



<http://www.biodiversitylibrary.org/>

**Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie.**

Leipzig :Wilhelm Engelmann,1849-

<http://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/9197>

**Bd. 32 (1879):** <http://www.biodiversitylibrary.org/item/161292>

Article/Chapter Title: Schulze,FE (1879): Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Spongien: Die familie der Spongidae. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 32, 593-660.

Author(s): Schulze F.E

Subject(s): Schwamme

Page(s): Page 593, Page 594, Page 595, Page 596, Page 597, Page 598, Page 599, Page 600, Page 601, Page 602, Page 603, Page 604, Page 605, Page 606, Page 607, Page 608, Page 609, Page 610, Page 611, Page 612, Page 613, Page 614, Page 615, Page 616, Page 617, Page 618, Page 619, Page 620, Page 621, Page 622, Page 623, Page 624, Page 625, Page 626, Page 627, Page 628, Page 629, Page 630, Page 631, Page 632, Page 633, Page 634, Page 635, Page 636, Page 637, Page 638, Page 639, Page 640, Page 641, Page 642, Page 643, Page 644, Page 645, Page 646, Page 647, Page 648, Page 649, Page 650, Page 651, Page 652, Page 653, Page 654, Page 655, Page 656, Page 657, Page 658, Page 659, Page 660

Contributed by: Natural History Museum Library, London

Sponsored by: Natural History Museum Library, London

Generated 16 April 2015 3:23 AM

<http://www.biodiversitylibrary.org/pdf4/038502900161292>

# Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Spongien.

Siebente Mittheilung.

## Die Familie der Spongidae.

Von

Franz Eilhard Schulze in Graz.

Mit Tafel XXXIV—XXXVIII.

Es scheint mir gerechtfertigt, diejenigen Hornschwämme in eine Familie zu vereinigen, deren Geisselkammern halbkugelig und klein, mit besonderem Ausführungsgange versehen und von einem körnchenreichen Bindegewebe umgeben sind —, deren Skelet aus einem Netze solider, concentrisch geschichteter, hier und da fremde Körper aber niemals eigene Kieselbildungen enthaltender Sponginfasern besteht — und denen endlich die unter dem Namen der »Filamente« bekannten, fadenförmigen, mit Endknöpfchen versehenen, isolirten Fasern vollständig fehlen. Diese Familie nenne ich Spongidae.

Durch die Form und den besonderen Ausführungsgang der Geisselkammern sowie durch den Körnchengehalt der nächsten bindegewebigen Umgebung der letzteren unterscheiden sich die Spongiden scharf von den früher (diese Zeitschr. Bd. XXX und XXXII) von mir beschriebenen Gattungen *Aplysilla* und *Spongelia*, wo grosse sackförmige Geisselkammern ohne besonderen Ausführungsgang direct in den abführenden Canal seitlich oder terminal einmünden, und von einem körnchenfreien gallertigen Bindegewebe umgeben sind.

Durch die soliden, nur mit einem feinen körnigen Achsenstreifen versehenen und zuweilen Fremdkörper einschliessenden Sponginfasern trennen sie sich von den *Aplysiniden*, deren röhrige Skeletfasern aus einer verhältnissmässig schmalen festen Rinde und einer

breiten weichen Inhaltsmasse bestehen, und keine Fremdkörper enthalten.

Von der sehr nahestehenden Familie der Hircinidae endlich unterscheiden sie sich durch den Mangel der für jene Familie charakteristischen fadenförmigen und mit birnförmigen Endknöpfchen versehenen Filamente.

Von bisher erkennbar beschriebenen Hornschwammgattungen kann ich in diese so charakterisirte und abgegrenzte Familie der Spongidae einstweilen nur folgende mit Sicherheit einreihen:

1. Euspongia Bronn = Spongia autt. ex parte,
2. Cacospongia O. Schmidt = Spongionella Bowerbank,
3. Phyllospongia Ehlers,
4. Carteriospongia Hyatt,
5. Stelospongia Schmidt.

Dass übrigens noch mehrere neue Gattungen als Glieder der nämlichen Familie hinzukommen werden, lässt sich schon aus jener reichen Zahl von Formengruppen vermuthen, welche H. J. CARTER in dem Prodrömus eines umfassenden Spongiensystems in seiner Familie der Hircinida (welche jedoch nicht identisch ist mit meinen Hircinidae) aufführt. Ich bin hiervon um so sicherer überzeugt, als ich Gelegenheit hatte, von einigen derselben Skeletproben zu untersuchen, mit deren Uebersendung mich Herr H. J. CARTER selbst zu grossem Danke verpflichtet hat.

#### Geschichtliches.

Es ist nicht meine Absicht, die Literatur der Spongiden von Aristoteles an kritisch referirend durchzugehen, sondern ich will hier nur diejenigen Angaben früherer Forscher kurz zusammenstellen, welche entweder für die Artbestimmung und Benennung der von mir untersuchten Formen von Wichtigkeit sind, oder welche die Kenntniss des Baues und der Entwicklung der Spongiden wesentlich gefördert haben.

Die kurze Diagnose, mit welcher in LINNÉ-GMELIN'S Systema naturae I. 6. p. 3820 die Spongia officinalis Linné charakterisirt ist — »Spongia cavernosissima, ex fulvo-grisea, testaceis, corallis, arenae granulis interdum referta, intus tubulosa« scheint sämtliche als Badeschwamm gebräuchlichen Formen zu umfassen.

PALLAS bezeichnet in seinem Elenchus zoophytorum 1766 die Spongia officinalis Linné als »polymorpho-compressa, sublobata, tomentosa, porulenta« und fügt folgende Beschreibung hinzu: »Massae sessiles, subglobosae, ovaes vel oblongae, incertae figurae, sublobatae. Substantia mollis, ex tomento quodam facta, panno laneo seu agarico mollito natura sublimis, inaequaliter cavernosissima, fulvo-grisea. Odor

combustae animalis. Locus: Mare Mediterraneum, Rubrum et forte Indicum atque Americanum«. Eine andere von PALLAS selbst als neue Art aufgestellte Form *Spongia agaricina* Pallas wird ebendasselbst p. 397 als »*Spongia compressa, lobata, sessilis, tomentoso-reticulata, extus villis muricata*« bezeichnet und folgendermassen beschrieben: »*Corpora sessilia, subauriformia, compressa, crassa, sublobata. Substantia tomentosa, mollis, tenaciuscula, fusco-lutea, ex ramentis seu fasciculis tomentosis et villosis contexta, cavernulosa, extus subreticulata et fasciculorum prominentium mollibus mucronibus hispida. Odor aequoreus, combustae evidenter animalis. Ex binis solis specimenibus descripsi. Locus: Oceanus Indicus*«.

Ausführlicher und von theilweise recht guten Skelettabbildungen begleitete Darstellungen verschiedener Spongiden finden sich in dem bekannten Werke von ESPER »die Pflanzenthier« vom Jahre 1794 (Nr. 2 des am Ende dieses Aufsatzes folgenden Literaturverzeichnisses). Als Artbezeichnungen sind daselbst theils die von LINNÉ und PALLAS gegebenen Namen, theils eigene neue angewandt; doch bleibt es oft genug fraglich, ob wirklich die von ESPER beschriebenen und abgebildeten Schwämme zu den von den früheren Autoren aufgestellten Species, deren Namen sie tragen, gehören.

Dem glücklichen Umstande, dass von den ESPER'schen Original-exemplaren mehrere noch in der Erlanger Sammlung bis heute erhalten sind, ist es zu danken, dass sich an einigen der von ESPER abgebildeten Spongiden noch jetzt Untersuchungen anstellen lassen. Eine allgemeine Revision der noch vorhandenen ESPER'schen Spongien hat EHLERS im Jahre 1870 ausgeführt (Nr. 17) und dabei zur Gattung *Euspongia* Bronn folgende vier gerechnet:

- 1) die auf Taf. XVI als *Spongia officinalis* Variet. abgebildete Spongie, welche EHLERS für die *Spongia adriatica* var. *quarnerensis* hält,
- 2) die auf Taf. LX abgebildete *Spongia cellulosa* Esper,
- 3) die auf Taf. XIV abgebildete *Spongia agaricina* Pallas, und
- 4) die auf Taf. LXX abgebildete *Spongia plicata* Esper.

Zur Gattung *Cacospongia* Schmidt wird von EHLERS die auf ESPER's Taf. V abgebildete *Spongia cavernosa* Esper und die auf Taf. XLIV dargestellte *Spongia lamellosa* Esper gerechnet, jedoch bemerkt, dass diese *Spongia cavernosa* Esper weder mit der *Spongia cavernosa* Duchassaing et Michelotti noch mit der *Cacospongia cavernosa* Schmidt identisch sei.

Aus der auf Taf. LXV und LXV A abgebildeten *Spongia papyracea* Esper macht EHLERS eine eigene Gattung *Phyllospongia* und nennt die betreffende Art *Phyllospongia papyracea*.

Ausser diesen von EHLERS berücksichtigten sieben Formen, welche

zweifellos sämtlich zu den Spongiden gehören, will ich hier nur noch zwei Abbildungen aus ESPER'S Werk hervorheben, welche zum echten gebräuchlichen Badeschwamm gehörige Formen wiedergeben, nämlich die auf Taf. XV als *Spongia officinalis* Linné und die auf Taf. XVII als *Spongia officinalis* Variet. bezeichnete. Dass endlich die auf Taf. XXX abgebildete *Spongia penicillata* Esper der *Carteriospongia* Hyatt entspricht, hat HYATT selbst (Nr. 28, p. 540 Anmerkung) schon hervorgehoben.

Im Jahre 1833 charakterisirte NARDO (Nr. 3, p. 519) seine Gattung *Spongia* folgendermassen: »*Aggregata polymorpha, foraminosa, compressibilia, elastica, bibula, superficie plerumque lacinulosa. Fulcimenta quasi sceletum efformant homogenum ex innumeris fibris subtilissimis velut contractilia contextum. Substantia involvens modica, mucoidea*«, und stellte diese Gattung seinen beiden Gattungen *Ircinia* (später *Hircinia* geschrieben) und *Aplysia* (später *Aplysina* genannt) gegenüber.

So bestimmt nun auch nach dieser Gattungsdiagnose die Gattung *Spongia* NARDO sich als zu meiner Familie der Spongidae gehörig erweist, so unmöglich ist es, die fünf nur mit dem Namen bezeichneten, aber nicht charakterisirten Arten NARDO'S (typus *Nardo*, *communis*? aut., *infundibuliformis* *Nardo*, *sinuosissima* *Nardo*, *officinalis* aut.?) wiederzuerkennen.

JOHNSTON'S Bearbeitung der britischen Spongien (Nr. 5) vom Jahre 1842 enthält p. 167 die Beschreibung und Abbildung (Taf. XIX, Fig. 1 und 2) eines schon von SOWERBY in den *British Miscellanea* als *Spongia pulchella* aufgeführten Hornschwammes, welcher wahrscheinlich der Spongidenfamilie angehört. Derselbe wird folgendermassen charakterisirt: »*amorphous, consisting of finelyreticulated simple fibres; the meshes quadrangular, minute; the fibre smooth and without spicula*«. BOWERBANK hat für ihn später die Gattung *Spongionella* geschaffen (Nr. 10, p. 206) und diese mit folgender Diagnose versehen: »*Skeleton kerato-fibrous. Fibres solid, cylindrical, aspiculous. Rete symmetrical, primary fibres radiating, from the base to the apex. Secondary fibres disposed at nearly right angles to the primary ones*«. Einzige Art: *Spongionella pulchella*. Ausserdem giebt BOWERBANK in seinen *British Spongiadae*. I. p. 207 von einer andern Gattung, welcher er den von Blainville stammenden Namen *Halispongia* vindicirt, folgende Charakteristik: »*Skeleton kerato-fibrous. Fibres solid; primary fibres compressed, containing irregularly disposed series of spicula. Secondary series of fibres unsymmetrical, cylindrical, without spicula*«.

Beide Gattungen BOWERBANK'S hat später O. SCHMIDT (Nr. 12, p. 9) als mit seiner Gattung *Cacospongia* zusammenfallend bezeichnet.

