongelia fistularis* fort; doch ist hervorzuheben, dass sowohl hier, bei *Spongelia pallescens*, als auch bei manchen anderen Spongien durch commensale *Stephanoscyphus mirabilis*-Colonien der ganze Habitus der betreffenden Schwämme oft wesentlich geändert sein kann. Bei *Spongelia pallescens* waren es besonders einige sehr schmalästige, fast baumartig verzweigte Exemplare meiner Beobachtung, von Rovigno und Lesina stammend, welche sich so durchsetzt fanden mit *Stephanoscyphus*röhren, dass nur wenig sandreiches Schwammparenchym zwischen den letzteren übrig blieb. Ich bin um so mehr geneigt, diese aberrante Form für eine durch überreiche Entwicklung des *Stephanoscyphus* bedingte Missbildung zu halten, als ich bei gewissen Kieselschwämmen z. B. bei *Myxilla fasciculata* Lieberkühn und *Suberites flavus* Lieberkühn einen in gleichem Sinne formändernden Einfluss des *Stephanoscyphus* auf den Schwammkörper beobachtet habe.

Jene merkwürdige Eigenthümlichkeit, nach welcher OSCAR SCHMIDT seine *Species Spongelia perforata* aufgestellt hat, dass nämlich der ganze Schwammkörper von labyrinthartig anastomosirenden rundlichen Gängen durchsetzt erscheint, welche an der Oberfläche mit zahlreichen runden Löchern von etwa 2 mm Durchmesser ausmünden, habe ich zwar auch hin und wieder mehr oder minder deutlich ausgeprägt gefunden; was mich aber bestimmt, diesem Charakter nicht die Bedeutung eines spezifischen Artkennzeichens zuzugestehen, ist der Umstand, dass er bei manchen Exemplaren nur an einzelnen Partien z. B. an der compacten massigen Basis vorkommt, während er an den übrigen Theilen gänzlich fehlt. Die beiden anderen, von O. SCHMIDT ausserdem noch bei vorgehobenen Charaktere aber, nämlich die ins Gelbliche übergehende Farbe und die cylindrische Form sind eben nicht constant.

Wenn ich auch die von O. SCHMIDT bei Cette aufgefundenene *Spongelia nitella* O. Schmidt, welche durch ihre Polsterform sowie durch die grössere Haltbarkeit der Hornfasern an *Euspongia* erinnert und durch graue Färbung ausgezeichnet ist, zu *Spongelia pallescens* ziehe, so geschieht dies deshalb, weil ich aus der Bai von Muggia zahlreiche Exemplare einer *Spongelia* erhalten habe, welche einerseits die charakteristischen Eigenthümlichkeiten der SCHMIDT'schen *Spongelia nitella* auf das Deutlichste zeigt, andererseits aber mannigfache Uebergänge zu den typischen *Spongelia pallescens*-Formen erkennen lässt. Man würde bei der Bestimmung dieser Stücke aus der Bai von Muggia nach O. SCHMIDT's

System gar nicht selten in die Verlegenheit kommen, die eine Hälfte für *Spongelia nitella*, die andere für *Spongelia pallescens* erklären zu müssen.

Dass auch LIEBERKÜHN's Hornschwamm Nr. 3 hierher gehört, lässt sich aus seiner Beschreibung (Nr. 7, p. 365) mit um so grösserer Sicherheit schliessen, als LIEBERKÜHN diese seine Spongie in Triest erhielt, wo gerade die *Spongelia pallescens* so häufig in verschiedenen Gestalten vorkommt, sonst aber keine andere Spongienart zu finden ist. Auch habe ich die von LIEBERKÜHN innerhalb der sandreichen Hornfasern bemerkten verästelten rothen Algen im Skelete von Triestiner *Spongelia pallescens*-Exemplaren gelegentlich wiedergefunden.

Was mich bestimmt, NARDO's *Spongelia putrescens* auf unsere Species mit Wahrscheinlichkeit zu beziehen, ist der Umstand, dass ich aus dem Wiener Hofnaturalien cabinet ein in Spiritus conservirtes Exemplar von *Spongelia pallescens* mit der Bezeichnung »*Aplysina putrescens* Nardo« erhielt, welches wohl von NARDO selbst herrühren dürfte.

Um nun von dieser so erweiterten Species, *Spongelia pallescens*, eine einiger massen anschauliche Darstellung liefern zu können, werde ich zunächst bei der Schilderung ihrer Eigenthümlichkeiten in Gestalt, Bau, Farbe etc., sowohl die allen zugehörigen Formen gemeinsamen als auch die den einzelnen Varietäten speciell eigenen Charaktere vergleichend besprechen, und sodann eine Charakteristik der innerhalb der Art zu unterscheidenden Varietäten folgen lassen. Auf eine detaillirte Beschreibung der feineren Bau- und Structurverhältnisse werde ich mich nur da einlassen, wo dieselben von den bei *Spongelia avara* bereits ausführlich geschilderten wesentlich abweichen.

Die grössten Differenzen zeigt die äussere Körperform. Während einerseits halbkugelige oder flach polsterförmige Gestalten von Wallnuss- bis Apfelgrösse und darüber ohne jede Lappen- oder Astbildung vorkommen, welche in der gleichmässig gewölbten Oberfläche nur hie und da einzelne den Oscularöffnungen entsprechende grubenförmige Vertiefungen aufweisen (Taf. V, Fig. 4, u. Taf. VII, Fig. 4), tritt bei anderen ein Zerfall der ganzen Masse in mehrere seitlich oder an der Basis verbundene lappen- oder papillenförmige Partien von Daumen- oder Fingerdicke ein, welche entweder je eine grosse Oscularöffnung am Ende zeigen (Taf. V, Fig. 3, Taf. VII, Fig. 6) und dann meist röhrenartig gebildet sind, oder mehr compact erscheinen, und dann die Oscularvertiefungen seitwärts tragen oder ganz vermissen lassen (Taf. VII, Fig. 3, 4 u. 5). Insofern diese Form eigenthümlichkeiten, wenn auch nicht durchweg, so doch sehr gewöhnlich mit bestimmten anderen Charakteren vergesellschaftet zu sein pflegen, verdienen sie bei der Unterscheidung von Varietäten

Berücksichtigung. Dass ich übrigens gelegentlich auch baumartig verästelte Colonien von *Spongelia pallescens* mit sehr gracilen, nur etwa gänsefederkielgedicken rundlichen Aesten antraf, solche abweichende Formen aber durch die reichliche Entwicklung des commensalen Hydroidpolypen *Stephanoscyphus mirabilis* bedingt halte, wurde schon oben erwähnt.

Die über die ganze Oberfläche mit Ausnahme der Oscularbezirke ziemlich gleichmässig verbreiteten conuli zeigen im Allgemeinen grosse Uebereinstimmung in Gestalt, Höhe und Distanz. Sie sind gleichmässig kegelförmig, mit einer einfachen, 4—3 mm über die Basis sich erhebenden Spitze versehen, und stehen 4—3, gewöhnlich etwa 2 mm aus einander. Nur bei einigen, auch in anderer Weise der früher beschriebenen *Spongelia avara* sich nähernden Formen erscheinen die conuli höher (bis zu 3 mm), oft auch etwas seitlich comprimirt, und stehen mit ihren mehr stachelartigen Spitzen circa 3 mm weit auseinander.

Die Consistenz, welche hauptsächlich von der Ausbildung des Skeletes abhängt, variirt sehr. Einige Stücke sind so schlaff, dass sie, aus dem Wasser genommen, stark collabiren, während andere fast die Festigkeit eines Badeschwammes erreichen.

Nicht minder grosse Differenzen finden sich in der Färbung. Zuweilen kommen farblose oder doch nur schwach gelblichweiss erscheinende Stücke vor. Es sind das gewöhnlich niedrige Krusten, wahrscheinlich junge oder schlecht entwickelte Exemplare, deren eine ich in Fig. 4 der Taf. V der Basis einer *Spongelia avara* ansitzend abgebildet habe. Andere flache Crusten zeigen eine schwach violette oder bräunlich violette Färbung des Grundes, während die conuli farblos oder hellgraugelblich erscheinen. In Graublau geht das Violett über bei jenen der *Spongelia nitella* O. Schmidt zum Theil gleichenden klumpigen oder unregelmässig lappigen Spongeliën, welche ich so zahlreich aus der Bai von Muggia erhielt (Taf. V, Fig. 4). Zuweilen kommt auch eine braunviolette oder selbst ganz braune Färbung bei Stöcken vor, welche mit unregelmässig gestalteten, lappigen, massiven, d. h. nicht röhrenförmigen Erhebungen versehen sind. Diejenigen *Spongelia pallescens*-Exemplare aber, welche röhrenförmige Erhebungen von Fingerform mit terminalem Osculum besitzen, erscheinen gewöhnlich blass lila oder rosa und gleichen somit in der Farbe einigermaßen der *Spongelia avara*, der sie sich auch in anderer Beziehung nähern; indessen kommen doch auch hier gelegentlich violette und braunviolette Färbungen vor. Die Ursache dieser verschiedenen Färbungen liegt in der verschieden farbigen Pigmentirung der Kragenzellen, welche eine grössere oder geringere

Menge von kleinen entweder mehr blau oder mehr rosa gefärbten Pigmentkörnchen enthalten (Taf. VIII, Fig. 9). Hie und da können freilich auch noch andere Momente hinzukommen, z. B. farbige parasitäre Algen und dergl. Auffällig war es mir, die an einer und derselben Localität vorkommenden Stücke gewöhnlich gleich gefärbt zu finden, während ganz gleich gebaute Exemplare von einem anderen Fundorte oft auch eine andere Farbe zeigten.

Noch muss ich von einem ganz eigenthümlichen Geruche sprechen, welcher der *Spongelia pallescens* eigen ist. Derselbe hat etwas parfumartiges und erinnert mich an den Geruch roher, d. h. ungebrannter Kaffeebohnen.

Das Skelet lässt hier deutlicher als bei *Spongelia avara* radiäre Hauptfasern und zwischen diesen sich ausspannende vorwiegend tangential gerichtete zartere Verbindungsfasern oder Fasernetze unterscheiden. Bei den mit röhrenförmigen Erhebungen (Aesten) versehenen Formen stimmt die Anordnung der Hauptfasern und somit die allgemeine Figuration des ganzen Gerüsts mit der bei *Spongelia avara* beschriebenen einigermaßen überein. Auch hier ziehen nämlich eine Anzahl (circa 12) ziemlich gerade verlaufender und nur hie und da sich spitzwinklig gabelnder Hauptfasern in annähernd gleicher Distanz ( $1\frac{1}{2}$ —2 mm) unmittelbar am Röhrenlumen mit dessen Achse parallel bis zum vordern freien Ende der Röhre, um am Rande der Oscularregion in den hier vorragenden conulis zu enden. Von diesen etwas in das Lumen der ausmacerirten Skeletröhre vorspringenden Hauptfasern gehen andere unter spitzem Winkel schräg nach aussen und vorn ab, um nach mehrfacher spitzwinkliger Verästelung schliesslich mit den freien Endzweigen in die Spitzen der seitlich vorstehenden conuli einzudringen (Taf. VI, Fig. 2). Bei den mehr compacten, nicht röhrenförmigen Stücken strahlen dagegen sämtliche Hauptfasern büschelförmig mit häufigen dichotomischen Theilungen nach der freien Oberfläche zu radiär aus (Taf. VI, Fig. 3).

Sämmtliche Hauptfasern sind mit fremden Körpern und zwar hauptsächlich mit Sandkörnchen aber auch mit Kieselnadeln anderer Spongien, Foraminiferengehäusen und dergleichen dicht erfüllt (Taf. VIII, Fig. 4 und Taf. VI, Fig. 5).