Bei Gelegenheit seiner spongiologischen Studien an der Adria studirte

LIEBERKÜHN 1859 ausser der schon früher von mir (diese Zeitschrift Bd. XXXII, p. 117) besprochenen *Spongia tupa* v. Martens (= *Spongelia elegans* Nardo) noch zwei andere Hornschwämme, welche er einfach als Hornschwamm Nr. 2 und 3 bezeichnet hat. Es kann kaum zweifelhaft sein und ist auch schon von O. SCHMIDT (Nr. 7, p. 6) angenommen, dass LIEBERKÜHN's Hornschwamm Nr. 2 identisch ist mit dem bei Triest nicht seltenen, von OSCAR SCHMIDT später als *Cacospongia scalaris* bezeichneten Schwamme. Er erhielt denselben auch gerade bei Triest und schildert ihn als einen kugligen oder klumpigen schwärzlichen, innen gelblichen Körper mit geringen Eindrücken und Hervorragungen und  $\frac{1}{2}$ —2 Linien distanten Conulis, dessen gelbliches Horngerüst aus starken concentrisch geschichteten, oft mit Centralstreifen versehenen und bisweilen Fremdkörper einschliessenden Fasern besteht. Aus dem nur schwer zerreisslichen Weichkörper konnte LIEBERKÜHN »spontan bewegliche Gewebstückchen mit kernartigen Gebilden« und »vereinzelte Wimperzellen« isoliren.

Eine wesentliche Vertiefung und Erweiterung hat darauf die Kenntniss der Spongiden und speciell der adriatischen Formen durch die bahnbrechenden Arbeiten von OSCAR SCHMIDT (Nr. 7 und 8) erfahren. In den »Spongien des adriatischen Meeres« lieferte SCHMIDT 1862 zunächst ein übersichtliches systematisches Arrangement mit Charakterisirung der ihm bekannt gewordenen Formen.

Innerhalb der uns hier allein interessirenden Gruppe der zu den Spongiden gehörigen Hornschwämme unterschied er die drei Gattungen *Spongia* (= *Euspongia* Bronn) autt., *Ditela* Schmidt und *Cacospongia* Schmidt.

Die Diagnose lautete für *Spongia*: »*Ceraospongiae* unico fibrarum genere praeditae. Fibrae in singulis speciebus latitudine non multum variantes, maxime elasticae. Oscula hic illic disposita«; für *Ditela*: »*Ceraospongiae* praeter fibras proprie sceletum efficientes et *Spongiae* fibris correspondentes praeditae peculiarium fibrarum tenuiorum reti, quod immediocriter sub involucre externo expansum est«, für *Cacospongia*: »*Ceraospongiae* uno fibrarum genere praeditae. Fibrae variante diametro irregulares, durae, parum elasticae, substantia stratificata quidem sed homogenea, cali caustico plus resistentes, quam fibrae generis *Spongiae*«.

Innerhalb der Gattung *Spongia* werden von SCHMIDT ausser den im Handel als besondere Sorten getrennt gehaltenen Mittelmeerformen, nämlich dem feinen Badeschwamm — *Spongia mollissima* Schmidt —, dem Zimokkaschwamm — *Spongia zimocca* Schmidt —, und dem Pferdeschwamm — *Spongia equina* Schmidt —, noch zwei adria-

tische Formen als besondere Species unterschieden, nämlich *Spongia adriatica* und *Spongia quarnerensis*. Zur Charakteristik dieser fünf Arten benutzt SCHMIDT hauptsächlich die Dicke und Festigkeit der Fasern, ferner die Art der Oberflächenendigung des Fasernetzes in den vorragenden Spitzchen, conulis, also die Stapelbildung, und endlich die Körperform und die Farbe des ausmacerirten Fasergerüsts.

Während *Spongia equina* die dünnsten Fasern (von nur 0,0204 mm Durchmesser) besitzt, weist *Spongia zimocca* die dicksten (bis zu 0,0338 mm Durchmesser) auf. Die Stapel der Oberflächenhöcker entstehen bei *Spongia equina* durch enge Verwachsung mehrerer Fäden mit zahlreichen Einschlüssen, so dass sich sehr solide und spröde säulenartige Körperchen bilden von höchst unregelmässigem rauhen Aussehen und mit ebenso unregelmässigem verbindenden Geflechte. Bei *Spongia zimocca* vereinigen sich in den Stapeln entweder mehrere Fasern zu kurzen dicken Borsten oder es schwellen die einzelnen Fasern für sich an und ragen isolirt borstenartig frei vor. Die Stapel von *Spongia adriatica* werden durch Büschel von aufsteigenden Fasern gebildet, welche sich gleichsam zu einem Knoten vereinigen und mit diesen an Einschlüssen gewöhnlich ziemlich reichen Spitzen die Haut der conuli zu durchbohren pflegen. Bei der *Spongia quarnerensis* erheben sich die Fasern ziemlich parallel laufend isolirt nebeneinander bis zur Spitze des Stapels und verbinden sich hier einfach ohne erheblichen Gehalt von Fremdkörpern. Weniger charakteristisch findet SCHMIDT die Stapel bei seiner *Spongia mollissima*, indem sich hier einfach mehrere Fasern zu einem Einschlüsse enthaltenden Stapel ohne besondere Eigenthümlichkeiten verbinden.

Hinsichtlich der äusseren Körperform hebt SCHMIDT folgende Eigenthümlichkeiten als typisch hervor. *Spongia equina* zeigt regelmässig eine flache Brodleibform; *Spongia zimocca* variirt von unregelmässig massiger bis zu flach schüssel- oder becherförmiger Gestalt; *Spongia mollissima* zeigt gewöhnlich tiefe Becherform; *Spongia adriatica* ist selten becherförmig, gewöhnlich unregelmässig kuglig oder klumpig, auch wohl knotig lappig. Das als *Spongia quarnerensis* bezeichnete Schwammexemplar war unregelmässig kuglig.

Die Farbe der ausgewaschenen Hornfasergerüste erscheint nach SCHMIDT bei *Spongia mollissima* durchgehends blassgelb, bei *adriatica* schmutziggelb bis braungelb, ähnlich bei *quarnerensis*.

Im Uebrigen weist SCHMIDT noch auf die besonders rauhe Oberfläche und auf die ein Labyrinth grosser Hohlräume umschliessenden Lamellen

des inneren Skeletes bei *Spongia equina*, auf den gleichmässig lockeren Bau des Skeletes von *Spongia mollissima* und auf die häufig in radiären Reihen geordneten Oscula der *Spongia zimocca* hin.

Während für die neu aufgestellte Gattung *Ditela* ein oberflächliches Netz feinsten Hornfasern, welche von den mindestens dreifach dickeren Fasern des Hauptgerüsts entspringen, als charakteristisch angenommen wird, fasst SCHMIDT die Krustenform, die geringe Höhe der dichtstehenden Conuli, die schwache Färbung der Hautschicht und besonders einen gewissen seidenartigen Glanz der Oberfläche als Speciescharaktere der einzigen Art, *Ditela nitens*, auf.

Von den drei Arten der neu creirten Gattung *Cacospongia* nähert sich *Cacospongia mollior* Schmidt noch am meisten der Gattung *Spongia*, zwar sind auch hier wie bei den übrigen *Cacospongia*-arten die Hornfasern von sehr verschiedener Dicke, auffallend schichtig und spaltbar, doch sehr elastisch und bilden ein lockeres verhältnissmässig enges Netzwerk. Die Gestalt ist knollig; die Farbe hell bräunlich.

Die unregelmässig kugelige oder knollige ganz schwarze *Cacospongia scalaris* besitzt dicke radiäre und zwischen diesen gleichsam wie Leitersprossen quer sich ausspannende dünnere Verbindungsfasern.

Die mehr fladenförmige schwarze *Cacospongia cavernosa* zeichnet sich durch grosse labyrinthartig verbundene drehrunde Canäle oder Hohlräume, durch die glatt zwischen den sehr distanten grossen Conulis sich ausspannende Haut und ein derbes sprödes Hornfasernetz von sehr verschiedener Faserstärke und unregelmässiger Maschenform aus.

In dem ersten Supplemente zu den Spongien des adriatischen Meeres geht SCHMIDT auch etwas näher auf den histologischen Bau des Weichkörpers und der Hornfaser sowie auf das Verhältniss beider zu einander ein. Als wesentlichsten Bestandtheil des Schwammkörpers stellt er die Sarcodien hin, welche entweder als ungeformte Sarcodien oder als geformte Sarcodien auftritt. Ausserdem kommen aber auch selbständige gesonderte Zellen vor. Die ungeformte Sarcodien, welche besonders in der als ein netzartiges Maschenwerk sich darstellenden oberflächlichen oder Hautschicht zu finden ist, jedoch von da aus auch den ganzen Körper durchzieht und als Bindemittel und Matrix für die übrigen Elemente dient, zeigt eine homogene, sehr durchsichtige zähflüssige, mit allseitiger Contractilität begabte Grundsubstanz. In derselben finden sich eingestreut 1. Körnchen, 2. Körnchenconglomerate, welche zwar oft sehr zellenähnlich erscheinen aber keine wahren Zellen sein sollen, 3. wahre Zellen mit deutlichem Zellkern, — welche bald ganz isolirt bald zu massigen Paqueten aggregirt vorkommen, bald endlich die Wimperapparate zusammensetzen. Letztere erscheinen in Form halber



Hohlkugeln oder mit einer Oeffnung versehener Vollkugeln und bestehen aus Wimperzellen, welche ihre (in der Regel einzige) Wimper nach innen gegen das Centrum der Hohlkugel richten. Grössere Zellen besonderer Art werden mit Wahrscheinlichkeit als Eier gedeutet.

Besonders hervorheben will ich noch, dass SCHMIDT sich für die Nahrungsaufnahme und den Assimilationsprocess die ungeformte Sarcode insofern besonders wichtig denkt, als von ihr die Nahrungsstoffe direct aufgenommen und assimilirt werden sollen. Durch die schlagenden Geisseln der Wimperkörbe würde demnach nur das Herbei- und Hereinziehen der im Wasser suspendirten Nahrungskörper bewerkstelligt, die Aufnahme selbst aber von der zähflüssigen hyalinen Sarcodegrundsubstanz geschehen, in welcher SCHMIDT auch mehrmals grüne Körnchen beobachtet hat, die sogar bisweilen von Sarcodekörnchenballen umhüllt und in Zerfall begriffen, der Verdauung zu unterliegen schienen.

Unter geformter Sarcode versteht SCHMIDT die Stränge, Fasern und Fibrillen, welche unmittelbar aus einer blossen Verdichtung der Sarcode hervorgehen und mit derselben als ihrer Matrix in stetem Zusammenhange bleiben. Es kommt diesen Bildungen nach SCHMIDT's Ansicht ebensowohl Contractionsfähigkeit zu wie der hyalinen Grundsubstanz der ungeformten Sarcode.

Nun kann aber die hyaline Sarcodegrundsubstanz auch noch in anderer Weise sich umwandeln, indem sie nämlich in einen starren Zustand übergeht und so zur Bildung fester, nicht contractiler elastischer Membranen und der geschichteten Hornfasern führt. Dies geschieht zunächst an der Berührungsfläche des Schwammes mit seiner Unterlage und sodann in den sich von dieser Basalmembran erhebenden Horngerüstfasern. O. SCHMIDT lässt also die Hornfaser nicht durch Umwandlung oder Auswachsen von Zellen, auch nicht durch cuticulare Ausscheidung von Zellen, überhaupt nicht unter dem Einflusse von zelligen Elementen entstehen, sondern wie schon früher M. SCHULTZE es vermuthungsweise ausgesprochen hatte, durch directe Umwandlung der Sarcodegrundsubstanz, durch »Erhärten der Sarcode«. Die äusserste bedeutend weichere Rindenschicht und die Endkuppe der Hornfasern ist eben nach SCHMIDT noch in der Erhärtung begriffene Sarcode, und soll die Fähigkeit haben, Zweigfasern zu treiben; ebenso die Faserachse, welche beim Längenwachsthum der Fasern den oberflächlicheren Schichten in der Streckung vorausgeht, wodurch eben ein kegelförmiges Ende entsteht.

Kleine gelbliche, unregelmässig rundliche Körnchen, welche häufig an und in den Hornfasern, besonders in deren Rindenschicht, vorkommen, werden von SCHMIDT als parasitische Organismen gedeutet, welche sich

von aussen in die Hornmasse gleichsam einfressen, und diese dabei zerstören.

In einem zweiten Abschnitte desselben Supplementbandes, welcher der Beschreibung neuer Arten und systematischen Ergänzungen gewidmet ist, zieht SCHMIDT seine *Ditela* als eine besondere Gattung zurück, weil er sich überzeugt hatte, dass die ihm früher ganz different erscheinenden bedeutend dünneren Hornfasern, welche nahe der Oberfläche liegen, nicht sowohl auf eine besondere zweite Art von Fasern als vielmehr auf eine Neubildung von Skeletpartien zu beziehen sind. Er reiht nun die betreffende Form der Gattung *Spongia* als *Spongia nitens* ein, und beschreibt ausser den krustenartigen hellen Exemplaren auch mehr kugelige schwärzliche. Bei einigen fanden sich von dem incrustirenden Hauptkörper aufsteigende kurze keulenförmige hohle Fortsätze. Das Gewebe soll dichter und etwas zerreisslicher sein als bei *Spongia adriatica*.

Auch die *Spongia quarnerensis* giebt SCHMIDT als besondere Art auf und vereint sie mit der *Spongia adriatica*.

Sodann führt er eine neue, übrigens nur an trockenen Exemplaren studirte *Cacospongia*art als *Cacospongia carduelis* auf. Dieselbe hält hinsichtlich der Weite der Skeletmaschen etwa die Mitte zwischen *Cacospongia mollior* und *scalaris*, zeigt nicht die Leiterbildung wie *scalaris*, besitzt aber wie diese radiäre, mit Fremdkörpern erfüllte Hauptfasern, deren äusserste Enden über die Oberfläche des ausmacerirten Skeletes ziemlich lang isolirt vorragen und dadurch die Aehnlichkeit mit einer Karde bedingen, welche zu der Speciesbezeichnung Veranlassung gab.

Die Auffassung, welche in demselben Jahre 1864 KÖLLIKER von dem histiologischen Baue der Schwämme und speciell auch der Spongiden entwickelt hat (Nr. 9), weicht insofern von derjenigen O. SCHMIDT's ab, als er in Uebereinstimmung mit der schon früher von LIEBERKÜHN (zunächst zwar nur für *Spongilla*, dann aber auch für andere Schwämme) vertretenen und ähnlich von CARTER (*Annals*. 2 ser. Vol. XX) ausgesprochenen Ansicht zwar die Möglichkeit der Verbindung von weichen kernhaltigen Zellen zu Zellenfusionen, in welchen sich die einzelnen Zellenterritorien nur undeutlich von einander abgrenzen, zugiebt, aber an den meisten Orten Gewebe mit bestimmt geformten und deutlich abgegrenzten Zellen in einer differenten Zwischensubstanz erkennt, welche Gewebe im Allgemeinen den Bindesubstanzen der höheren Thiere vergleichbar erscheinen. Hinsichtlich der Entstehung der Hornfasern tritt KÖLLIKER ebenfalls der Ansicht SCHMIDT's entgegen, indem er behauptet, dass die durchaus hyalinen, concentrisch abgelagerten Lamellen, aus denen die Hornfasern gebildet werden, ebenso wie gewisse,

zuweilen an der Oberfläche von Hornschwämmen zu beobachtende hyaline elastische Grenzhäutchen nicht durch Verwandlung einer Sarcogegrundsubstanz sondern durch Ausscheidung und Absonderung von Parenchymzellen entstehen, also den cuticularen Bildungen gewisser Intercellularsubstanzen anderer Thiere zu vergleichen seien.

In dem Spongiensysteme, welches DUCHASSAING DE FONBRESSIN und MICHELOTTI in ihrem Werke *Spongiaires de la mer Caraïbe* (Nr. 11) publicirt haben, findet sich eine als *Euspongiae* bezeichnete Familie, charakterisirt durch ein wohl entwickeltes Hornnetz, in welchem Kieselspicula entweder ganz fehlen oder nur in rudimentärem Zustande erscheinen. In dieser Familie werden drei Gruppen als *Penicillatae*, *Heterogeneae* und *Homogeneae* unterschieden. Bei den *Penicillatae* treten die Hornfasern zur Bildung von Strängen, Bündeln, Säulen oder Pinseln zusammen, während dies bei den beiden andern Abtheilungen nicht der Fall ist. Von diesen letzteren sind die *Heterogeneae* ausgezeichnet durch zwei verschiedene Sorten von Hornfasern, nämlich starke radiäre Hauptfasern und dünnere Verbindungsfasern, die *Homogeneae* dagegen, mit der einzigen Gattung *Luffaria*, durch gleichmässig dicke, starke, gelbe Hornfasern.

In der Gruppe der *Penicillatae* werden drei Gattungen unterschieden, nämlich *Evenor*, *Spongia* (autt.) und *Tuba*. Die nur aus einer einzigen Art *E. fuciformis* bestehende neue Gattung *Evenor* zeichnet sich aus durch ein weitläufiges Maschenwerk von Hornfaserbündeln, deren Fasern sehr eng verbunden sind. Die Gattung *Tuba* Fonbr. et Mich. unterscheidet sich von *Spongia* autt. inclusive *Cacospongia* Schmidt wahrscheinlich nur durch die sehr ausgeprägte Röhrenform.

Es lässt sich jedoch die Stellung der vielen in jenem Werke beschriebenen und abgebildeten Schwammformen zu den systematischen Gruppen anderer Autoren und speciell zu unserer Familie der *Spongidae* deshalb nicht erkennen oder bestimmen, weil überall die doch so notwendige genaue mikroskopische Analyse fehlt, und daher schon die Möglichkeit der Anwesenheit eigener Kieselnadeln nirgends ausgeschlossen werden kann.

Der von SELENKA (Nr. 13) unter einer Anzahl fremdländischer Spongien aufgefundene und als *Cacospongia poculum* bezeichnete becherförmige dünnwandige Schwamm von Melbourne mit einigermaßen regelmässig gelegenen *Osculis* an der Innenfläche und deutlichen Zuwachsstreifen wird wahrscheinlich in eine der von CARTER annoncirten neuen Spongidengattungen gehören, und ist vielleicht verwandt mit einer gleich zu erwähnenden Form aus dem Ochotskischen Meere, welche MIKLUCHO-MACLAY beschrieben hat.

In den »Spongien der Küste von Algier« (Nr. 14, p. 4) führt SCHMIDT als *Euspongia virgultosa* eine neue Mittelmeerform der Gattung *Euspongia* auf, welche sich jedoch von seiner *Euspongia nitens* nur wenig (durch ein dichteres und festeres Gewebe und die fast lederartige derbe Beschaffenheit der Oberflächenschicht) zu unterscheiden scheint.

In der Gattung *Cacospongia* stellt SCHMIDT ebenda noch eine der *Cacospongia cavernosa* Schmidt sehr ähnliche Art, *Cacospongia aspergillum*, auf, ausgezeichnet durch einen siebartigen Hautverschluss des äussersten oberen Endes ihres röhrenförmigen Körpers und durch den Mangel frei vorstehender Hornfaserenden.

Unter den westindischen Schwämmen, welche durch die Feinheit und Elasticität ihrer Fasern der Gattung *Euspongia* nahe stehen oder angehören, unterscheidet SCHMIDT in den »Spongien des atlantischen Gebietes« (Nr. 15) drei verschiedene Formengruppen, ohne sie jedoch mit besonderen Namen zu bezeichnen. Die Gattung *Tuba* von DUCHASSAING et MICHELOTTI acceptirt SCHMIDT zwar, kann aber von den zahlreichen in den *Spongiaires de la mer Caraïbe* abgebildeten und beschriebenen Arten nur die *Tuba plicifera* als einen echten Hornschwamm anerkennen, während die meisten andern zu den Chalineen verwiesen werden.

Zu der schon durch ein grobfaseriges Skelet ausgezeichneten Gattung *Cacospongia* fügt dann SCHMIDT noch eine neue, in besonderer Richtung weiter differenzirte Gattung *Stelospongia* hinzu. Ihr ebenfalls grobfaseriges Hornskelet besteht der Hauptsache nach aus parallelen oder spitzwinklig verästelten, den ganzen kugligen, halbkugligen oder keulenförmigen Schwammkörper radiär durchsetzenden Säulen, deren jede sich wiederum aus einem dichten Geflecht dicker radiärer Hauptfasern und dünnerer querer Verbindungsfasern zusammensetzt, und nur hier und da mit benachbarten Säulen durch Verbindungsfasern verbunden ist. Merkwürdiger Weise sollen die im Innern des Schwammes durchaus soliden Fasern gegen die Oberfläche zu hohl werden.

Unter dem Namen *Euspongia Brandti* hat MIKLUCHO-MACLAY im Jahre 1870 (Nr. 16) einen aus dem südlichen Theile des Ochotskischen Meeres stammenden echten Hornschwamm beschrieben, dessen platter, niemals über 1 cm dicker Körper Blatt-, Fächer-, Schalen-, Trichter- oder Fingerform zeigt. Oscula finden sich an einer der beiden Flachseiten in Reihen geordnet. Radiäre, den Seitenflächen parallele Hauptfaserzüge verursachen eine besonders bei durchfallendem Lichte deutliche radiäre Streifung, welche absatzweise durch bogenförmige Querlinien unterbrochen wird. Diese letzteren entsprechen Verdickungen und Querverbindungen der Radiärfasern; und MIKLUCHO sieht in ihnen Andeutung von Wachstumsperioden.

Für die Kenntniss der im Handel vorkommenden Schwämme ist eine im Jahre 1873 erschienene Schrift von G. v. ECKHEL (Nr. 18) wichtig geworden, in welcher derselbe seine reichen Kenntnisse und Erfahrungen über die geographische Verbreitung und localen Variationen der drei Hauptsorten des Handels, nämlich des feinen Badeschwammes (*Euspongia mollissima* Schmidt + *Eusp. adriatica* Schmidt), des Zimokkaschwammes (*Euspongia zimocca* Schmidt) und des Pferdeschwammes (*Euspongia equina* Schmidt) ausführlich mittheilt. ECKHEL hält die *Euspongia adriatica* Schmidt für nicht specifisch verschieden von *Euspongia mollissima* Schmidt und führt beide zusammen unter der Bezeichnung »feiner Badeschwamm« auf. Von dieser auch »Levantiner Schwamm« genannten Form, der *éponge fine* der Franzosen, giebt er folgende Charakteristik des Skeletes: »Sie übertreffen an Weichheit und Schönheit der Farbe die andern (Schwämme des Handels). Ihre Form ist zungenartig, plattrund, rund und voll, oder becher-trichterförmig mit glatten oder gefurchten Seitenwänden (Champignons). Das Gewebe ist dicht, elastisch und zart. Die Farbe von der gelblichweissen bis zur hellbraunen. Die Poren und Löcher meist klein und eng aneinander«.

Die Zimokkaschwämme — *éponges dures* der Franzosen — schildert er folgendermassen: »Sie sind hart und fest im Gewebe. Ihre Farbe ist eine dunkle, braune oder gelblichbraune. Schöne volle Formen sind selten. Meist sind sie dünn an den Rändern und oft an den Seiten von Canälen durchfurcht. Die gewöhnliche Form ist eine mehr flache. Die Poren und Löcher sind zahlreicher als bei dem feinen Badeschwamme, aber nicht grösser«.

Von den Pferdeschwämmen (*éponges communes*) endlich sagt er: »Eine von den beiden vorigen sehr abweichende Art. Der Form nach sind sie meist flach, brotlaibförmig, doch auch knollig. Sie sind nicht so vielgestaltig wie die beiden andern Arten. Das Gewebe ist locker und zuweilen leicht zerreisslich. Ihre Farbe gleicht der der feinen Badeschwämme, nur sind die dunklen Sorten stets dunkler als bei jenen. Die Poren und Löcher sind sehr gross und zahlreich, die Festigkeit des Gefüges ist daher relativ geringer«.