Die von diesen Hauptfasern quer abgehenden Verbindungsfasern dagegen, welche stets bedeutend dünner, doch auch in der Regel drehrund sind, zeigen hinsichtlich ihres Baues und ihrer Anordnung mannigfache Verschiedenheiten. Entweder sind sie ähnlich wie bei *Spongelia avara* gleich den Hauptfasern mit Fremdkörpern, besonders Sandkörnchen und Kieselpongiennadeln dicht erfüllt oder sie entbehren

dieser Füllung. Im letzteren Falle stellen sie concentrisch geschichtete drehrunde Hornfasern mit einem dünnen körnigen Achsenstrange dar, welche entweder ganz frei bleiben von Fremdkörpern, oder doch nur hie und da spärliche Einschlüsse zeigen (Taf. VI, Fig. 5, 6, 7). Uebrigens ist besonders hervorzuheben, dass ein scharfer und principieller Gegensatz zwischen rein hornigen und sandführenden Verbindungsfasern, wie ihn Hyatt zur Charakteristik verschiedener Hornspongienfamilien (seiner Spongiadae und Hirciniadae) benutzt, hier durchaus nicht besteht, dass vielmehr ein ganz allmäliger Uebergang zwischen beiden Extremen durch verschiedene Exemplare hindurch, ja selbst oft an ein und demselben Stücke nachgewiesen werden kann. Nur ganz im Allgemeinen lässt sich behaupten, dass die mit röhrenförmigen Aesten versehenen Colonien in der Regel sandreiche Verbindungsfasern und dementsprechend auch ein sehr brüchiges Skelet haben, während die in compacte Fortsätze auswachsenden und besonders die gleichmässig rundlich gewölbten massigen Stücke mehr sandfreie, rein hornige Verbindungsfasern besitzen und dadurch an Elasticität gewinnen.

Bedeutende Differenzen finden sich ferner in der Reichlichkeit der Entwicklung der Verbindungsfasern. Während dieselben in einigen Fällen, besonders bei Exemplaren mit röhriigen Aesten, nur so spärlich ausgebildet sind, dass nach der Maceration ein ganz weitmaschiges Fasergerüst mit einfachen viereckigen Maschen zum Vorschein kommt (Taf. VII, Fig. 6), formiren sie andererseits ein so dichtes Netzwerk, dass sogar eine gewisse Aehnlichkeit mit einem Badeschwammskelet entstehen kann (Taf. VII, Fig. 4). Sind die Verbindungsfasern nur spärlich vorhanden, so stellen sie einfache quere Verbindungsbrücken zwischen je zwei benachbarten parallelen Hauptfasern dar, und es kommt zu einer Leiterbildung (Taf. VII, Fig. 6); mehren sich dagegen die Verbindungsfasern, so tritt eine mehr unregelmässige Netzbildung ein, bei welcher sich oft nur im Grossen und Ganzen ein Vorwiegen der queren (tangentialen) Faserzugrichtung constatiren lässt (Taf. VII, Fig. 5).

Während die Bildung des Skeletes so erheblich variirt, stimmt der Bau des Weichkörpers nicht nur bei den verschiedenen Varietäten der *Spongelia pallescens* im Wesentlichen überein, sondern gleicht auch demjenigen der *Spongelia avara* so sehr, dass ich einfach auf meine obige Darstellung und daneben auf die Figuren 4, 8 und 9 der Taf. VIII verweisen kann.

In der Erkenntniss der Genitalproducte und der Entwicklungsgeschichte bin ich etwas weiter gekommen als bei *Spongelia avara*, in sofern ich ausser Eiern und Furchungsstadien noch einzelne weiter ent-

wickelte Embryonen und in einigen Fällen auch Spermaballen gefunden habe.

Die letzteren kamen in flachen, grau violetten Krusten aus der Bai von Muggia im Frühlinge ziemlich reichlich vor, ohne dass jedoch jemals zugleich Eier bemerkt worden wären. Es handelte sich also um männliche Individuen und somit um Trennung der Geschlechter. Jene geschlossenen rundlichen Hohlräume der Bindesubstanz, in welchen die einzelnen Spermaklumpen eingeschlossen liegen (Taf. VIII, Fig. 42), zeigten sich hier ebensowenig wie bei *Aplysilla sulfurea* an der Innenseite mit einer einschichtigen Lage dünner, platter Zellen ausgekleidet; auch die Spermatozoen selbst wichen im reifen wie im unreifen Zustande nicht merklich von denjenigen der *Aplysilla sulfurea* ab, wie ich sie in dieser Zeitschrift Bd. XXX, p. 442 beschrieben und ebenda in Fig. 20 der Taf. XXIII, sowie Fig. 28 der Taf. XXIV abgebildet habe.

Die vom April bis September bei Triest und Lesina in vielen ausgewachsenen Exemplaren aufgefundenen Eier stimmten mit den bei *Spongelia avara* beobachteten und oben beschriebenen überein. Dasselbe gilt von den zur Beobachtung gelangten Furchungsstadien, welche zwar keine ganz geschlossene Reihe bildeten, aber doch so viel mit Sicherheit erkennen liessen, dass die Furchung eine totale und in sofern gleichmässige ist, als eine fortschreitende Zweitheilung der Elemente in scheinbar gleiche Hälften erfolgt. Von der Anlage einer Furchungshöhle im Innern des kugeligen Furchungszellenhaufens liess sich hier ebensowenig etwas bemerken, wie bei *Spongelia avara*. Es wird also auch hier eine wahre Morula gebildet. Von weiteren Entwicklungsstadien kam nur noch die zum Ausschwärmen reife Flimmerlarve zur Beobachtung. Dieselbe fand sich ziemlich reichlich in einem im September bei Lesina erbeuteten Schwamme neben zahlreichen Eiern und verschiedenen Furchungsstadien. Sie hatte eine cylindrische Form mit einer convexen Abrundung am einen und einer flachen Einziehung am anderen Ende. An der letzteren zeigte sich eine intensiv braunrothe Färbung.

Da ich das betreffende Schwammexemplar ganz frisch in Alkohol absolutus gelegt hatte, so waren die Larven so gut gehärtet, dass sie nach dem Isoliren — mit Picrocarmin gefärbt und in Paraffin eingebettet — mittelst des LEYSER'schen Mikrotoms in sehr feine Schnitte zerlegt werden konnten. An denselben liessen sich nun folgende histiologische Details mit grosser Deutlichkeit erkennen.

Eine Lage schmaler prismatischer Geisselzellen umschliesst eine compacte centrale Gewebsmasse, welche ihrer Structur nach dem gallertigen Bindegewebe höherer Thiere gleicht. Doch ist das äussere

Geisselzellenlager nicht an der ganzen Larvenoberfläche gleichgeartet, vielmehr sind die an der concav eingezogenen Endfläche gelegenen Zellen durch intensiv braunrothe Färbung von den übrigen farblosen ausgezeichnet. Diese Färbung rührt von kleinen braunrothen Pigmentkörnchen her, welche in dem äusseren, bei den farblosen Geisselzellen nur von feinkörnigem Protoplasma erfüllten Endtheile angehäuft sind. Da die Kerne der Geisselzellen nicht sämmtlich in gleicher Entfernung vom freien Zellenende liegen, so sieht man an Durchschnitten der Larve auf die dem äusseren Theile der Zellenkörper entsprechende feinkörnige, farblose resp. roth pigmentirte Grenzzone eine an kleinen rundlichen Zellkernen reiche breite Zone folgen, in welcher drei bis vier Kerne hinter einander zu liegen scheinen (Fig. 7 u. 8 der Taf. V). Man könnte hiernach zunächst an ein geschichtetes Epithel denken, doch überzeugt man sich an Zerzupfungspräparaten leicht, dass alle Zellen, der Länge nach neben einander liegend, von der Bindesubstanz bis zur freien Oberfläche reichen. Jeder dieser Epithelzellen scheint nur ein Geisselhaar zuzukommen, dessen Länge genau zu bestimmen mir an den allein zu Gebote stehenden Alkohol Exemplaren nicht gelang. Es war mir übrigens auffallend, auch an dem pigmentirten, etwas eingezogenen Theil dieses äusseren Zellenlagers einen Besatz von Geisselhaaren zu finden, da doch sowohl nach CARTER'S<sup>1)</sup> als BARROIS'<sup>2)</sup> Darstellung bei den Embryonen von Kieselschwämmen (nach BARROIS sogar auch bei einem Hornschwamme, seiner *Verongia rosea*) die Cylinderzellen an dem abgestutzten Pole der eiförmigen Larve im Gegensatze zu den Geisseln führenden Zellen der übrigen Körperoberfläche geissellos sind. Nur an der Peripherie dieser geissellosen Zellengruppe soll sich eine Ringzone von Zellen befinden, welche besonders kräftige und lange Geisseln besitzen, jedoch (wenigstens nach BARROIS' Darstellung l. c. Taf. XIV, Fig. 40 und 44) ihren sonstigen Eigenschaften nach mit den geissellosen Zellen übereinstimmen.

Merkwürdig ist es, dass zwischen dem äusseren Cylinderepithel und der unterliegenden Bindesubstanz zwar eine deutliche Sonderung aber keine scharfe Grenze besteht, sonach eine Grenzmembran jedenfalls fehlt.

Als Grundsubstanz der centralen Bindegewebsmasse stellt sich eine hyaline, höchstens gegen das Centrum hin etwas feinkörnig getrübe Gallerte dar. Von den darin eingebetteten Zellen sind die äussersten,

1) Annals of nat. hist. Vol. XIV. Taf. XXI—XXII. 1874.

2) Embryologie de quelques éponges de la manche. Annales des sciences natur. Zoologie. VI. série. T. III.

dem Geisselepithel zunächst gelegenen, anders gestaltet als die übrigen. Während nämlich in der ganzen inneren Partie nur unregelmässig sternförmige Zellen zu finden sind, stellen die äusseren Zellen cylindrische oder schwach sanduhrförmige, rechtwinklig zur Oberfläche gerichtete Elemente dar. Ihr mässig grosser, kugelig Kern liegt in der Mitte des aus nur wenig feinkörnigem Protoplasma bestehenden Zellkörpers, während die beiden sich radiär gegenüberstehenden Endtheile besenartig aufgefasert, in je ein Bündel feiner Fäserchen auslaufen, von denen die äusseren direct in die ebenfalls fadenförmigen Basalenden der Geisselzellen übergehen, die inneren dagegen mit den Ausläufern der sternförmigen Bindegewebszellen sich verbinden (Taf. V, Fig. 8). Nebenbei will ich hier mittheilen, dass ich auch beim echten Badeschwamm, *Euspongia*, ganz ähnlich gebaute Flimmerlarven aufgefunden und ihre Entwicklung aus dem Ei durch ein Morulastadium hindurch verfolgt habe.

Von besonderem Interesse ist das häufige Vorkommen zweier parasitärer Algen im Körper der *Spongelia pallescens*. Die eine derselben, eine fadenförmige, verzweigte, rosenrothe Floridee, vegetirt im und am Hornskelet. Sie besteht aus theils langzelligen, theils kurzzelligen, wechselseitig von einander entspringenden Fäden, welche sich hie und da zur Bildung breiter Platten seitlich aneinanderlegen, und sowohl an der Oberfläche der Hornfasern als auch in den spaltenförmigen Lücken zwischen den concentrisch sich umschliessenden Lamellen derselben sich ausbreiten. Fructificationen habe ich nicht gefunden. Dieselbe Alge kommt auch in den Hornfasern von *Aplysilla sulfurea* gar nicht selten vor.

Herr Dr. PAUL MAGNUS in Berlin, welchen ich um die Artbestimmung ersuchte, hatte die Güte, mir mitzutheilen, dass er diese Alge für das von ihm selbst in der Nordsee bei Sprogøe und Corsoer an den Skelettröhren von *Sertularia abietina* entdeckte, und in dem Berichte über die deutsche Expedition zur Untersuchung der Nordsee im Sommer 1872, p. 67 sowie Taf. II, Fig. 7—45 beschriebene und abgebildete *Callithamnion membranaceum* P. Magnus halte.

Die andere, nur im Weichkörper des Schwammes lebende und in der Rindenschicht einiger Varietäten fast regelmässig zu findende Alge gehört zur Gruppe der *Phycochromaceen*, und stellt, wie mir Herr Dr. P. MAGNUS auf meine Anfrage freundlichst mittheilte, eine wahrscheinlich bisher noch nicht beschriebene Art der Gattung *Oscillaria* dar. Man könnte sie *Oscillaria Spongeliae* nennen. Dieselbe besteht aus isolirten drehrunden, etwas gebogenen und an beiden Enden ohne allmälige Verschmälerung kurz abgerundeten braunrothen Fäden, von

sehr verschiedener (bis 0,4 mm) Länge und einem Querdurchmesser von circa 0,006 mm. Diese Fäden liegen in der hyalinen gallertigen Grundsubstanz der Bindegewebsschicht in wechselnder Menge vertheilt (Fig. 9, Taf. VIII). Jeder einzelne Faden setzt sich aus einer Reihe gleich dicker, kurzer (circa 0,004 mm) Glieder zusammen, welche mit abgeplatteten Endflächen aneinanderstossen und mit einem schwach gewölbten Rande ein wenig vorspringen, so dass eine mehr oder minder tiefe Ringfurche die Grenze zwischen je zwei benachbarten Gliedern äusserlich markirt. Die einzelnen Glieder haben demnach die Form eines holländischen Käses. Sie bestehen aus einem feinkörnigen, diffus gefärbten Plasmakörper ohne deutlichen Kern, welcher von einer Zellhaut allseitig umschlossen wird. Nicht selten bemerkt man in besonders breiten Gliedern eine feine, den Endflächen parallele, also senkrecht zur Fadenachse stehende Scheidewand. Von einer solchen ersten Andeutung einer Zweitheilung der Glieder bis zu deren vollständiger Realisation lassen sich oft in ein und demselben Faden alle möglichen Uebergänge erkennen; gewöhnlich befinden sich aber alle Glieder eines Fadens in dem nämlichen Theilungsstadium (Taf. VIII, Fig. 40).