Auch die aus dem rothen Meere kommenden Badeschwämme schildert ECKHEL kurz. Er vergleicht sie dem Zimokkaschwamme, findet aber das Gewebe steif und morsch, durch und durch roth gefärbt und an der Basis am dunkelsten.

Von den westindischen Badeschwämmen, den sogenannten Bahama-schwämmen führt er als besondere Sorten auf:

1) Die unter der Bezeichnung »glove« in den Handel kommenden,

welche die Form eines zusammengedrückten Kegels, wenig Löcher, eine langhaarige Oberfläche und gelbbraune Farbe haben,

2) die als sheepwool,

3) die als velvet bezeichneten Formen, welche beide dem Pferdeschwamm gleichen sollen, und

4) die grass oder hard head genannte Sorte, welche als »von wildartigem Aussehen und einer Entartung des Badeschwammtypus gleichend« geschildert wird. Alle Bahamaschwämme sind wenig elastisch. Ihr Gewebe ist spröde und leicht zerreisslich.

Obwohl in CARTER'S »Notes introductory to the study and classification of the Spongida«, welche, im Jahre 1875 in den Annals of nat. hist. Vol XVI (Nr. 20) begonnen, noch nicht abgeschlossen sind, und die Resultate langjähriger Spongienstudien enthalten, sich viele auf unsere Spongiden bezügliche Angaben finden, so lassen sich dieselben doch kaum in wenig Sätzen wiedergeben. Ich muss mich darauf beschränken, hier über CARTER'S systematische Anordnung der betreffenden Schwämme, soweit sie bis jetzt dargelegt ist, kurz zu berichten.

Nach Absonderung der Ceratina, — »possessing a skeleton, composed of horny fibre with a granular, chiefly hollow core containing for the most part no foreign bodies« —, von den übrigen Hornschwämmen wird aus diesen letzteren die Ordnung der Psammonemata — »possessing a skeleton, composed of solid fibre more or less cored with foreign bodies« — gebildet und in die drei Familien der Bibulida, Hircinida und Pseudohircinida eingetheilt.

Die Bibulida haben: »solid fibre chiefly without core of foreign objects«, die Hircinida »solid fibre, chiefly cored with foreign objects«, und die Pseudohircinida: »solid fibre cored with foreign objects and proper spicula, sometimes also echinated with proper spicules«.

Innerhalb seiner Familie der Bibulida bildet CARTER zwei Gruppen, die Euspongiosa und die Paraspongiosa.

Die ersteren werden folgendermassen charakterisirt: »Sarcode black, purple, or brown externally, pale amber within. Skeleton composed of a reticulation of solid, horny, anastomosing, transparent fibre of different shades of pale amber-colour, with no obvious core. Fibre of two kinds, viz. vertical or large and horizontal or small fibre, the former terminating on the surface subpenicillately. Structure vertical or radiating. Texture varying from compact, fine and woolly to rigid open and coarse. Forms incrusting or massive lobed, or hollow tubular or funnel-shaped, branched or foliated«. Die Paraspongiosa unterscheiden sich von den Euspongiosa nur wenig. CARTER'S Charakteristik der

Paraspongiosa lautet: »Sarcodite the same. Skeleton the same, but with the large fibre terminating on the surface in penicilli cored with minute foreign objects. Structure the same. Texture variable also. Forms incrusting or massive lobed, or hollow vasiform, or massive flattened simply or lobed and branched«.

Beide Gruppen gehören zu meinen Spongiden; doch auch unter den Hircinida CARTER'S kommen Glieder der Spongidenfamilie meiner Auffassung vor. Nur werden sich dieselben erst dann mit Sicherheit bezeichnen lassen, wenn in einer zu erwartenden dritten Abtheilung der CARTER'Schen Notes eine ausführliche Beschreibung der betreffenden Gattungen und Arten vorliegen wird.

Eine in O. SCHMIDT'S Beschreibung der Spongien der zweiten deutschen Nordpolfahrt (Nr. 19) bereits kurz erwähnte haselnussgrosse Spongide mit radiären und queren fremdkörperfreien Hornfasern hat MARENZELLER (Nr. 22) unter den von der österreichischen Nordpolexpedition mitgebrachten Thieren wieder gefunden. Das Hornfasernetz besteht aus radiären derben und queren, zarteren Hornfasern, welche quadratische Maschen von circa 0,5 mm Durchmesser umschliessen.

Bemerkenswerth ist, dass v. MARENZELLER in der nächsten Umgebung der Hornfasern zahlreiche grosse rundliche Zellen antraf, welche er als skeletbildende aufzufassen geneigt ist. MARENZELLER macht zwar auf die grosse Aehnlichkeit dieses Hornschwammes mit der englischen Spongionella pulchella Bowerbank aufmerksam, glaubt sich jedoch zu einer Identificirung nicht berechtigt und giebt der für neu gehaltenen Art den Namen Cacospongia Schmidt.

ALPHEUS HYATT behandelt im zweiten Theile seiner »Revision of the North-American Porifera (Nr. 24) als zweite Unterordnung seiner Keratosa, d. i. der Schwämme mit Hornfasern ohne eigene Spicula, die Sponginae, welche sich im Gegensatze zu den mit hohlen, röhrenförmigen Hornfasern versehenen Aplysinae durch solide, höchstens einen ganz feinen Achsencanal aufweisende Hornfasern charakterisiren. In dieser Unterordnung der Sponginae bildet HYATT theils nach dem Bau und der Verbindungsweise der Hornfasern theils nach der Fähigkeit, Fremdkörper in bestimmte Theile des Skeletes aufzunehmen, theils endlich nach der äusseren Körperform die vier Familien der Spongiadae, Phyllospongiadae, Hirciniadae und Ceratelladae.

Zu den Spongiadae rechnet er die Gattungen Spongia autt., Stelospongos Schmidt und Spongelia Nardo; zu den Phyllospongiadae die beiden Gattungen Phyllospongia Ehlers und Carteriospongia Hyatt; zu den Hirciniadae die Gattung Dysidea Johnston und Hircinia Nardo; zu den Ceratelladae die Gattung Ceratella Gray.

Die Gründe für dieses systematische Arrangement HYATT'S werden verständlich aus den Ansichten, welche HYATT von dem Baue und der Bildung der Hornfasern hat. Die concentrisch geschichteten hyalinen Lagen der Hornsubstanz fasst HYATT nicht als homogen auf, sondern lässt sie aus sehr feinen längsgerichteten, continuirlich fortlaufenden Fibrillen bestehen. Die radiär gerichteten Hornfasern stehen nach HYATT an ihrem äusseren Ende durch trompetenartige Verbreiterungen direct mit einer, von ihm Ectoderm genannten, weichen Dermalmembran in Verbindung, welche die oberflächliche Lage des Spongienkörpers ausmacht. Diese Haut soll in den Centraltheil der Faser übergehen und durch Einstülpung in die auswachsende Faser geradezu deren Achsentheil bilden. Die äusseren Schichten der radiären Hauptfasern aber und die Verbindungsfasern der meisten Hornschwämme sollen aus dem »Mesoderm« entstehen<sup>1)</sup>. Da nun die Dermalmembran des Schwammes fast immer reich mit Fremdkörpern, wie Sandkörnchen, Kieselnadeln und dergl. erfüllt ist, so erkläre es sich, dass jene Körper beim Einstülpen der Dermalmembran in die wachsenden radiären Hornfasern immer in deren Achsentheil hineingelangen. Die Verbindungsfasern denkt sich HYATT als seitliche Sprossen der radiären Hauptfasern entstehend. Aus diesem Grunde findet man, so folgert HYATT, bei den meisten Spongiden nur die radiären Hauptfasern mit Fremdkörpern erfüllt, während die queren Verbindungsfasern meistens von Fremdkörpern frei sind. — Wenn nun aber bei einigen Spongiden, wie z. B. bei *Dysidea fragilis* Johnston, *Hircinia campana* u. a. dennoch auch in den Verbindungsfasern Fremdkörper zahlreich angetroffen werden, so lässt sich dies nach HYATT'S Meinung nur dadurch erklären, dass bei diesen Spongien eben auch die queren Verbindungsfasern oder wenigstens deren axiale Partien von dem Dermalblatte, HYATT'S »Ectoderm«, gebildet werden. So kommt also HYATT zu dem Resultate, dass die mit Fremdkörpern erfüllten queren Verbindungsfasern der *Dysidea* und *Hircinia* auf eine ganz andere Weise, ja sogar aus einem ganz anderen Keimblatte entstehen als die Verbindungsfasern der übrigen Spongiden.

Daraus erklärt es sich denn auch, dass er aus diesen beiden Gattungen eine besondere Familie, die *Hircinidae*, formirt, welche eben durch den Besitz von Fremdkörpern, nicht nur in den radiären Hauptfasern, sondern auch in den queren Verbindungsfasern ausgezeichnet ist.

HYATT'S Familie der *Spongiadae* umschliesst solche Hornspongien,

1) l. c. p. 482. »The concentric coats of keratode are divisible into two kinds, those which are produced primarily by the growth of the extremity, which forms at onetime several concentric coats, and those which are produced or deposited around these subsequently, and are evidently secreted by the mesoderm«.



welche eine solide, massige, abgerundete Form, auch wohl die Gestalt einer Schüssel oder einer dickwandigen Röhre zeigen. Von den drei Gattungen derselben, nämlich *Spongia* aut., *Stelospongia* Schmidt und *Spongelia* Nardo, gehen uns hier nur die beiden ersteren an, da wir, wie in der vorigen Mittheilung auseinandergesetzt wurde, die *Spongelia* wegen des abweichenden Baues ihres Weichkörpers und Skeletes einer anderen Familie zuweisen müssen.

Die Gattung *Spongia* fasst HYATT im Sinne der meisten früheren Autoren, vereinigt also wieder die beiden Gattungen *Euspongia* Bronn und *Cacospongia* Schmidt. Er führt acht Species auf, von welchen die meisten noch in mehrere Subspecies und diese wieder in Varietäten zerlegt werden. Es sind dies

- 1) *Spongia officinalis* Linné ex parte mit den beiden Subspecies
  - a. *mediterranea*,
  - b. *tubulifera*,
- 2) *Spongia discus* Duch. et Michelotti,
- 3) *Spongia lignea* Hyatt,
- 4) *Spongia graminea* Hyatt,
- 5) *Spongia equina* Schmidt mit den Subspecies
  - a. *gossypina*,
  - b. *maeandriniformis*,
  - c. *cerebriformis*,
- 6) *Spongia agaricina* Pallas mit den Subspecies
  - a. *zimocca*,
  - b. *dura*,
  - c. *punctata*,
  - d. *corlosia*,
- 7) *Spongia vermiculata* Duch. et Michelotti mit den Subspecies
  - a. *mollicula*,
  - b. *Cookii*,
- 8) *Spongia lapidescens* Duch. et Michelotti mit den Subspecies
  - a. *dentata*,
  - b. *Mauritiana*.

Im Allgemeinen geht HYATT bei der Unterscheidung der Arten weniger als SCHMIDT von der Faserdicke und der Stapelbildung als vielmehr von dem Charakter der Oberfläche des Horngerüsts aus, indem er hauptsächlich auf Zahl, Vertheilung und Weite der von ihm pores genannten Lücken und der Oscula (»cloacal orifices«), ferner auf die oberflächliche Canalbildung und die radiären Hauptfasern Gewicht legt.

Uebrigens findet HYATT, dass die drei Haupthandelssorten des amerikanischen Badeschwammes den von ECKHEL angenommenen drei

Badeschwammarten des Mittelmeergebietes entsprechen; insofern als dem feinen Badeschwamme ECKHEL's, welcher SCHMIDT's *Euspongia mollissima*, *adriatica* und *quarnerensis* umfasst, und welcher von HYATT *Spongia officinalis mediterranea* genannt wird, die amerikanischen »glove sponges«, *Spongia officinalis tubulifera* Hyatt, gleichen — dem bekannten harten Zimokkaschwamme des Mittelmeeres, *Spongia zimocca* Schmidt, *Spongia agaricina zimocca* Hyatt dagegen die unter dem Namen »yellow« und »hard head« im Handel vorkommenden amerikanischen Formen ähnlich sind, — und dem Pferdeschwamme, *Euspongia equina* Schmidt, des Mittelmeeres endlich die »wool sponge« genannte amerikanischen Sorten, *Spongia equina gossypina* Hyatt, sich nähern. Diese Uebereinstimmung soll nach HYATT sogar soweit gehen, dass die correspondirenden Formen vereinigt werden müssten, falls sie in demselben Meere zusammen vorkämen.

Leider giebt HYATT für seine *Spongia officinalis* keine scharfe und präzise Diagnose, sondern beschreibt nur die zugehörigen Subspecies und deren Varietäten. Innerhalb der Subspecies *Spongia officinalis mediterranea* finden sich nach HYATT folgende vier Varietäten: 1. var. *adriatica*, 2. var. *mollissima*, 3. var. *tubuliformis* und 4. var. *zimociformis*.

Von diesen stimmt die var. *mollissima* ganz mit der *Spongia mollissima* Schmidt, dem bekannten feinen Levantiner Badeschwamme überein, welcher oft Becherform zeigt, aber auch in soliden abgerundeten Stücken vorkommt und äusserst feine und dichtgewebte Hornfasern besitzt. Die var. *adriatica*, welche SCHMIDT's *Spongia adriatica* inclusive *quarnerensis* entspricht, variirt von der Bechergestalt durch solide klumpige Massen zu ganz abgeflachten oder selbst aus mehreren röhriigen Theilen bestehenden Stücken. Die Fasern sind hier fein, weich und dicht, die Oberfläche mit kleinen Stapeln besetzt. Von dieser Form unterscheidet sich die var. *tubuliformis* durch zahlreiche, weit über die Oberfläche vorragende Faserbündel, welche die ganze Aussenfläche rauh erscheinen lassen. Endlich erwähnt HYATT noch eine var. *zimociformis*, welche ihren Namen der flachen Untertassenform und der oft täuschenden Uebereinstimmung in der Figuration mit derjenigen des eigentlichen Zimokkaschwammes verdankt.

Als wichtigste Eigenthümlichkeit der *Spongia equina* Schmidt stellt HYATT die halbkugelige Form, die hell strohgelbe Farbe, die zottige (tufted) Oberfläche und die netzförmig verbundenen, von vorstehenden Faserbündeln umsäumten, breiten Ausführungsöffnungen hin. Etwas gröbere Fasern und dunklere Farbe sind den zwischen Tunis und Ceuta vorkommenden »Gerbis« Schwämmen dieser Art eigen.

Von der Annahme ausgehend, dass der auf Taf. XIV des ESPERschen Werkes abgebildete, und von ESPER als *Spongia agaricina* Pallas bezeichnete Schwamm eine typische Form des Zimokkaschwammes darstelle, glaubt HYATT diesen Speciesnamen auf die Zimokkaschwämme und die denselben ähnlichen amerikanischen Formen anwenden zu sollen. Charakteristisch erscheint ihm die ganz flache Gestalt dieses becherförmigen Exemplares, die Vertheilung der Oscularöffnungen, die rauhe zottige Oberfläche und die dunkle Farbe.

Der Umstand, dass HYATT die meisten der von ihm unterschiedenen Species, Subspecies und Varietäten durch gute photographische Abbildungen typischer Stücke illustriert hat, ist für die Wiedererkennung und Vergleichung der betreffenden Formen von grossem Werthe. Sicherlich ist nur auf diesem Wege eine Verständigung auf diesem schwierigen und noch wenig bearbeiteten Gebiete zu erreichen.

Von besonderem Interesse sind die Mittheilungen HYATT's über einige von ihm selbst beobachtete Entwicklungsstadien zweier Badeschwämme, der *Spongia agaricina* subsp. *corlosia* und der *Spongia graminea* (l. c. p. 505). In Spiritusexemplaren der ersteren Form fanden sich Eier in Gestalt grosser Zellen mit Nucleus und Nucleolus, welche von einer hellen Kapsel umgeben waren. Bei weiterem Wachsthum wurde der anfangs durchscheinende Dotter so dunkelkörnig, dass der Kern nicht mehr gesehen werden konnte. Die Furchung wurde nicht beobachtet. Bei der *Spongia graminea* fanden sich ausgebildete Larven, an welchen äusserlich deutlich zwei Regionen unterschieden werden konnten. Während das Innere ganz mit feinen Körnchen erfüllt schien, bestand die äussere Rindenschicht aus langen Cylinderzellen, an welchen jedoch Flimmerhaare nicht nachgewiesen werden konnten. An dem einen, dem »basalen«, Pole der Larve setzte sich eine gewöhnlich leicht vertieft erscheinende runde Zone »basal area«, durch einen vorstehenden stark pigmentirten ringförmigen Wulst, »basal collar«, von dem etwas gefalteten übrigen Theil deutlich ab. An dem gegenüberstehenden — »oberen« Pole fand sich auch eine Pigmentansammlung und eine geringere Höhe der cylindrischen Ectodermzellen. Die ersten Hornfasern sollen nach HYATT vom Ectoderm gebildet werden.

### Eigene Beobachtungen.

Meine eigenen Untersuchungen, welche auch hier wie bei meinen früheren Spongienarbeiten weniger auf die Entdeckung neuer oder auf die Charakterisirung sämtlicher bekannten Arten für die Zwecke der Systematik als vielmehr auf die Erforschung des Baues und der Entwicklung einiger repräsentirender Formen und besonders der im adria-

tischen Meere vorkommenden, gerichtet waren, betreffen allerdings vorzugsweise die Spongiden der Adria, welche sich auf wenige Arten innerhalb der beiden von mir getrennt gehaltenen Gattungen *Euspongia* Bronn und *Cacospongia* Schmidt beschränken; indessen habe ich doch ausserdem nicht nur die übrigen bekannten Mittelmeerformen sondern auch eine ganze Anzahl amerikanischer Badeschwämme theils in gut conservirten Spiritusexemplaren theils in trockenen Stücken oder ganz ausmacerirten Skeleten studiren können. Ein mehrwöchentlicher Aufenthalt auf der Insel Lesina, wo ich die schon oft bewährte liebenswürdige Gastfreundschaft der Mönche des dortigen Franziskanerklosters und die ebenso einsichtige als thatkräftige Unterstützung des meinen Wünschen auf das freundlichste entgegenkommenden Sgn. BUCCICH genossen habe, ferner wiederholte Besuche der k. k. zoologischen Station in Triest, endlich zahlreiche Zusendungen lebenden Materiales aus der letzteren durch den Herrn Dr. GRAEFFE gaben mir die besonders erwünschte Gelegenheit, lebende Repräsentanten der adriatischen Spongiden in verschiedener Weise frisch untersuchen, im Aquarell malen und auf mannigfache Weise für die spätere Bearbeitung zurichten zu können. Durch die Freundlichkeit des Herrn Baron VON LICHTENSTERN erhielt ich zahlreiche Hornschwämme, theils lebend theils in Alkohol conservirt, von der felsigen Küste bei Rovigno.

Sign. BUCCICH hatte die Güte, mehrere Monate hindurch allwöchentlich Stücke von frisch aus dem Meere gehobenen Badeschwämmen sofort für mich in Alkohol absolutus einzulegen, und mir seine Erfahrungen hinsichtlich der bei Lesina vorkommenden verschiedenen Formen mitzutheilen. Durch Zusendung conservirter Hornschwämme haben mich ferner freundlichst unterstützt die Herren Professoren HAECKEL und SELENKA. Aus dem k. Hofnaturalien cabinet in Wien erhielt ich durch Vermittlung des Herrn Dr. VON MARENZELLER eine Anzahl adriatischer Hornspongien, welche grösstentheils von Herrn Dr. VON MARENZELLER selbst gesammelt sind. Aus der Stazione zoologica in Neapel konnte ich mehrere Mittelmeerformen in guter Conservirung beziehen.

Die Sammlung meines Vorgängers, welche im hiesigen Joanneum aufgestellt ist, erleichterte die Bestimmung der Arten wesentlich und machte eine directe Vergleichung meiner Exemplare mit den SCHMIDT'schen Originalstücken möglich. Auch hatte Herr Professor O. SCHMIDT die Gewogenheit, mir einzelne die Artunterscheidung betreffende Fragen unter Zusendung von Probestücken eingehend zu beantworten. Herrn BARNEL, Geschäftsleiter der Triester Filiale des Pariser Handlungshauses COULOMBEL FRÈRES verdanke ich mehrere vorzügliche Exemplare amerikanischer und Mittelmeerbadeschwämme. Endlich konnte ich von der

bekannten Firma Gebrüder ECKHEL in Triest eine grössere Anzahl typischer Stücke verschiedener Schwammsorten des Handels beziehen; und erfreute mich der Unterstützung des Herrn G. v. ECKHEL in Triest bei der Bestimmung einiger mir von Herrn Professor SELENKA gütigst zur Untersuchung überlassener ESPER'scher Originalexemplare.

Wenn schon bei höher differenzirten Lebewesen die Abgrenzung der Gattungen, Arten und Varietäten häufig grosse Schwierigkeiten macht, so ist dies anerkannter Massen bei den so ausserordentlich polymorphen und besonders in der äusseren Körperform oft ganz charakterlosen Spongien in erhöhtem Grade der Fall. Aber zumal die Hornschwämme zeichnen sich, wie schon O. SCHMIDT und Andere wiederholt hervorgehoben haben, durch besonders grosse Variabilität und Flüssigkeit der zur Unterscheidung engerer Gruppen verwendbaren Charaktere aus. In der That wird hier derjenige Forscher, welcher Gelegenheit hat, recht grosse Mengen von Exemplaren verschiedenster Herkunft vergleichend zu studiren, wohl eher im Stande sein, dieselben in continuirlichen, nach verschiedenen Richtungen divergirenden Reihen zu ordnen, als sie in scharf abgegrenzte Gruppen zu sondern, wie sie doch unsere Systematik verlangt. Trotzdem wird diese letztere Arbeit, des möglichst scharfen Sondern, immer noch und zwar so lange versucht werden müssen, als wir bestimmte Gattungen und Arten unterscheiden und besonders benennen. Bei der notorischen Unmöglichkeit, diese Aufgabe wirklich zu lösen, wird wenigstens das Ziel im Auge behalten werden müssen, in der ganzen Gruppierung der unterschiedenen Formen die verwandtschaftlichen Beziehungen möglichst zum Ausdruck zu bringen. Besonders schwierig erscheint oft die Entscheidung der Frage, ob eine Anzahl verwandter Formen als Arten einer Gattung oder als Varietäten einer Art hinzustellen sind. Es muss dies eben bis zu einem gewissen Grade der Willkür des Einzelnen überlassen bleiben, da ja kein principieller Unterschied zwischen Art- und Varietätencharakter besteht.

Obwohl ich der Ansicht bin, dass es im Allgemeinen wünschenswerth ist, die Zahl der Gattungen möglichst zu beschränken, habe ich mich doch genöthigt gesehen, nicht nur die durch O. SCHMIDT von der alten Gattung *Spongia* Linné abgetrennte Gattung *Cacospongia* beizubehalten, sondern auch noch von der übrig gebliebenen Gattung *Euspongia* Bronn eine Gruppe als neue Gattung — *Hippospongia* — abzulösen. Indem ich ferner die Gattung *Phyllospongia*, welche EHLERS für eine fast papierdünne Platten bildende Form gegründet hat, ferner die von OSCAR

SCHMIDT creirte Gattung *Stelospongia* und endlich HYATT's neue Gattung *Carteriospongia* annehme, erhalte ich im Ganzen innerhalb der Familie der Spongidae folgende sechs Gattungen:

*Euspongia* Bronn, *Hippospongia* Schulze, *Phyllospongia* Ehlers, *Carteriospongia* Hyatt, *Cacospongia* Schmidt und *Stelospongia* Schmidt.

### *Euspongia* Bronn.

Zur allgemeinen Charakterisirung der Gattung und zur sicheren Unterscheidung von andern Spongidengattungen mag hier zunächst eine kurze, nur das Skelet und die Körperform berücksichtigende Schilderung genügen.