Dass auch hier wie bei anderen Oscillarien zu Zeiten ein Zerfall der ganzen Fäden in ihre einzelnen Glieder und darauf ein Auswachsen der letzteren zu vielgliedrigen Fäden stattfindet, schliesse ich aus dem Umstande, dass ich gelegentlich Spongelen fand, welche erfüllt waren von isolirten Oscillariagliedern, einigen Zweitheilungsstadien der letzteren und ganz kurzen drei- und viergliedrigen Fäden; während andererseits gelegentlich unter vielen ausgebildeten Oscillarien einzelne im Zerfall begriffene Fäden und daneben ganz isolirte Glieder gefunden wurden. In den durch spontanen Zerfall eines Fadens frei gewordenen und dann gewöhnlich etwas kugelig abgerundeten Gliedern glaube ich hie und da Andeutungen von einem Kerne in Form eines kugeligen stärker lichtbrechenden Körpers bemerkt zu haben. Auch in den ersten Zweitheilungsstadien liessen sich diese kernähnlichen Körper noch hin und wieder erkennen (Taf. VIII, Fig. 40). In den eigentlichen Fadengliedern konnte ich dagegen nichts mehr davon bemerken.

Die beiden verschiedenen Farbstoffe, welche nach COHN'S gründlicher Untersuchung<sup>1)</sup> den Phycochromaceen eigen sind, treten schon durch die Einwirkung starken Alkohols auf die lebenden, algenhaltigen Schwämme deutlich hervor, indem der eine Farbstoff, das Chlorophyll, sich mit intensiv grüner Farbe im Alkohol löst, während die mit den Oscillarien durchsetzte Rindenzone des Schwammes selbst deut-

1) Archiv für mikroskopische Anatomie. Bd. III. p. 4.

hoch hell kirschroth <sup>1)</sup> erscheint. Lässt man dagegen Oscillarien enthaltende Schwammstücke in destillirtem Wasser absterben, so färbt sich das letztere violett, dagegen die an Oscillarien reiche Partie des Schwammes grün; und auch unter dem Mikroskop zeigen sich sämtliche abgestorbenen Oscillarienfäden intensiv grün gefärbt. Die Beschränkung der parasitären Alge auf die Rindenschicht des Schwammkörpers, bis etwa 5 mm unter der Oberfläche, findet wohl ausreichende Erklärung in ihrem Lichtbedürfniss.

Dass sich diese Oscillaria Spongellae durch die gallertige Grundsubstanz der skeletogenen Schicht des Schwammkörpers wie andere Oscillarien mittelst schraubenförmiger Bewegungen und Biegungen fortbewegen kann, ist mir trotz des Mangels der directen Beobachtung wahrscheinlich. Auch scheint mir nur dadurch die interessante Thatsache erklärbar, dass die Oscillarienfäden schon in der Bindesubstanzmasse der Embryonen vorkommen (Taf. V, Fig. 7). Einmal habe ich sogar einzelne Fäden in einem Furchungszellenhaufen angetroffen. Die Oscillarien werden sich eben aus der umgebenden Bindesubstanz zwischen die Furchungszellen oder in die weiche Körpermasse des Embryos einbohren, und so in den später daraus sich entwickelnden Schwammkörper mit übergehen, um sich daselbst zu vermehren und auszubreiten.

Die Aufgabe, sämtliche Modificationen der *Spongellia pallescens* systematisch zu gruppiren, kann nur dann einigermaßen befriedigend gelöst werden, wenn man von vornherein auf eine prägnante Charakteristik und scharfe Sonderung verzichtet, und sich begnügt, die aufgestellten und mit besonderen Namen bezeichneten Subspecies und Varietäten nur als Typen zu betrachten, welche zwar an gewissen Orten und unter bestimmten Verhältnissen übereinstimmende Bildung zeigen, von der letzteren aber mit der Aenderung äusserer Umstände in dieser oder jener Richtung abweichen können.

Zunächst scheint es mir, als ob man nach der für den ganzen Charakter einer Spongie gewiss bedeutungsvollen Beschaffenheit des Hornskeletes in Verbindung mit der an sich weniger wesentlichen Färbung und äusseren Körperform zwei Hauptgruppen. — möge man sie Subspecies nennen — bilden kann, welche ich als *fragilis* und *elastica* bezeichnen will. Die erstere zeichnet sich durch ein Skelet aus, welches in allen Theilen, d. h. nicht nur in den

<sup>1)</sup> Wahrscheinlich handelt es sich hier um die rothe Modification des Phycocyanins.

Hauptfasern, sondern auch in den gewöhnlich spärlich entwickelten Verbindungsfasern fremde Körper, wie Sand und dergl., einschliesst, und in Folge dessen im getrockneten Zustande sehr brüchig ist. Die Farbe ist gewöhnlich lila oder braun. Manche Exemplare sind auch wohl ganz farblos, wie z. B. dasjenige, welches an der Basis einer *Spongelia avara* in der Fig. 4 der Taf. V dargestellt ist. Die Gestalt des ganzen Körpers ist entweder einfach krustenförmig, oder es steigen von einer flachen, basalen Ausbreitung gruppenweise fingerförmige, am terminalen Ende je ein *Osculum* führende Erhebungen, seltener solide lappige Auswüchse oder schmale geweihartige Verästigungen auf. Als eine recht typische Form dieser *Spongelia pallescens fragilis* erscheint der bei Triest im tieferen Wasser häufige, wahrscheinlich schon daselbst von LIEBERKÜHN studirte und von ihm als Hornschwamm Nr. 3 bezeichnete lila Schwamm, welchen ich auf Taf. V in Fig. 2 u. 3 abgebildet habe. Wie durch den grossen Sandgehalt des Skeletes, so nähert sich derselbe auch durch Färbung, Gestalt und durch die ziemlich spitzen und distanten *conuli* der *Spongelia avara*.

Will man noch Unterabtheilungen innerhalb der Subspecies, etwa vom Werthe der Varietäten machen, so können solche am Besten nach der äusseren Körperform als *incrustans*, *tubulosa* und *ramosa* unterschieden werden, wobei mit der Bezeichnung *incrustans* die flach ausgebreiteten Crusten, mit *tubulosa* die Colonien, deren Erhebungen wegen des terminalen *Osculum* Röhrenform zeigen, und mit *ramosa* die mit soliden Aesten versehenen Stücke bezeichnet werden.

Die *Spongelia pallescens elastica* hat dagegen grösstentheils sandfreie Verbindungsfasern; ihre Farbe variirt zwischen violett und graublau, die Gestalt ist bald klumpig mit gleichmässig gewölbter Oberfläche (Taf. V, Fig. 4 u. Taf. VII, Fig. 4 u. 3), bald mehr lappig getheilt (Taf. VII, Fig. 2 u. 4), oder cylindrisch (Taf. VII, Fig. 5), aber in der Regel ohne Röhrenbildung. Nach diesen Variationen der äusseren Körperform lassen sich nun mit gleichzeitiger Berücksichtigung der Farbe zwei Varietäten, eine mehr massige graublau und eine mit cylindrischen oder kolbigen Fortsätzen versehene violette unterscheiden. Zu der ersteren, *Spongelia pallescens elastica massa*, gehört O. SCHMIDT'S *Spongelia nitella* und eine von mir in der Bai von Muggia häufig gefundene, in Fig. 4 der Taf. V nach dem Leben gemalte, und in Fig. 4, 2 u. 3 der Taf. VII im Skelet dargestellte Spongie, deren ziemlich regelmässig gebautes elastisches Hornfasergerüst besonders nach dem Aufweichen in Wasser sehr an den Badeschwamm erinnert. Zu der anderen als *ramosa* zu bezeichnenden Varietät zählen *Spongelia fistularis* O. Schmidt und *perforata* O. Schmidt (Taf. VII, Fig. 5), sowie eine Au-

zahl Schwämme aus verschiedenen Gegenden des adriatischen Meeres, von deren Skeleten ich in Fig. 4 der Taf. VII ein Beispiel vorführe.

### *Spongelia elegans* Nardo.

Die kurze lateinische Diagnose, mit welcher OSCAR SCHMIDT in seinen »Spongien des adriatischen Meeres« p. 28 den venetianischen Hornschwamm charakterisirt, welchen NARDO als *Spongelia elegans* bezeichnet, später v. MARTENS und LIEBERKÜHN unter dem Namen *Spongia tupha* Pallas beschrieben hat, lautet: »*Spongelia basi irregulari, e qua rami breviores et longiores acuminati ascendunt. Color canus vel luridus.*« Fügt man dieser kurzen Charakteristik noch den auch bereits von SCHMIDT erwähnten Umstand hinzu, dass die conuli, zumal an den Enden der Zweige sehr klein (nur etwa  $\frac{1}{2}$  mm hoch) sind und kaum weiter auseinanderstehen, als sie hoch sind (Taf. V, Fig. 5), sowie dass die Oscula nicht terminal, sondern an der Seite der Zweige liegen, so ist die Species in ihrer äusseren Erscheinung hinlänglich gekennzeichnet, um sie von den nächstverwandten, besonders von *Spongelia pallescens*, in der Regel leicht unterscheiden zu lassen. Indessen kommen auch hier durch Verbreiterung und unregelmässige Gestaltung der Aeste einerseits, sowie durch Vergrösserung und weiteres Auseinanderrücken der conuli andererseits, gelegentlich Zwischen- oder Uebergangsformen zu Stande, bei welchen die systematische Bestimmung auf Schwierigkeiten stossen wird.

Mit der langgestreckten, oft sogar ruthenförmigen, seltener kurzen und platten Gestalt der Aeste und mit dem Mangel terminaler Oscula hängt folgende eigenthümliche Bildung des ziemlich sandreichen Skeletes zusammen. In der Achse eines jeden Zweiges liegt ein durch Anastomosen gefestigtes Bündel von annähernd parallel laufenden Hauptfasern, deren spitzwinklig sich theilende Endäste schräg nach aussen und oben ziehen, um theils an der Seite, theils an den kegelförmig auslaufenden Enden der Zweige in den Spitzen der conuli zu endigen. Die ziemlich reichlich zwischen diesen Hauptfasern sich ausspannenden Verbindungsfasern sind sandarm oder ganz sandfrei.

Hinsichtlich der Bildung des Weichkörpers habe ich keine anderen Abweichungen von den bei *Spongelia avara* oben beschriebenen Verhältnissen wahrgenommen, als solche, welche sich aus der bedeutend geringeren Grösse und Distanz der conuli für die Hautschicht und deren Porenfelder von selbst ergeben.

Dass ich bei einigen *Spongelia elegans*-Exemplaren Spermaballen, bei anderen Eier (welche hier schon KÖLLIKER auffand) beobachtete, möge

mit dem Bemerkten notirt werden, dass diese Genitalproducte mit den bei *Spongelia pallescens* gefundenen durchaus übereinstimmen.

Ausser von Venedig habe ich *Spongelia elegans* -auch von Neapel erhalten. Bei Triest und an der dalmatinischen Küste scheint sie dagegen zu fehlen.

### *Spongelia spinifera* n. sp.

Unter den zahllosen Spongeliën, welche ich aus dem adriatischen Meere zur Untersuchung erhielt, fanden sich zwei unter einander übereinstimmende Stücke, welche in keine der bisher besprochenen Arten sich einrangiren lassen, vielmehr sowohl in der Bildung der conuli als auch in der Formation des Skeletes so wesentliche Abweichungen zeigen, dass sie zur Aufstellung einer besonderen Species nöthigen. Beide Exemplare stammen von Lesinas Felsenküste und überziehen in Crustenform Fucusstengel. Sie zeichnen sich schon äusserlich durch sehr grosse und weit auseinanderstehende conuli aus (Taf. V, Fig. 6). Die Farbe habe ich leider nicht notirt.

Während die Figuration des Weichkörpers mit derjenigen der anderen adriatischen Spongeliën besonders der *Spongelia avara* übereinstimmt, weicht der Bau des Skelets insofern von den bisher beschriebenen ab, als es kein Netzwerk bildet, sondern nur aus wenigen einfach verzweigten, kräftigen, sandreichen Hauptfasern besteht, Verbindungsfasern aber vollständig fehlen (Taf. VI, Fig. 8). Die mikroskopische Untersuchung lehrt, dass die aus Sandkörnchen, Spongiennadeln und dergl. bestehenden Fremdkörper den Achsentheil der Fasern einnehmen, während die ziemlich dicke Rinde nur aus concentrisch geschichteten Spongiolinlamellen besteht, zwischen welchen sich die nämliche Floridee, *Callithamnion membranaceum* Magnus ausbreitet, welche schon in den Hornfasern von *Spongelia pallescens* und *Aplysilla sulfurea* gefunden wurde (Taf. VI, Fig. 9 u. 40).

Von der aus der Südsee stammenden *Spongelia horrens* Selenka, welche durch ihre grossen ebenfalls in Stacheln auslaufenden conuli der *Spongelia spinifera* äusserlich einigermassen gleicht, unterscheidet sich die letztere durch den Mangel der Netzbildung im Hornfasergerüst.

Ueber die mit *Spongelia* nahe verwandte, vielleicht sogar identische Gattung *Dysidea* und ihre von JOHNSTON, BOWERBANK und HYATT aufgestellten, meistens brittischen Arten mich kritisch zu äussern, will ich unterlassen, weil ich keine lebenden oder tadellos conservirten Repräsentanten derselben untersuchen konnte. Aus demselben Grunde will ich auch auf eine Kritik der zahlreichen *Spongelia*-Arten verzichten, welche HYATT im

Jahre 1877 (Nr. 19) leider nur nach den Skeletverhältnissen kurz charakterisirt hat. Es würde ein gründliches Studium des Weichkörpers erforderlich sein, um nur entscheiden zu können, welche von jenen verschiedenen Formen überhaupt zur Gattung *Spongelia* in unserem Sinne gerechnet werden können.

Dass aber der Bau des Weichkörpers für die Bestimmung der Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb dieser Spongiengruppe wirklich wesentlich ist, wird man aus der folgenden kurzen Zusammenstellung der wichtigsten Gattungs- und Speciescharaktere unserer *Spongelia* leicht erkennen.

Für die Gattung *Spongelia* scheint nach meinen Untersuchungen charakteristisch:

1) Der Besitz grosser, einfach sackförmiger Geisselkammern, welche, mit zahlreichen Poren versehen, eine weite, runde Ausgangsöffnung besitzen, mit der sie in einen ableitenden Canal direct ausmünden;

2) der völlige Mangel stark lichtbrechender Körnchen in der Grundsubstanz des die Geisselkammern umgebenden Bindegewebes;

3) die reiche Sandeinlagerung in allen Hauptfasern, während die in der Regel vorhandenen dünneren Verbindungsfasern entweder ebenfalls mit Fremdkörpern durchsetzt oder von solchen mehr oder minder frei sind;

4) die mehr oder minder gleichmässige Entwicklung  $\frac{1}{2}$ —8 mm hoher und ebensoweit auseinanderstehender conuli an der ganzen Schwamtoberfläche mit Ausnahme der Ocularbezirke.

Für die Charakteristik und Differentialdiagnose der im adriatischen Meere bisher gefundenen Arten, Unterarten und Varietäten scheinen mir folgende Momente von Bedeutung.

### I. *Spongelia avara* O. Schmidt.

Die Conuli sind 2—5 mm hoch und stehen mit den bald einfachen bald mehrzackigen Spitzen 3—6 mm auseinander.

Sowohl die Hauptfasern als die ziemlich unregelmässige Netze bildenden Verbindungsfasern sind mit Fremdkörpern in allen Theilen reich durchsetzt.

Von einer unregelmässigen Basis erheben sich daumendicke und daumenlange Aeste mit terminalem Osculum.

Die Farbe ist lila oder rosa.

## II. *Spongelia pallescens*.

Die Conuli sind 4—3 mm hoch und stehen mit ihren einfachen Spitzen etwa ebensoweit auseinander.

### 1. Subspecies. *Sp. pall. fragilis*.

Ausser den Hauptfasern sind auch die meistens ziemlich einfachen Verbindungsfasern sandhaltig.

Bald finden sich einfache Krusten — var. *incrusters* —, bald Gruppen von fingerförmigen, röhrigen Aesten mit terminalem Osculum — var. *tubulosa* —, bald sind die Erhebungen mehr solide und zwar entweder einfach oder verästelt — var. *ramosa*.

Die Farbe ist entweder lila (wie meistens bei der var. *tubulosa*) oder braun (häufig bei der var. *ramosa*) oder blassgrau, resp. ganz fehlend (bei der var. *incrusters*).

### 2. Subspecies. *Sp. pall. elastica*.

Im Gegensatze zu den stets sandreichen Hauptfasern sind die meistens reich entwickelten netzförmigen Verbindungsfasern ganz oder fast ganz sandfrei.

Die allgemeine Körperform ist bald klumpig — var. *massa* —, bald unregelmässig getheilt, mit Erhebungen verschiedener Form — var. *lobosa*.

Die Farbe ist grau blau oder violett.

## III. *Spongelia elegans* Nardo.

Die Conuli sind nur circa  $\frac{1}{2}$  mm hoch und stehen besonders an den etwas verjüngten Enden der Aeste sehr dicht,  $\frac{1}{2}$  mm und darunter von einander entfernt.

Sandreiche Hauptfasern steigen bündelweise im Achsentheile der Zweige auf. Die Verbindungsfasern enthalten nur wenig Fremdkörper oder sind ganz sandfrei.

Von einer unregelmässigen Basalmasse erheben sich solide, schlanke, drehrunde (seltener platte kurze) Zweige ohne terminales Osculum.

Die Farbe ist grauweisslich oder fehlt vollständig.

## IV. *Spongelia spinifera* nov. sp.

Die 5—8 mm hohen und etwa ebensoweit auseinanderstehenden Conuli laufen in einfache dornenartige Spitzen aus.

Zwischen den einfach verzweigten sandreichen Hauptfasern spannen sich keine Verbindungsfasern aus, so dass das Skelet auch kein Netzwerk bildet.

Die beiden einzigen Exemplare waren krustenförmig.

Nach der Distanz der Conuli würden sich also diese vier adriatischen Spongelia-Arten leicht unterscheiden und in folgender absteigender Reihe, spinifera, avara, pallescens, elegans ordnen lassen.

---

### Literaturverzeichnis.

- Nr. 1. 1766. PALLAS. Elenchus Zoophytorum. p. 398.  
 Nr. 2. 1794. ESPER. Pflanzenthier. II. p. 264. Fig. 38 u. 39.  
 Nr. 3. 1824. G. v. MARTENS. Reise nach Venedig. II. p. 534—538.  
 Nr. 4. 1834. NARDO. Isis. 1834.  
 Nr. 5. 1842. JOHNSTON. A history of British Sponges. p. 483. Taf. XIII, Fig. 6 und Taf. XIV, Fig. 4.  
 Nr. 6. 1847. NARDO. Prospetto d'una fauna di Venezia.  
 Nr. 7. 1859. LIEBERKÜHN. Archiv für Anatomie u. Physiologie. 1859. p. 553 u. 515. Taf. IX—XI.  
 Nr. 8. 1862. O. SCHMIDT. Spongien des adriat. Meeres. p. 28.  
 Nr. 9. 1864. BOWERBANK. A monograph of the British Spongiadae. p. 242. Fig. 270 bis 272.  
 Nr. 10. 1864. DUCHASSAING et MICHELOTTI. Spongiaires de la mer Caraïbe.  
 Nr. 11. 1864. KÖLLIKER. Icones histiologicae.  
 Nr. 12. 1866. O. SCHMIDT. Zweites Supplement zu den Spongien des adriat. Meeres. p. 44.  
 Nr. 13. 1867. SELENKA. Zeitschr. für wissensch. Zool. 1867. Bd. XVII. p. 566 und Taf. XXXIV.  
 Nr. 14. 1868. O. SCHMIDT. Die Spongien von Algier. p. 4 und 30.  
 Nr. 15. 1870. EHLERS. Die ESPER'schen Spongien. p. 44, 30 und 33.  
 Nr. 16. 1870. O. SCHMIDT. Grundzüge zu einer Spongienfauna des atlant. Gebietes. p. 27.  
 Nr. 17. 1874. BOWERBANK. A monograph of British Spongiadae. III. p. 475.  
 Nr. 18. 1875. CARTER. Annals and mag. of nat. hist. Vol. XVI. p. 54 und 76.  
 Nr. 19. 1877. HYATT. Revision of the North American Porifera. P. II.  
 Nr. 20. 1878. CARTER. Annals and mag. of nat. hist. Ser. V. Vol. I. p. 439.

---

### Erklärung der Abbildungen.

#### Tafel V.

Fig. 1. Zwei an der Basis verbundene Aeste einer Spongelia avara O. Schmidt von Lesina. Am Basaltheil findet sich eine farblose Spongelia pallescens fragilis in-crustans.

Fig. 2. Ein Theil einer Spongelia pallescens fragilis tubulosa von Triest.

Fig. 3. Ein vollständiges Exemplar derselben Spongie von Triest.

Fig. 4. Ein Exemplar von *Spongelia pallescens elastica massa* aus der Bai von Muggia bei Triest.

Fig. 5. Stück von einer *Spongelia elegans* Nardo aus Venedig.

Fig. 6. *Spongelia spinifera* auf einem *Fucus*-Stengel von Lesina.

Fig. 7. Längsschnitt einer Larve von *Spongelia pallescens elastica lobosa*, deren innere Bindesubstanzmasse von mehreren *Oscillaria Spongeliae*-Fäden durchsetzt ist. Vergrößerung 250/1.

Fig. 8. Fragment eines Längsdurchschnittes derselben Larve. Vergr. 600/1.

#### Tafel VI.

Fig. 1. Skelet eines der Länge nach halbirten Astes von einer *Spongelia avara*. Ansicht von innen. Natürliche Grösse.

Fig. 2. Skelet eines der Länge nach halbirten Astes von einer *Spongelia pallescens fragilis tubulosa*. Natürliche Grösse.

Fig. 3. Skelet einer halbirten *Spongelia pallescens elastica massa*. Natürl. Grösse.

Fig. 4. Ein senkrecht zur Oberfläche gerichteter Schnitt aus dem Skelet einer *Spongelia avara*, enthaltend das äussere Ende einer Hauptfaser mit anhängenden Theilen des Verbindungsfasernetzes. Vergrößerung 40/1.

Fig. 5. Ein senkrecht zur Oberfläche gerichteter Ausschnitt aus dem Skelet einer *Spongelia pallescens elastica massa*, enthaltend das äussere Ende einer Hauptfaser mit anhängenden Theilen des Verbindungsfasernetzes. Vergrößerung 50/1.

Fig. 6. Seitenansicht eines Fragmentes einer Verbindungsfaser von *Spongelia pallescens elastica massa*. Vergrößerung 300/1.

Fig. 7. Querschnitt einer Verbindungsfaser von *Spongelia pallescens elastica massa*. Vergrößerung 300/1.

Fig. 8. Theil des Skeletes einer *Spongelia spinifera*. Natürliche Grösse.

Fig. 9. Fragment von einer gespaltenen Skeletfaser einer *Spongelia spinifera*. Zwischen den sich leicht von einander lösenden Hornlamellen wuchert reichlich *Callithamnion membranaceum* P. Magnus. Vergrößerung 200/1.

Fig. 10. Ein Stückchen von dem zwischen den Hornlamellen einer *Spongelia spinifera* sich ausbreitenden *Callithamnion membranaceum* P. Magnus. Vergrößerung 330/1.

#### Tafel VII.

In natürlicher Grösse photographirte, rein ausmacerirte Skelete von :

1. *Spongelia pallescens elastica massa* aus der Bai von Muggia bei Triest;
2. *Spongelia pallescens elastica lobosa*, ebendaher;
3. *Spongelia pallescens elastica massa*, ebendaher;
4. *Spongelia pallescens elastica lobosa*, ebendaher;
5. *Spongelia pallescens elastica lobosa* von Rovigno;
6. *Spongelia pallescens fragilis tubulosa* von Triest;
7. *Spongelia avara* O. Schmidt von Lesina.

#### Tafel VIII.

Fig. 1. Oberfläche einer *Spongelia avara*. Natürliche Grösse.