Die Maschen des durch den ganzen Körper ziemlich gleichmässig entwickelten Hornfasernetzes sind so eng, dass sie mit blossem Auge in ihrer Form gar nicht oder nur mühsam erkannt werden können. In der Regel lassen sich deutlich stärkere radiär und senkrecht zur Oberfläche gerichtete, meistens sandhaltige Hauptfasern von dünneren (0,03—0,05 mm Durchmesser) unregelmässig netzförmig angeordneten sandfreien Verbindungsfasern unterscheiden. Die letzteren sind gleichmässig cylindrisch, von concentrischer, mehr oder minder deutlich markirter Schichtung und bis auf einen dünnen schwächer lichtbrechenden und zuweilen etwas körnigen Achsenstrang solide. Die zwar im Einzelnen höchst variable, jedoch im Allgemeinen massige Körperform zeigt niemals jene für andere Gattungen (*Phyllospongia* und *Carteriospongia*) charakteristische Gestalt eines gleichmässig dünnen Blattes von nur 1—2 mm Dicke.

Von den bis jetzt erkennbar beschriebenen Mittelmeerformen gehören sicher hierher *Euspongia mollissima*, *zimocca*, *adriatica* und *niteus* Schmidt. Dazu kommt dann noch die von ESPER in seinen »Pflanzenthieren« auf Taf. XIV dargestellte (Ostindische?) *Spongia agaricina* Pallas, und mehrere von DUCHASSAING et MICHELOTTI (Nr. 16) und von HYATT (Nr. 21) aufgestellte amerikanische Arten, wie *Spongia discus* Duch. et Mich., *Spongia lignea* Hyatt, *Spongia graminea* Hyatt, *Spongia vermiculata* Duch. et Mich. und *Spongia lapidescens* Duch. et Mich., auf welche letzteren (amerikanischen) Formen ich hier jedoch nicht näher eingehen will.

Im Allgemeinen bestrebt, im systematischen Arrangement und in der Bezeichnung der Formen mich möglichst eng an O. SCHMIDT und A. HYATT anzuschliessen, sehe ich mich doch hier und da zu Neuerungen genöthigt, zu denen zunächst die Ausscheidung des gemeinen Pferdeschwammes, der *éponge commune* der Franzosen, der

*Euspongia equina* Schmidt, aus der BRONN'schen Gattung *Euspongia* gehört.

Wie oft ich auch versucht war, die seit lange unterschiedenen drei Hauptsorten des Handels, nämlich den feinen Badeschwamm (*éponge fine*), den Zimokkaschwamm (*éponge dure*) und den Pferdeschwamm (*éponge commune*) ähnlich wie SCHMIDT und neuerdings HYATT als ebensoviele Species der einen Gattung *Euspongia* hinzustellen, so hat mich doch von diesem Schritte immer wieder die Erkenntniss zurückgehalten, dass der Bau des Pferdeschwammes von demjenigen der anderen Badeschwammformen des Mittelmeeres so wesentlich abweicht, dass er mit jenen nicht ohne Weiteres als gleichwerthig angesehen und in eine Reihe gestellt werden kann.

Ich ziehe es daher vor, den Pferdeschwamm zum Repräsentanten einer eigenen Gattung *Hippospongia* zu machen, welche sich vor Allem durch ein reich entwickeltes System von labyrinthisch verbundenen, 5—10 mm weiten, drebrunden Canälen auszeichnet, welche in unregelmässigen, oft der Körperoberfläche parallel laufenden Windungen den Körper des Schwammes so dicht durchsetzen, dass zwischen denselben nur verhältnissmässig schmale Scheidewände übrig bleiben (Taf. XXXV, Fig. 14). Dadurch ist die Ausbildung solcher gerader, den ganzen Schwamm senkrecht zu seiner Oberfläche durchsetzender Hauptfasern, wie sie bei den Angehörigen der Gattung *Euspongia* sonst fast ausnahmslos anzutreffen sind, unmöglich geworden. Indem ich nun hier diese wichtigsten Eigenthümlichkeiten des Pferdeschwammes den andern Mittelmeerbadeschwämmen gegenüber hervorhebe, will ich nur bemerken, dass die *equina* des Mittelmeeres keineswegs die einzige Art dieser neuen Gattung *Hippospongia* bleiben wird. Von den mir durch eigene Untersuchung bekannt gewordenen fremdländischen Badeschwämmen wird z. B. die als »Wool sponge« bekannte *Spongia gossypina* Duch. et Mich. = *Spongia equina gossypina* Hyatt, sowie die vulgär als »Velvet sponge« bezeichnete *Spongia maeandriniformis* Duch. et Mich. = *Spongia equina maeandriniformis* Hyatt, beide aus dem Caraïbischen Meere, ohne Zweifel hinzukommen müssen.

Aus den übrig bleibenden Badeschwammformen des Mittelmeeres bilde ich, indem ich von der mir nicht bekannt gewordenen und auch durch SCHMIDT nur wenig scharf charakterisirten *Euspongia virgultosa* Schmidt zunächst absehe, zwei Arten, welche dem »feinen Badeschwamme« und dem »Zimokkaschwamme« ECKHUEL's entsprechen, und welche ich als *Euspongia officinalis* und *Euspongia zimocca* Schmidt bezeichnen will.

Die Speciesbezeichnung *officinalis* stammt von LINNÉ. Der LINNÉ'sche Name *Spongia officinalis* stellt nun zwar ursprünglich, wie schon O. SCHMIDT bemerkt hat, einen Sammelnamen für sämtliche gebräuchlichen Badeschwammformen dar, da aber in ESPER's grundlegendem Werke, »die Pflanzenthier« auf Taf. XV als Grundform der *Spongia officinalis* Linné und Pallas ein Schwamm abgebildet und im Texte l. c. II. Th. p. 222 beschrieben ist, welcher zweifellos einen feinen Badeschwamm darstellt, während andere auf Taf. XVI und XVII abgebildete Badeschwammarten ausdrücklich als »Abänderungen« jener Grundform bezeichnet sind, so glaube ich mit HYATT für den feinen Badeschwamm des Mittelmeeres den LINNÉ'schen Artnamen *officinalis* beibehalten zu sollen, während die von ESPER als Abänderungen bezeichneten Formen von dieser Art als andere Species zu trennen sind.

In den Speciesbegriff *Euspongia officinalis* (den feinen Badeschwamm ECKHEL's) schliesse ich nun ausser der *Euspongia mollissima* Schmidt (Levantinerschwamm der Händler) auch noch die *Euspongia adriatica* (inclus. *quarnerensis*) Schmidt sowie einige andere (theilweise bisher noch nicht besonders benannte) Varietäten mit ein. Mit einer der letzteren scheint — wie sich später zeigen wird — die von ESPER als *Spongia agaricina* bezeichnete, auf Taf. XIV seines Werkes abgebildete Form identisch zu sein, welche HYATT als Repräsentanten des Zimokkaschwammes aufgefasst hat.

Da ich als andere Mittelmeerspecies der Gattung *Euspongia* nur noch die *Euspongia zimocca* Schmidt — den Zimokkaschwamm der Händler — aufführe<sup>1)</sup>, so empfiehlt es sich, der leichteren Unterscheidung wegen, hier zunächst die Charaktere der beiden Arten vergleichend gegenüber zu stellen.

Die radiären Hauptfasern der *Euspongia officinalis* sind von wechselnder Dicke, unregelmässig knotig und fast ausnahmslos sandhaltig, während die radiären Hauptfasern bei *Euspongia zimocca* gleichmässiger, dünner und fast ganz sandfrei gefunden werden.

Die Verbindungsfasern dagegen sind bei *Euspongia officinalis* weich elastisch und dünn, durchschnittlich nur 25—30  $\mu$  stark, während diejenigen der *Euspongia zimocca* derber, fester und dicker sind, einen mittleren Durchmesser von 30—45  $\mu$  haben. Hieraus wird es begreiflich, dass das Skelet eines Zimokkaschwammes weit härter und fester sein muss, als das gerade wegen seiner

1) Von den ausländischen, besonders amerikanischen *Euspongia*arten will ich hier absehen.



weichen Elasticität von jeher so besonders geschätzte des feinen Badeschwammes.

Die obere Fläche der *Euspongia officinalis* zeigt zwar je nach den Varietäten und Fundorten mannigfache Unterschiede, doch erscheint sie selten so zottig und so reich an unregelmässig vertheilten Oscularöffnungen und an tiefen Rinnen oder Furchen, wie diejenige des Zimokkaschwammes, welcher letztere daher im Gegensatze zum ersteren als *rauh* bezeichnet werden kann.

Während die Gestalt der *Euspongia officinalis* bald massig abgerundet, bald becherförmig, bald unregelmässig lappig, seltener lamellen- oder ohrförmig gefunden wird, so stellt der Zimokkaschwamm nur selten massige Stücke, in der Regel flache, an den Rändern dünne, in der Mitte dickere, kurz und breit gestielte Schüssel- oder Trichterformen dar.

Die Farbe des ausmacerirten Skeletes ist bei *Euspongia officinalis* hellgelblich, seltener mehr grau oder braun, beim Zimokkaschwamm dagegen ein ganz charakteristisches Dunkelbraungelb.

#### *Euspongia officinalis.*

Ohne mich auf die Bildung von Subspecies einzulassen, unterscheide ich innerhalb dieser längs der ganzen Ostküste des adriatischen Meeres und im östlichen Gebiete des Mittelmeeres bis nach Tripolis als dem westlichen Grenzpunkte in verschiedener Tiefe (von 4—100 Faden) vorkommenden Art sechs verschiedene Varietäten, welche zum Theil mit O. SCHMIDT'S Species übereinstimmen. Ich bezeichne dieselben als 1. *mollissima*, 2. *lamella*, 3. *adriatica*, 4. *irregularis*, 5. *exigua* und 6. *tubulosa*.

Die *Euspongia officinalis mollissima* entspricht durchaus der *Euspongia mollissima* Schmidt. Sie ist durch die in der Regel becherförmige (Champignons) seltener klumpige Gestalt, sowie durch ihr besonders weiches, gleichmässig dichtes und sehr elastisches Fasergerüst ausgezeichnet. Zu den entweder im Centrum der oberen Excavation oder auf der flachen Oberseite gruppen- oder reihenweise gestellten Oscularöffnungen führen gerade emporsteigende drehrunde Ausflusscanäle von 3—4 mm Durchmesser empor.

Die bei Weitem engeren (nur etwa 1 mm im Durchmesser haltenden) Zuleitungscanäle dringen dagegen von allen Seiten, also nicht nur von oben, sondern auch von unten und von den Seitenflächen, sowie vom Rande her gegen das Innere vor, und werden daher auch von Horizontalschnitten theilweise der Länge nach geöffnet, während dabei

die Ausführungsgänge quer durchschnitten erscheinen (Taf. XXXV, Fig. 2). Die Randpartie der Oberseite des Skeletes zeigt radiär ziehende schmale Rinnen, welche im Leben von weicher Haut gedeckt als Anlagen neuer Zuleitungscanäle anzusehen sind (Taf. XXXV, Fig. 1 und 2).

Diese Varietät, welche unter der Bezeichnung »feiner Levantiner Badeschwamm« im Handel besonders geschätzt wird, kommt im ägäischen und im östlichen Theile des Mittelmeeres in verschiedenen Sorten vor.

Als *Euspongia officinalis lamella* bezeichne ich eine durch ihre eigenthümliche platte, ohrförmige Gestalt und durch die besondere Form und Anordnung der Oscularöffnungen ausgezeichnete Varietät, welche wegen der gleichmässigen Dichte und Weichheit ihres Hornfasergerüsts der var. *mollissima* am nächsten steht. Es sind grosse, meistens etwas eingerollte Platten von ziemlich gleichmässiger, 1—2 cm betragender, Dicke, an deren oberer (der Concavseite der Involution entsprechender) Fläche nicht einfache runde Oscularöffnungen der gewöhnlichen Art, sondern statt dieser flache Gruben von 4 bis 6 mm Breite, meistens in radiären Reihen angeordnet und mit zottigen Randerhebungen umkränzt, vorkommen. In jede dieser Gruben münden mehrere (4—6) der schräg aufsteigenden und hier verhältnissmässig engen Ausführungsgänge mit ebenso vielen besonderen Osculis ein (Taf. XXXV, Fig. 4).