Fig. 2. Ein Theil der nämlichen, in Fig. 1 dargestellten Partie, bei 40 facher Vergrößerung und auffallendem Lichte.

Fig. 3. Eine Masche jenes in Fig. 2 dargestellten Hautnetzes in der Ansicht von aussen, bei durchfallendem Lichte gezeichnet. Vergrösserung 400/4.

Fig. 4. Senkrecht zur Oberfläche gerichteter Ausschnitt aus dem in Alc. absolutus gehärteten Körper einer *Spongelia pallescens fragilis*; zur Erläuterung des Wassercanal-systems und der Lagebeziehung der Geisselkammern zu demselben. Vergrösserung 50/4. Combinationsbild.

Fig. 5. Geisselkammern von *Spongelia avara*. Vergrösserung 300/4.

Fig. 6. Bindegewebsbalken mit halb abgelösten Plattenepithelzellen, von *Spongelia avara*. Vergrösserung 400/4.

Fig. 7. Contractile Faserzellen aus dem Hautbalken von *Spongelia avara*. Vergrösserung 400/4.

Fig. 8. Schnitt aus einer gehärteten *Spongelia pallescens elastica lobosa*. Mehrere Geisselkammern münden in einen durch den Schnitt geöffneten Ausführungs-canal. Vergrösserung 300/4.

Fig. 9. Schnitt aus einer *Spongelia pallescens elastica massa*, welche mit *Oscillaria Spongeliae* durchsetzt ist. Vergrösserung 300/4.

Fig. 10. Fäden und durch spontanen Zerfall von Fäden isolirte einzelne Glieder, sowie Theilungsstadien der letzteren, von *Oscillaria Spongeliae* aus einer *Spongelia pallescens elastica massa*. Vergrösserung 500/4.

Fig. 11. Halbreifes Ei nebst Kapsel aus einer *Spongelia pallescens elastica massa*. Vergrösserung 400/4.

Fig. 12. Ein Spermaklumpen aus einer *Spongelia pallescens fragilis incrustans*. Vergrösserung 400/4.

Fig. 13. Furchungszellenhaufen, Morula, in natürlicher Lage; von einer *Spongelia avara*. Vergrösserung 220/4.

Fig. 14. Furchungszellen von *Spongelia avara*. Vergrösserung 550/4.

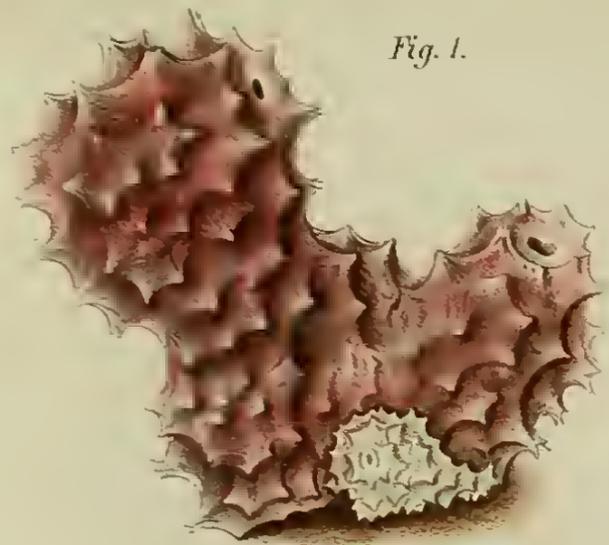


Fig. 1.



Fig. 2.

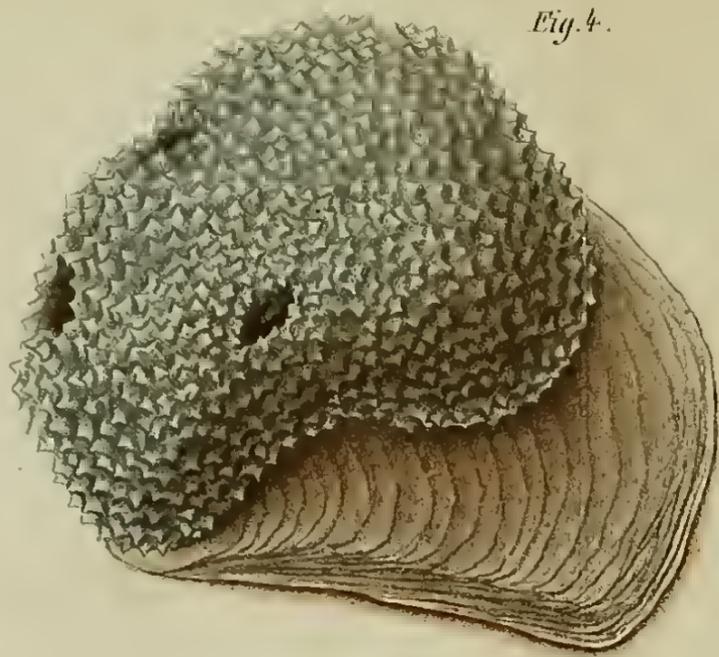


Fig. 4.

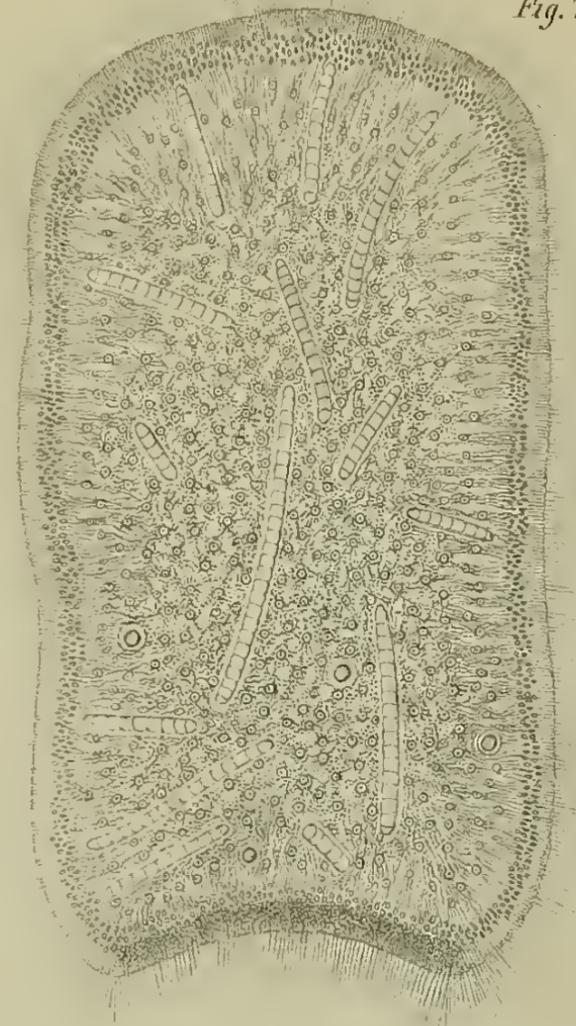


Fig. 7.

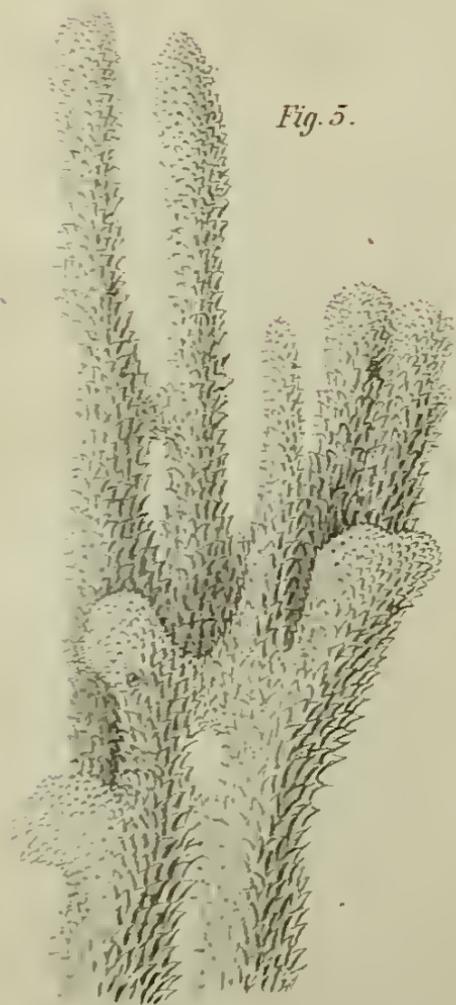


Fig. 5.

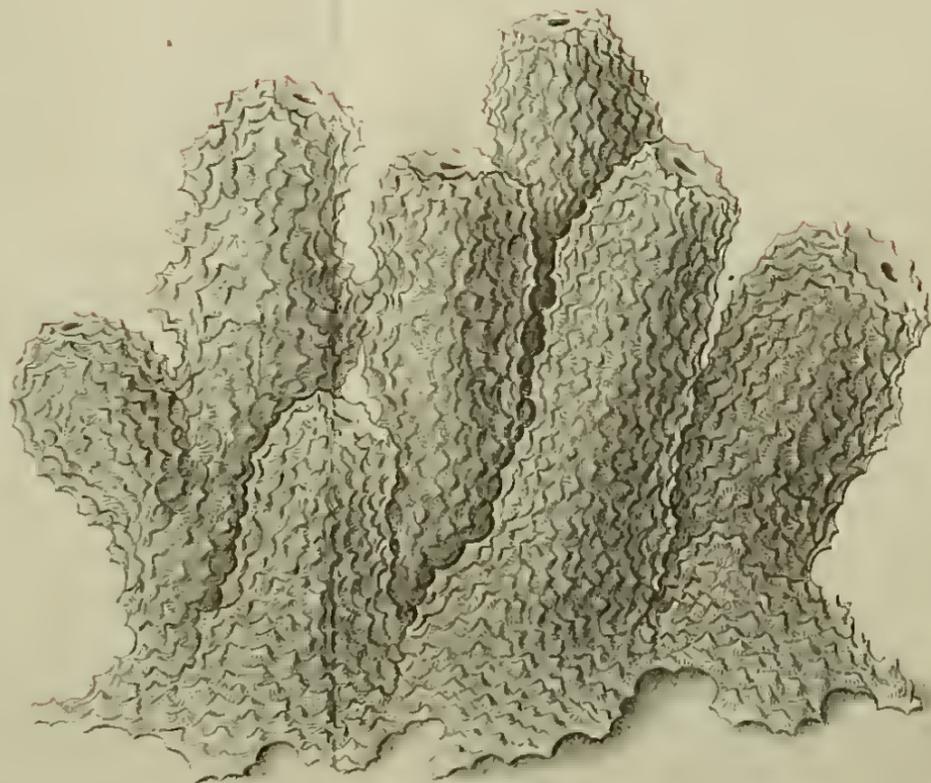


Fig. 3.



Fig. 6.

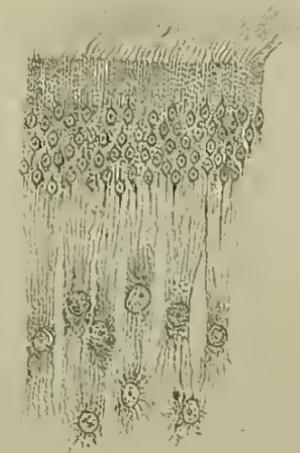


Fig. 8.



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 6.

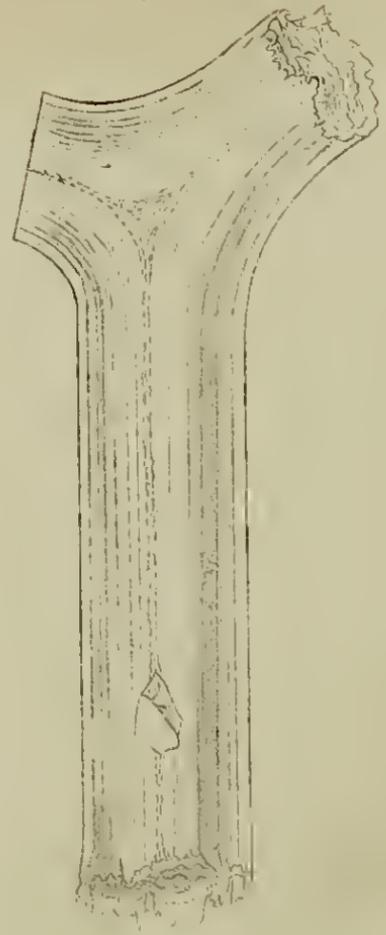


Fig. 9.

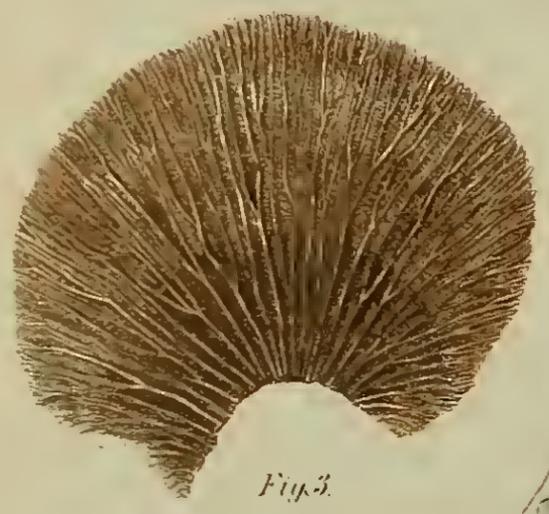
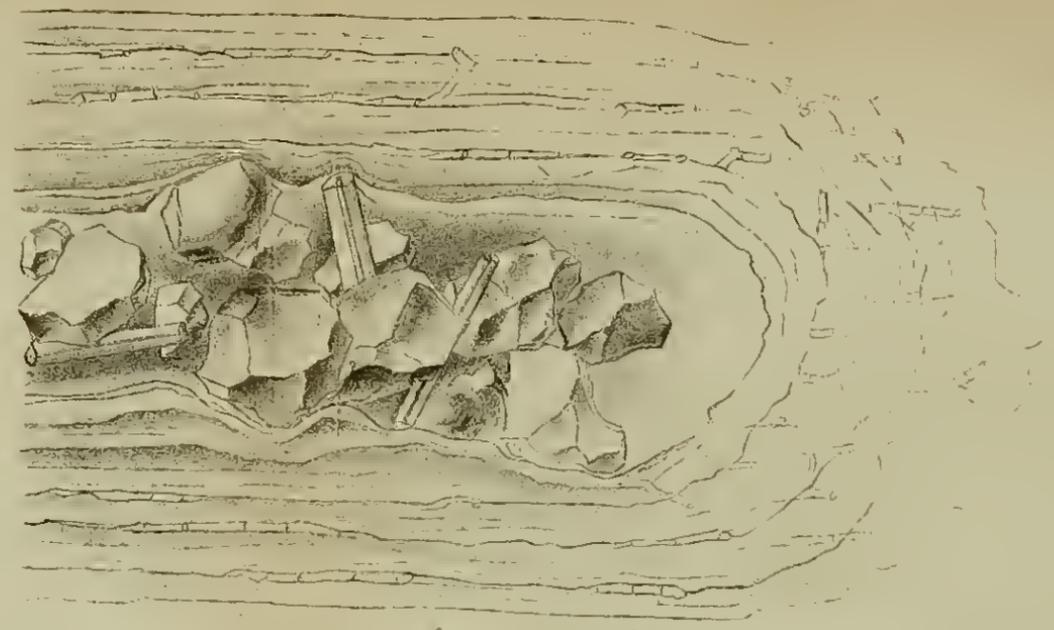


Fig. 3.



Fig. 8.

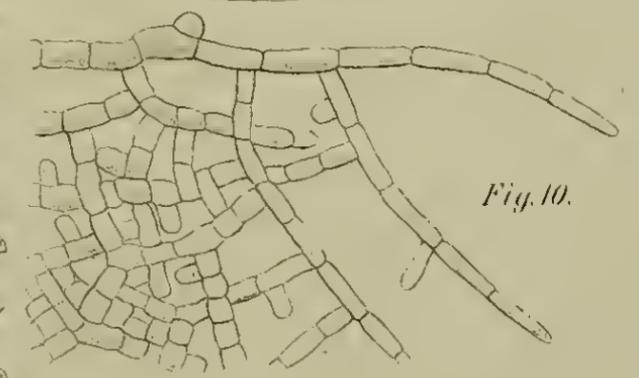


Fig. 10.

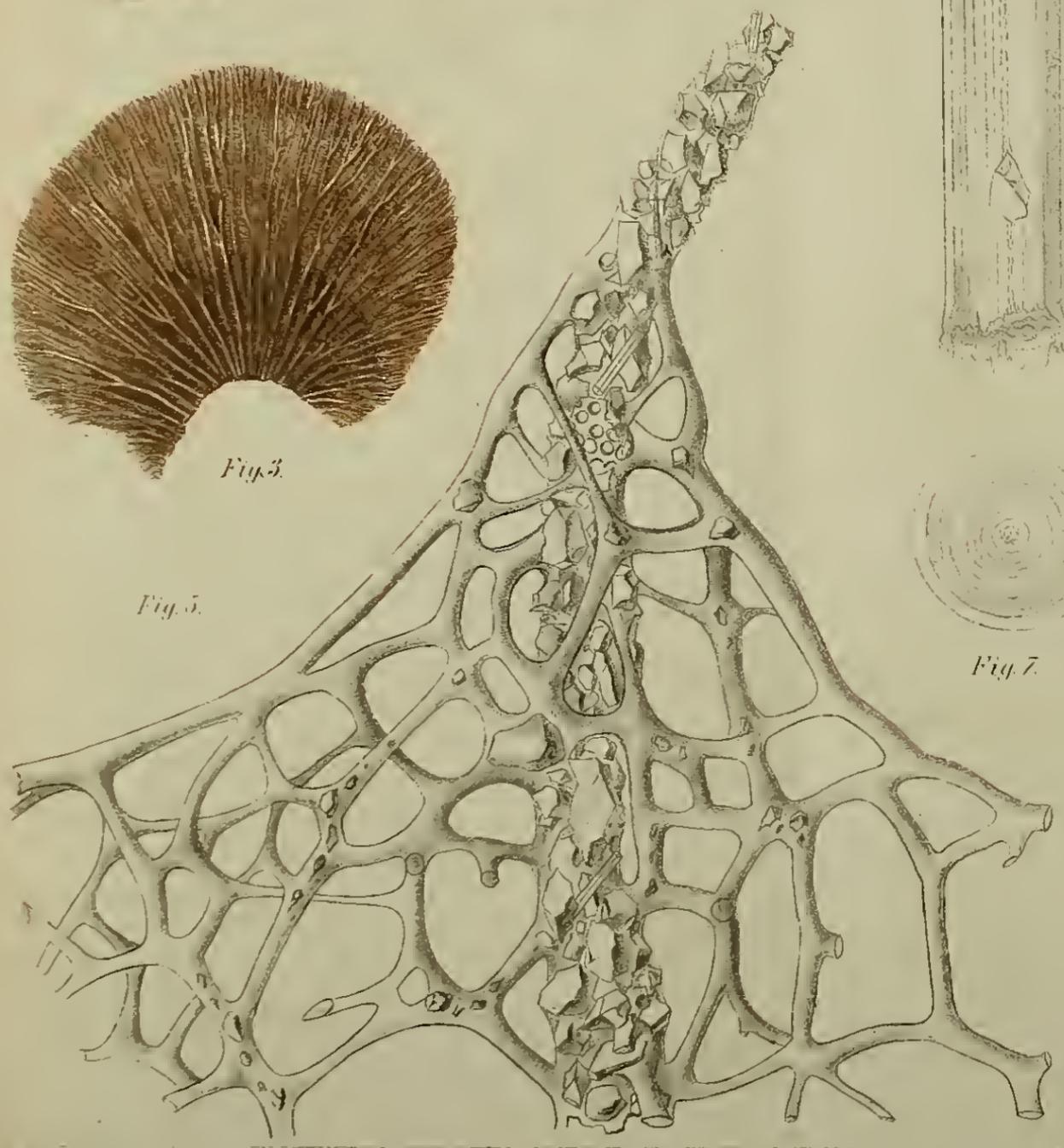


Fig. 5.



Fig. 7.