Die Randregion der Oberseite zeigt ähnliche radäre Rinnen, wie wir sie schon bei der var. *mollissima* als in der Bildung begriffene Zuflusscanäle kennen gelernt haben.

Die sandhaltigen Hauptfasern ziehen von der stets etwas verdickten, oft stielartig gebildeten Basis des Schwammes den Flächen der Platte ziemlich parallel bis gegen den freien Rand hin, und geben nach beiden Flächen, besonders aber nach der oberen zu Seitenäste unter spitzem Winkel ab (Taf. XXXVII, Fig. 2).

Ich lernte diesen merkwürdigen Schwamm zuerst in Lesina durch Sign. Buccich kennen, welcher das betreffende Exemplar, eine gleichmässig (circa 1 cm) dicke Platte von 30 cm Breite, in der Nähe der Insel im tiefen Wasser erbeutet hatte. Mehrere andere, ebenfalls von der dalmatinischen Küste stammende Stücke der Art sah ich im Wiener Hofnaturalien cabinet, darunter eine colossale Platte von fast  $\frac{1}{2}$  Quadratmeter Umfang, aber auch nur etwa 1 cm Dicke.

Von Herrn BARNEL in Triest hörte ich, dass diese auch im Handel vorkommende Form als »Mundschwamm« bezeichnet wird, weil er gelegentlich als Respirator eine sehr passende Verwendung findet.

Es schien mir, nachdem ich mehrere derartige Stücke gesehen hatte, sehr wahrscheinlich, dass der von ESPER auf Taf. XIV als *Spongia agaricina* abgebildete, angeblich aus den ostindischen Meeren stammende Schwamm hierher gehöre. Da mir nun aus EHLER'S Bericht über die in der Erlanger Sammlung noch vorhandenen ESPER'Schen Originalexemplare bekannt war, dass gerade dieser auf Taf. XIV abgebildete Schwamm wirklich alle Charaktere eines feinen Badeschwammes zeigt, so ersuchte ich Herrn Professor SELENKA um nähere Auskunft. Der letztere war so freundlich, mir das Originalexemplar von ESPER'S *Spongia agaricina* zur Untersuchung anzuvertrauen. Ich überzeugte mich nun, dass zwar dies in der Abbildung recht gut wiedergegebene Stück durch dunklere gelbbraune Färbung und etwas derbere Consistenz von denjenigen Exemplaren der var. *lamella*, welche von der dalmatinischen Küste stammten, sich unterscheidet, in jeder andern Beziehung aber, besonders in Betreff der Körperform und in der Structur so vollständig mit denselben übereinstimmt, dass ich an der Identität nicht zweifeln konnte. Dennoch wollte ich meine eigene Ueberzeugung gern noch durch das Urtheil einer in der Kenntniss der Badeschwammformen hervorragenden Autorität controlirt sehen, und sandte deshalb die ESPER'Sche *Spongia agaricina* an Herrn G. v. ECKHEL mit der Bitte, mir sein Urtheil über diesen Schwamm mitzutheilen. Herr v. ECKHEL hatte die Güte, meiner Bitte zu willfahren, und theilte mir mit, dass er den betreffenden Schwamm mit grösster Sicherheit als einen feinen Badeschwamm bestimmen könne, von der Art, wie solche im griechischen Archipel und an der nordafrikanischen Küste von Alexandrien bis Derna gelegentlich gefunden werden, und von den Fischern nach ihrer eigenthümlichen Form sehr treffend als »Ohren«, im Handel aber ihrer Dünne wegen als »Levantiner Lappen« bezeichnet würden. Die dunkle Farbe schiene ihm von Staub und Rauch herzurühren, und er meinte, dass sich durch eine gründliche Reinigung mittelst schwach mit Salzsäure angesäuerten Wassers die natürliche Farbe leicht wieder herstellen lassen würde.

Hiernach glaube ich zu der Annahme berechtigt zu sein, dass die auf Taf. XIV der Pflanzenthierie ESPER'S abgebildete *Spongia agaricina* Esper nicht, wie HYATT angenommen hat, einen *Zimokkaschwamm* sondern einen feinen Badeschwamm und zwar meine var. *Euspongia officinalis lamella* darstellt. Auch will ich noch bemerken, dass die mikroskopische Untersuchung eines von jenem Originalexemplare entnommenen dünnen senkrechten Durchschnittes der Randpartie durchaus die nämlichen feineren Bauverhältnisse erkennen liess, wie sie ein entsprechender Ausschnitt eines dalmatinischen Exemplares der var.

lamella zeigte, dass besonders die Hauptfasern (wie in der Regel bei *Euspongia officinalis*) sehr sandreich gefunden wurden, während doch bei *Euspongia zimocca* die radiären Hauptfasern sandfrei oder mindestens sehr sandarm erscheinen.

Die var. *adriatica* unterscheidet sich wesentlich nur dadurch von der var. *mollissima*, dass ihr Fasergewebe weniger weich und elastisch ist, dass die becherförmigen Stücke (Champignons) ganz fehlen, dafür aber neben oben flachen und mit einer verjüngten Basis feststehenden Exemplaren klumpige und unregelmässig abgerundete vorkommen (Taf. XXXIV, Fig. 1—3). Die Oscula sind nicht auf den Centraltheil der Oberseite beschränkt, wie bei den »Champignons«, stehen auch in der Regel nicht in Gruppen oder Reihen, sondern mehr unregelmässig zerstreut. Nur ausnahmsweise findet sich hier und da einmal eine mehr regelmässige Anordnung der Oscula, wie z. B. in dem auf Taf. XXXIV, Fig. 3 dargestellten Falle, wo ein zierlicher Kranz von Osculis den Kreisrand der Oberseite umsäumt.

Während an den Skeleten der bisher besprochenen Varietäten von *Euspongia officinalis* die bald trichterförmig eingezogene, bald ganz flache, bald mehr vorgewölbte Oberseite sich von der nur mit dichtstehenden und ziemlich gleichmässig vertheilten engen runden Eingangsöffnungen versehenen Seiten- oder Unterfläche deutlich abgrenzt, ist dies bei den folgenden drei Varietäten derselben Art, welche in ihrer Gesammtheit wahrscheinlich O. SCHMIDT's *Euspongia nitens* entsprechen, durchaus nicht immer der Fall. Eine solche unregelmässige über die ganze Oberfläche des Schwammes ausgedehnte Vertheilung der Oscula steht in Zusammenhang mit der unregelmässigen, bald mehr knolligen, bald mehr lappigen, von Höhlen und Lücken verschiedenster Form gewöhnlich reich durchsetzten Gestalt, nach welcher die dalmatinischen Fischer die slavische Bezeichnung »Rudo«, italienisch »Riccia«, d. i. Locke oder gekräuselte Masse, für diese zwar nur wenig geschätzten aber immerhin noch brauchbaren Badeschwammformen gebildet haben.

Die var. *irregularis*, deren Körperform als ganz unregelmässig knollig und gelappt zu bezeichnen ist, besitzt ein verhältnissmässig weiches, elastisches und lockeres Fasergerüst von hell strohgelber Farbe, dessen Oberfläche höckerig und durch ungleichmässige Entwicklung der vorragenden Stapel sehr uneben erscheint. Die Stücke, welche eine solche eigenthümliche Verbindung guter und schlechter Badeschwammeigenschaften aufweisen, stammen in der Regel aus tieferem Wasser. Ich erhielt sie von Lesina und habe die Hälfte eines typischen Exemplares auf Taf. XXXV, Fig. 5 in der Ansicht von oben darstellen lassen.

Die *var. exigua* dagegen, welche bald eine mehr klumpige, bald auch eine unregelmässig lappige oder Krustenform hat, und gewöhnlich von grösseren Löchern, Lücken oder einzelnen breiten Canälen durchsetzt ist, kommt nur in seichem Wasser, oft dicht unter der Oberfläche vor. Auch abgesehen von ihrer Kleinheit und ungünstigen Form hat sie eine Reihe von Eigenschaften, welche ihren Werth als Handelswaare sehr herabsetzen. Die Hornfasern sind weniger weich und elastisch, die Maschenweite des Fasernetzes ist weniger gleichmässig als bei den bisher besprochenen Varietäten. Dazu kommt eine meistens höckerige und rauhe Oberfläche und eine schmutzig braune oder auch wohl dunkelgraue Farbe des Skeletes, welches ausserdem noch häufig jene rostrothe Färbung zeigt, welche schon oben als eine pathologische Erscheinung bezeichnet wurde.

Endlich komme ich zu jener merkwürdigen abirrenden Form, welche ich nach ihrer auffälligsten Eigenthümlichkeit *var. tubulosa* genannt habe. Von der ziemlich glatten, doch nur mit sehr niedrigen und gleichmässig entwickelten Conulis besetzten Oberfläche erheben sich nämlich 1—3 cm lange runde Röhrchen von 2—3 mm Durchmesser (Taf. XXXV, Fig. 9). Die sonst allen Euspongien zukommenden radiären sandhaltigen Hauptfasern sind hier, wahrscheinlich wegen der fast ausnahmslos flachen Krustenform des Körpers gewöhnlich nicht zur Ausbildung gekommen; vielmehr finden sich die Fasern meistens unregelmässig netzartig verbunden, völlig sandfrei und zeigen sehr verschiedenen Durchmesser. An der äusseren Körperoberfläche pflegen die Fasern auffallend dünn zu sein, während sie in den unteren Partien oft den Durchmesser der Zimokkafasern erreichen.

Dieser Unterschied in der Faserdicke hatte O. SCHMIDT anfänglich bestimmt, bei seiner *Ditela* (*Euspongia*) *nitens* zwei wirklich verschiedene Faserarten, eine das Hauptgerüst bildende dickere und eine von diesem entspringende und dasselbe gleichsam umspinnende dünnere Art anzunehmen, und danach den Gattungsnamen *Ditela* zu wählen. Später erkannte er aber, dass die dünneren Fasern nichts anderes als Jugendstadien der dickeren sind.

Da ich von diesen sechs *Euspongia officinalis*-Varietäten nur drei, nämlich die *var. adriatica*, *exigua* und *tubulosa* lebend habe studiren können, so wird sich meine Darstellung, soweit sie den Weichkörper und die Entwicklung betrifft, auch nur auf diese drei Varietäten beziehen, und zunächst von der *Euspongia officinalis adriatica* als der am eingehendsten studirten Form ausgehen.

Um dem Leser eine Vorstellung von der äusseren Erscheinung eines

frisch aus dem Meere gezogenen Badeschwammes zu geben, habe ich auf Taf. XXXIV, Fig. 1—3 drei verschieden gestaltete Stücke von *Euspongia officinalis adriatica* in Farben so darzustellen versucht, wie ich sie in Lesina lebend vor mir hatte. Es fällt zunächst auf, dass die Färbung der Basis von derjenigen der nach oben gewandten Fläche wesentlich differirt. Das dunkle bräunliche Grauviolett der letzteren geht an ihrem äusseren Seitenrande allmählig in ein helles Gelbgrau über, welches nur hier und dort einen schwachen violetten Schimmer erkennen lässt, und an der Basis noch heller wird. Durchschneidet man einen frischen Schwamm, so bemerkt man, dass nur ein  $\frac{1}{2}$ —1 mm breiter äusserster Randsaum und die Innenfläche der grösseren Wassercanäle dunkel grauviolett pigmentirt ist, während die ganze innere Körpermasse hellgelblich und schwach fettglänzend, in einzelnen Partien etwas grau durchscheinend ist (Taf. XXXIV, Fig. 4). Die Oberflächenfärbung variirt zwar bei den verschiedenen Exemplaren sehr an Intensität, und es giebt viele Stücke, welche dunkler erscheinen als die von mir gemalten, doch scheint eine rein schwarze Färbung bei der var. *adriatica* nicht vorzukommen oder selten zu sein. Schwarze Färbung der Oberfläche kommt dagegen fast regelmässig der von mir als var. *exigua* bezeichneten Varietät zu (Taf. XXXIV, Fig. 5), welche auch im Innern eine dunklere mehr graugelbe Färbung zeigt (Taf. XXXIV, Fig. 6 und 7). Im Gegensatze hierzu erscheint wiederum die var. *tubulosa* äusserlich hell gelbgrau und im Innern ganz blassgelblich, fast farblos. Jedoch ist zu bemerken, dass die var. *exigua* sowohl wie die var. *tubulosa* im Innern nicht selten rostroth gefärbt ist (Taf. XXXIV, Fig. 7).