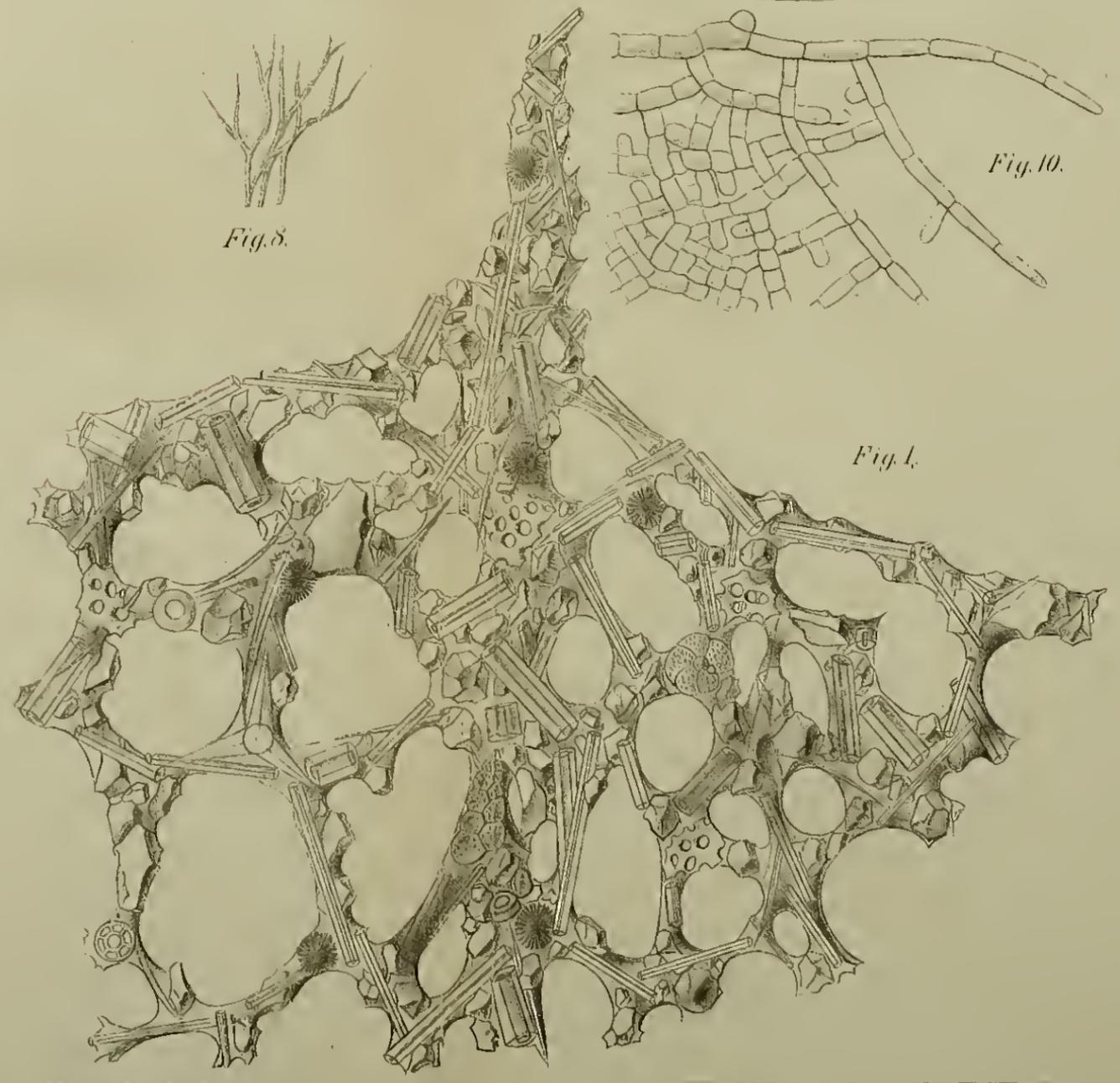
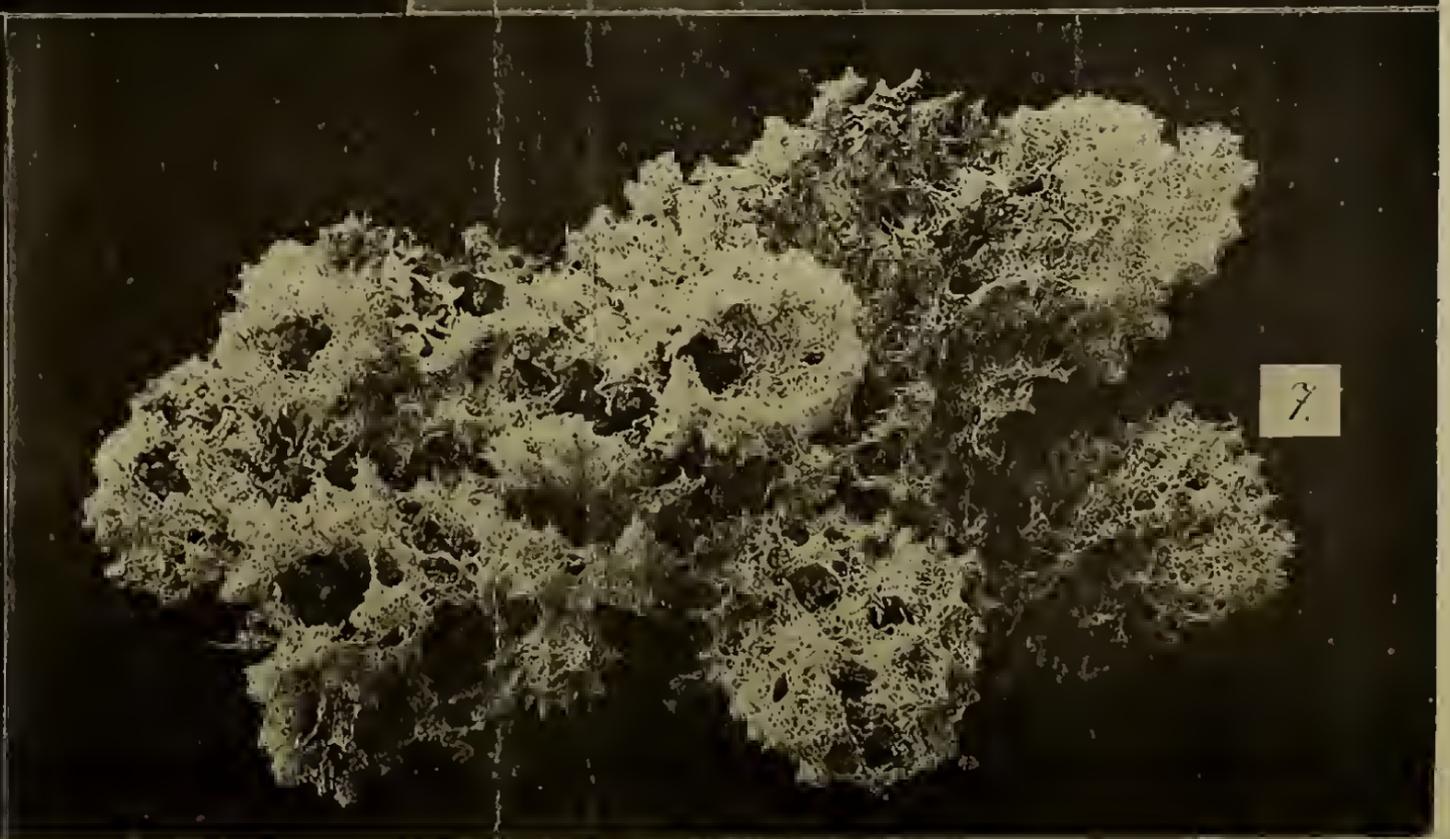
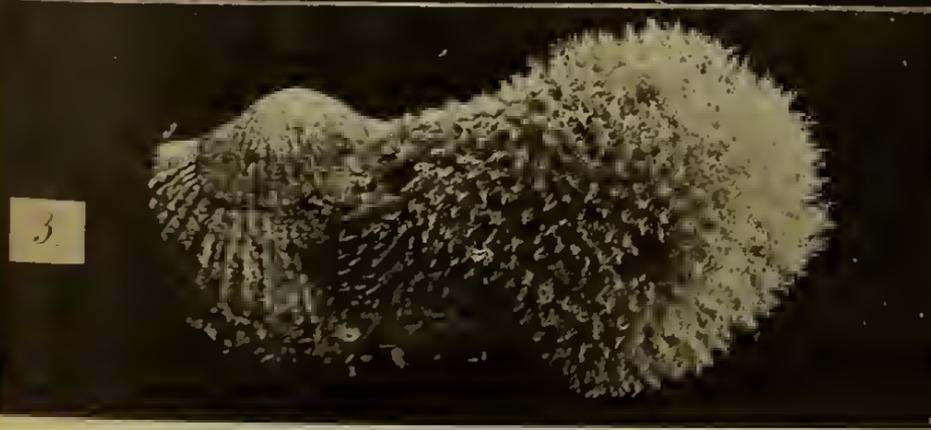
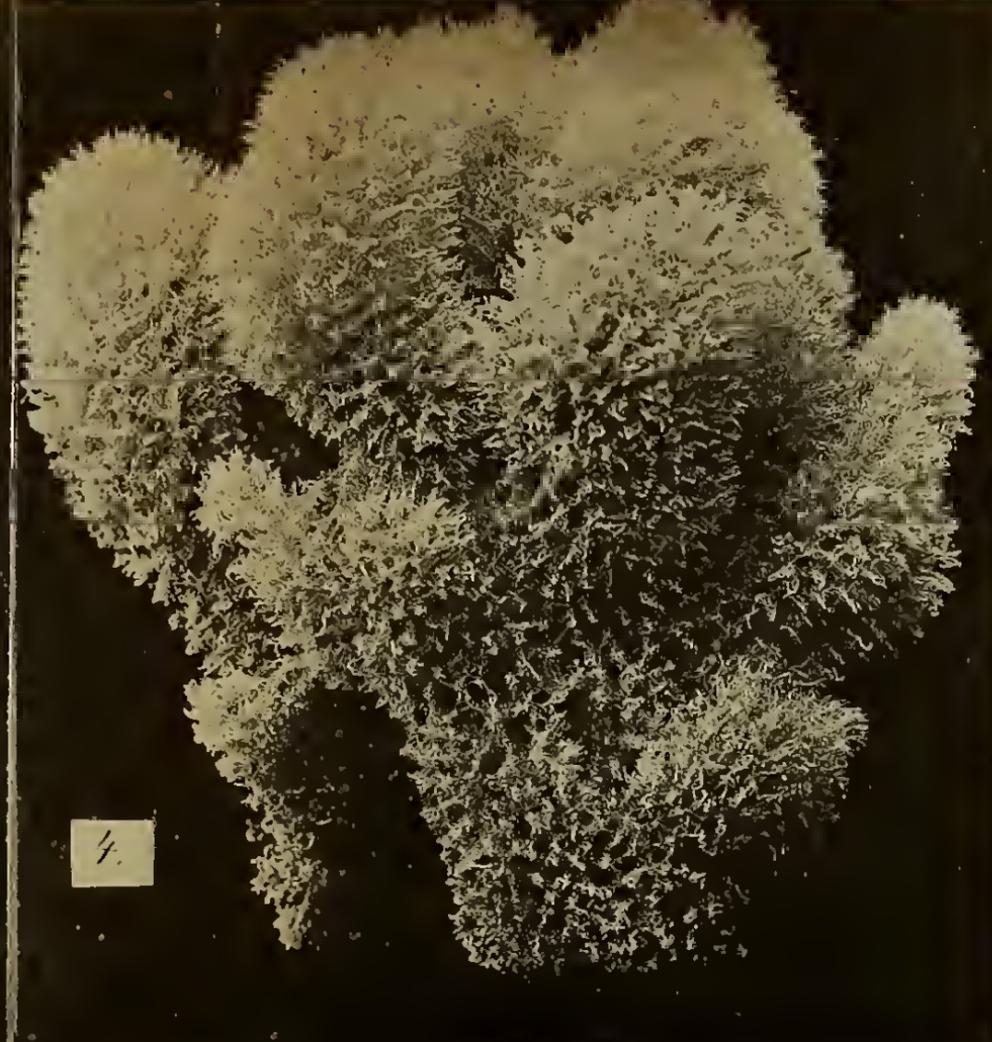
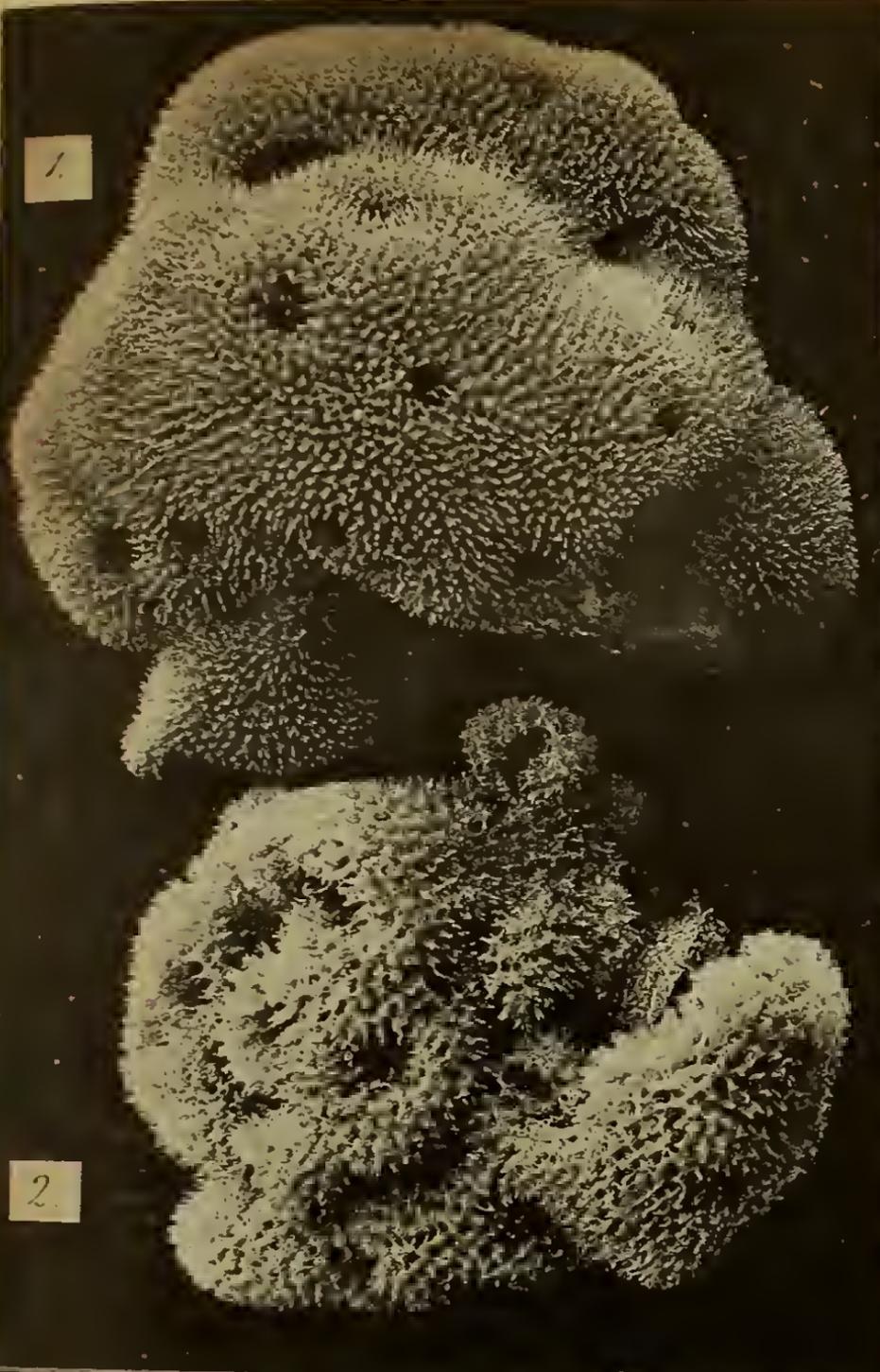


Fig. 4.







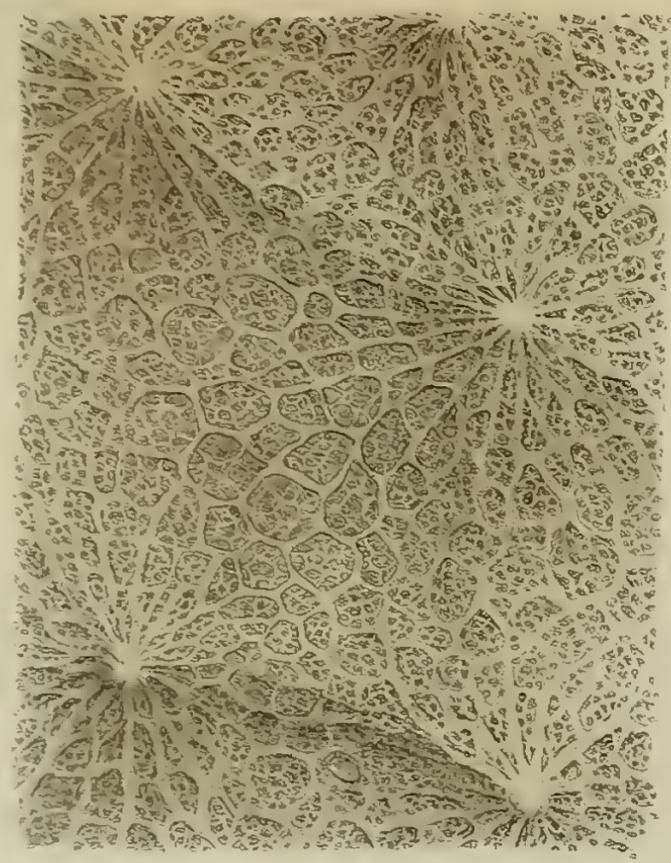


Fig. 2.

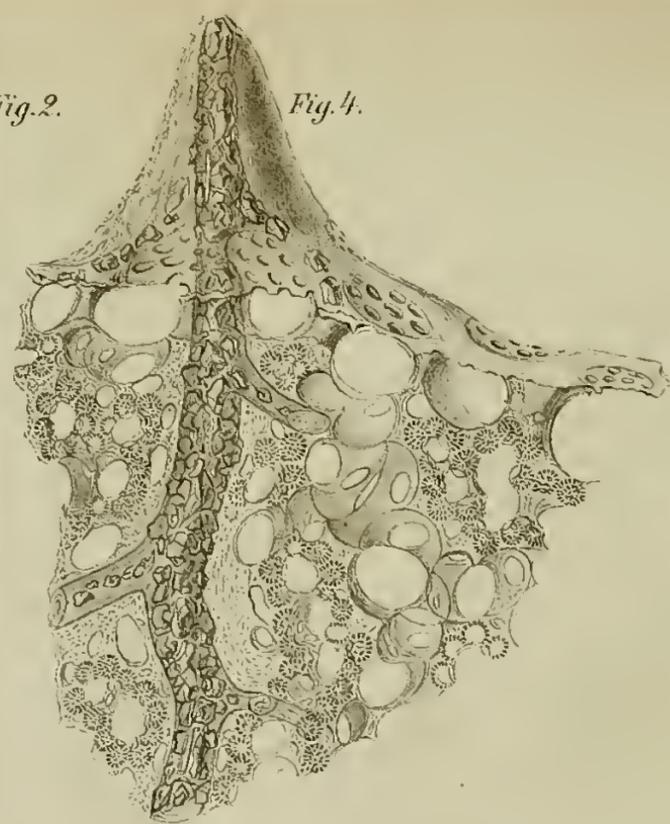


Fig. 4.

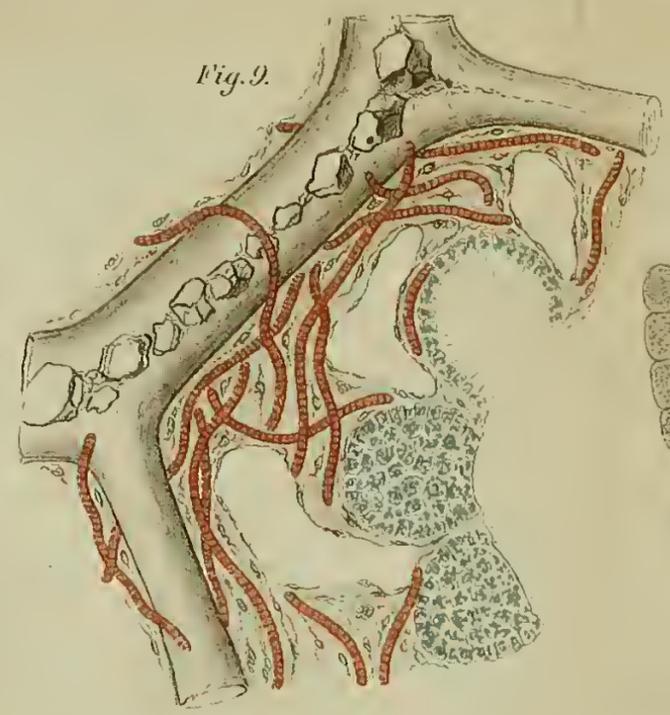


Fig. 9.



Fig. 10.

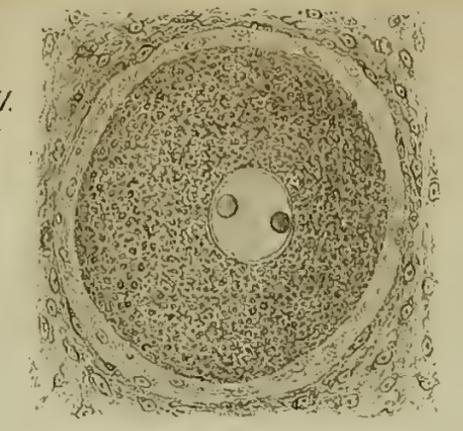


Fig. 11.

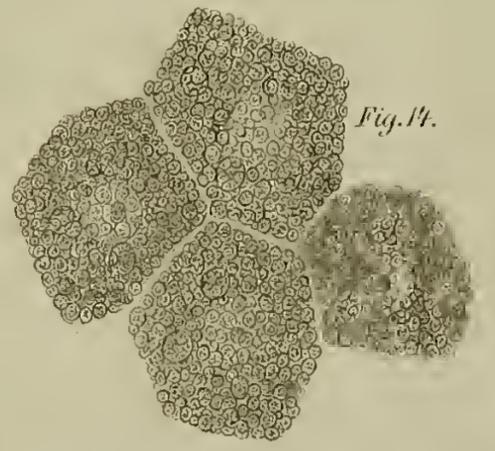


Fig. 14.

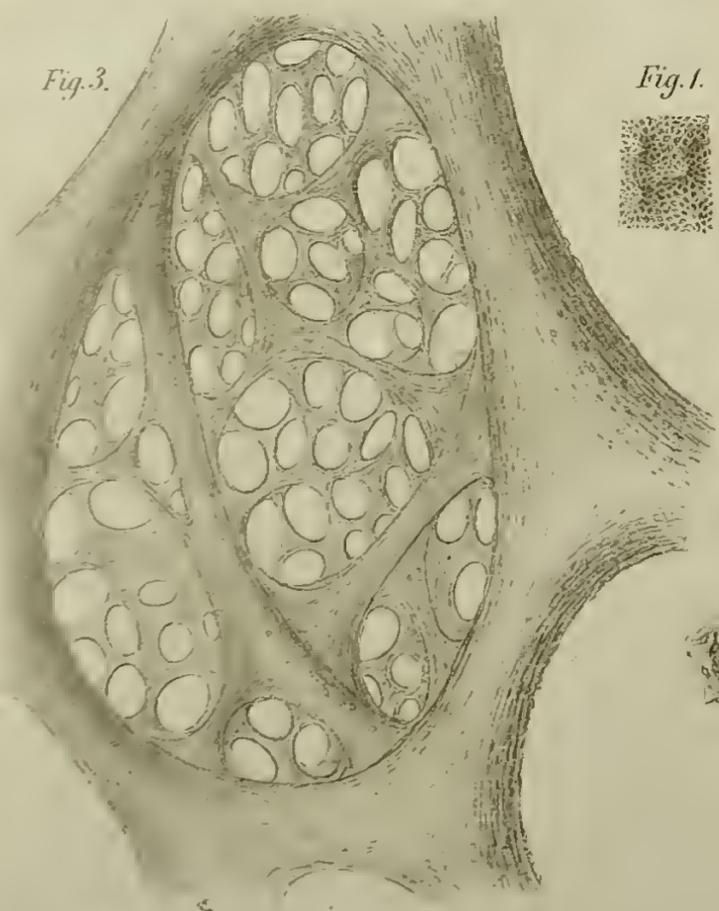


Fig. 3.

Fig. 1.



Fig. 6.

Fig. 5.

Fig. 7.

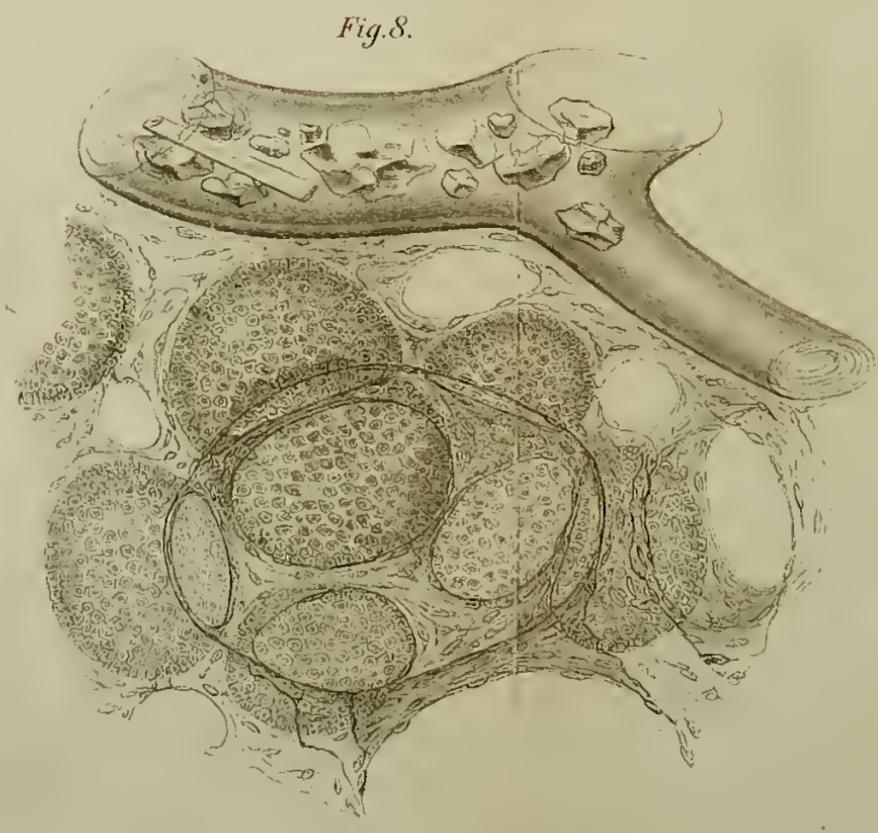


Fig. 8.

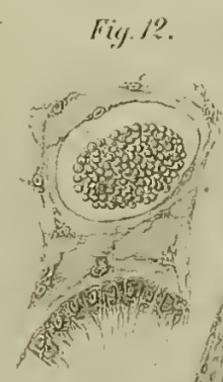


Fig. 12.

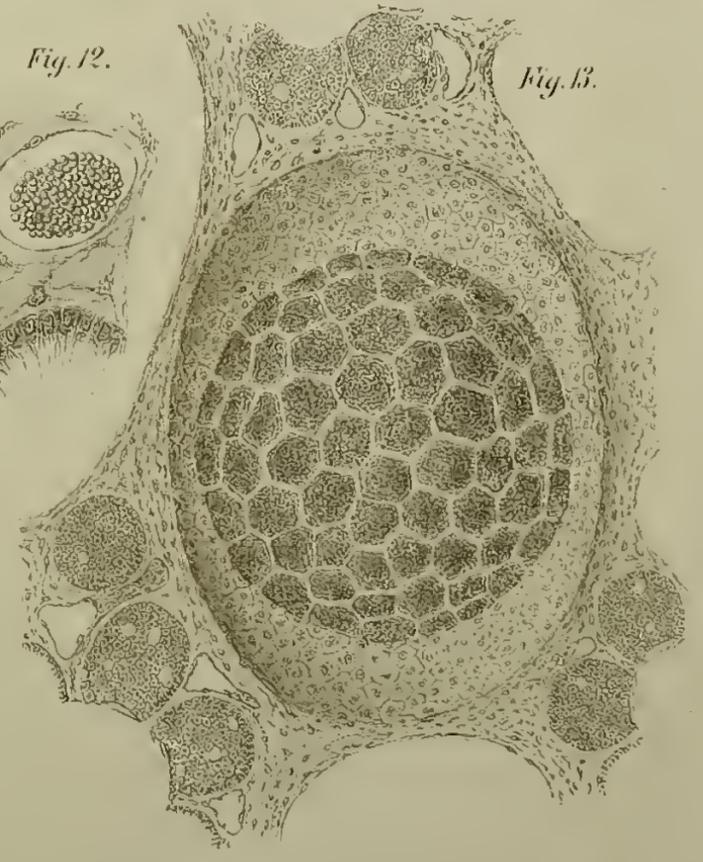


Fig. 13.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1879

Band/Volume: [32](#)

Autor(en)/Author(s): Schulze Franz Eilhard

Artikel/Article: [Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Spongien 117-157](#)