Mit Rücksicht auf O. SCHMIDT's Beschreibung und Bezeichnung seiner *Euspongia nitens* will ich noch erwähnen, dass ich bei der ganz sicher zu SCHMIDT's *Euspongia nitens* gehörigen var. *tubulosa* zwar sehr häufig, aber keineswegs immer jenen Seidenglanz der Oberfläche bemerkt habe, welcher eben SCHMIDT zu der Speciesbezeichnung *nitens* Veranlassung gegeben hat.

Die Conuli, welche über die ganze Oberfläche mit Ausnahme der Ocularbezirke ziemlich gleichmässig und dicht zerstreut stehen, erreichen bei der var. *adriatica* und *tubulosa* nur die geringe Höhe von höchstens 1 mm, und haben auch nur etwa den gleichen Basaldurchmesser; dagegen sind sie bei der var. *exigua* ungleich entwickelt, und ragen theilweise als 2—3 mm lange spitze Kegel über die Oberfläche empor (Taf. XXXIV, Fig. 7).

Die Oscula, welche bei der var. *adriatica* — ebenso wie bei *mollissima* und *lamella* — auf die dem Lichte zugewandte Oberseite beschränkt sind, bei der var. *exigua* und *irregularis* dagegen an der ganzen

Körperoberfläche unregelmässig zerstreut vorkommen, bei der var. tubulosa endlich nur an den Enden der röhrenförmigen Erhebungen zu treffen sind, werden von einer irisförmigen, glatten, contractilen Ringmembran mehr oder minder weit verschlossen. Die Weite der centralen Oscularöffnung kann gelegentlich bis zum vollständigen Schluss verringert werden. Der Durchmesser des ganzen, von einem Kranz von Conulis umsäumten und überragten runden Oscularfeldes beträgt bei *adriatica* und *exigua* etwa 2—3 mm, bei *tubulosa* nur  $1\frac{1}{2}$ —2 mm.

Ausser den Osculis bemerkt man bei der var. *exigua* an der Oberfläche häufig noch grössere kreisrunde Oeffnungen mit glattem Rande und ohne Ringsaum. Dieselben stehen jedoch, wie man sich an Durchschnitten leicht überzeugen kann, mit den grossen Ausflusscanälen des Wassers in keiner Verbindung, sondern gehören selbständigen, gewundenen, drehrunden, auch hier und da anastomosirenden Canälen von 3—5 mm Durchmesser an, welche gewöhnlich von grösseren Anneliden, *Nereis Costae* und dergl. bewohnt werden (Taf. XXXIV, Fig. 7). Diese Gänge sind oft so reich entwickelt, dass sie dem Schwamme eine gewisse Aehnlichkeit mit kleinen verkümmerten Exemplaren von *Hippospongia equina* verleihen. Vielleicht bezieht sich darauf die Angabe O. SCHMIDT'S (Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. XII. p. 2), dass Uebergänge zwischen dem Pferdeschwamm und seiner *Euspongia nitens* vorkommen.

Betrachtet man die Oberfläche eines lebenden Badeschwammes mit einer guten Loupe, so bemerkt man, dass sich zwischen den soliden Spitzen der Conuli das nämliche Hautgitternetz ausspannt, welches ich bereits bei mehreren Hornschwämmen, zuletzt bei der Gattung *Spongelia* so eingehend beschrieben habe, dass ich auf jene Darstellungen<sup>1)</sup> verweisen kann. Auch hier laufen an den Seiten der Conuli radiäre Hauptleisten herab, welche sich später theilen und verästeln und durch schräge oder quere Verbindungsbrücken ein unregelmässiges Netzwerk mit polygonalen Maschen bilden. Der etwas vertiefte Grund dieser primären Maschen wird entweder durch ein System niedrigerer Leisten noch in Maschen zweiter Ordnung getheilt oder er zeigt einen gleichmässig flachen Boden. Dieser letztere, sowie der Boden jener secundären Maschen wird jedoch nicht von einer continuirlichen Membran, sondern von einem Balkennetz mit rundlichen Maschen verschiedener Grösse gebildet, wie ein solches ähnlich für *Spongelia* (diese Zeitschr. Bd. XXXII auf Taf. VIII in Fig. 3) von mir abgebildet ist. Durch die Poren dieses übrigens höchst veränderlichen Siebes gelangt bekanntlich

1) z. B. diese Zeitschr. Bd. XXX. Taf. XXII, Fig. 4 u. 5; Bd. XXXII. Taf. VIII, Fig. 1—4.

das äussere Wasser in das Innere des Schwammes; und ich werde, seinem Laufe folgend, zunächst das den Schwamm durchsetzende Wassercanalsystem schildern.

Unter der in den Porenfeldern siebartig durchbrochenen Hautschicht breiten sich in der Regel vielfach anastomosirende, lacunöse Räume, die sogenannten »Subdermalräume« aus. Dieselben werden seitlich von Platten begrenzt, welche, im Allgemeinen den in die Conuli eintretenden radiären Hauptfasern des Skeletes und den Hauptleisten des Hautgitternetzes entsprechend, die Hautschicht mit dem übrigen Körperparenchym verbinden. Jedoch finden sich solche Subdermalräume keineswegs überall gleichmässig entwickelt. Zuweilen bilden sie zwar ausgedehnte flache Hohlräume, welche, nur von balkenartigen Strebe Pfeilern durchsetzt, die Haut als eine gleichmässig dünne Platte von der Hauptmasse des Schwammkörpers deutlich abgesetzt erscheinen lassen, zuweilen stellen sie jedoch nur geringe Erweiterungen von senkrecht in die Tiefe dringenden Canälen dar, welche, durch sehr breite Substanzmassen getrennt, kaum hier und da einmal seitlich mit einander anastomosiren. Im letzteren Falle erscheint dann auch die höchstens durch ihre Pigmentirung markirte Hautschicht weit weniger scharf von der Unterlage abgesetzt. Zuweilen kommen die von den Porenfeldern in die Tiefe führenden Canäle erst in tieferen Regionen zur Vereinigung, wodurch alsdann die als Hautschicht zu bezeichnende Rinde bedeutend an Dicke gewinnt.

Von diesen Subdermalräumen, mögen sie nun als ein zusammenhängendes Lacunensystem unter einer verhältnissmässig dünnen Haut sich ausdehnen oder nur einfache sinusartige Erweiterungen oder Sammelräume eines zuführenden Canalsystems darstellen, dringen Canäle verschiedenen Calibers in die Tiefe, welche entweder ziemlich weit gerade ins Innere führen oder sich früh verästeln. Es sind besonders die mehr regelmässig gebauten Varietäten wie *var. mollissima* und *adriatica*, bei welchen die einführenden Canäle oft weit als gerade Röhren nach innen verfolgt werden können; und da ihnen auch röhrenförmige Lücken des Hornfasergerüsts entsprechen, so lässt sich ihr Verlauf gewöhnlich auch an den ausmacerirten Skeleten noch ganz gut erkennen (Taf. XXXV, Fig. 2). An der Innenseite der Einführungs- canäle finden sich quer oder schräg in das Lumen vorragende scharf- randige Ringwülste mit dazwischen gelegenen Ausbauchungen. In den letzteren liegen die Zugangsöffnungen zu den Seitenästen, welche oft so zahlreich sind, dass die Wand eines Hauptcanals gitterartig durchbrochen erscheint. Die den Hauptcanälen ähnlich gebauten Seitenzweige pflegen selten so gerade zu verlaufen. Sie verästeln sich alsbald un-



regelmässig und geben schliesslich in kurze Endcanälchen von höchstens 0,01 mm Durchmesser über, welche unmittelbar in die-Geisselkammern einmünden.

Jede Geisselkammer von *Euspongia officinalis* stellt einen Hohlraum dar, dessen halbkugeliger Haupttheil 0,03—0,04 mm breit ist, und sich mit einer von der offenen Seite der hohlen Halbkugel ausgehenden trichter- oder trompetenförmigen Verengung in einen engeren röhrenförmigen Hals fortsetzt. Während dieser letztere den Ausführungsgang der Kammer darstellt und seitlich oder terminal in einen Wurzelcanal des abführenden Gangsystems einmündet, findet die Verbindung des zuführenden Canälchens mit der Geisselkammer stets an der entgegengesetzten halbkugelig gewölbten Kammeroberfläche selbst statt. Obwohl ich an meinen Schnitten oft nur ein Zuleitungscanälchen durch eine rundliche Oeffnung in die Kammer einmünden sah, so habe ich doch Grund, anzunehmen, dass jede Geisselkammer in der Regel mehrere, etwa vier oder noch mehr, solcher Eingangsporen besitzt. Ich habe nämlich einerseits an sehr dünnen Schnitten gar nicht selten zwei Zuleitungscanälchen in eine Kammer eintreten sehen, andererseits bei besonders günstigen Oberflächenansichten einzelner Kammern wiederholt mehrere Poren in ihrer Wandung bemerkt. In einem auf Taf. XXXVI in Fig. 11 abgebildeten Falle konnten sogar deutlich vier runde Eingangsporen in der Kammerwand erkannt werden.

Aus diesen so constanten Beziehungen der beiden verschiedenartigen Pole der Geisselkammern zu den zuführenden und abführenden Canälen lässt sich in zweifelhaften Fällen die Richtung des Wasserstromes und die Bedeutung der einzelnen Canäle als zuführender oder abführender wenigstens in der Nähe der Kammern erkennen.

Im Allgemeinen stimmt die Anordnung der Kammern sowohl als auch der zu- und ableitenden Canäle mit den bei *Aplysina* früher (in dieser Zeitschrift Bd. XXX) beschriebenen Verhältnissen überein. Das ganze System der Kammern und der zugehörigen Ableitungscanäle kann am Besten mit einer acinösen Drüse und deren Ausführungssysteme verglichen werden; nur erscheinen hier die den einzelnen Acinis entsprechenden Kammern nicht so dicht zu massigen Klumpen zusammengedrängt wie dort, sondern durch mehr bindegewebige Grundlage getrennt. Da sich übrigens die mit Geisselkammern versehenen Partien des Schwammkörpers an Durchschnitten schon für das blosse Auge oder schwache Loupenvergrösserung durch eine weissliche Färbung und einen eigenthümlichen Speckglanz als mit rundlichen gelappten Contouren versehene Felder von der durchscheinenden, oft auch schwach pigmentirten gallertigen Bindesubstanz abheben, so lässt sich jener Vergleich

mit dem Durchschnitte einer acinösen Drüse, etwa der Milchdrüse eines Säugethieres, auch auf die makroskopische Erscheinung anwenden (Taf. XXXVI, Fig. 1).

Die abführenden Canäle, welche in ihrer Figuration im Allgemeinen den zuleitenden gleichen, sammeln sich wie die Wurzeln eines Baumes zu immer grösseren Gängen, welche dann schliesslich in einen der 2 bis 5 mm weiten Osculargänge einmünden. Diese letzteren pflegen bei *Euspongia officinalis mollissima* und *adriatica* als gerade, allmählig sich etwas erweiternde, Canäle aus der basalen Region des Schwammkörpers senkrecht zur oberen Fläche emporzusteigen, während sie bei den übrigen Varietäten, kürzer und weniger regelmässig, in verschiedenen Richtungen, aber in ihrem Endtheile schliesslich doch auch senkrecht zur Oberfläche verlaufen. Die Ausflussöffnung selbst, das Osculum, wird durch eine glatte Ringmembran, eine sphinkterartige Verdickung der Canalwand, je nach dem Contractionszustande mehr oder minder weit eingeeengt, und so der Wasserausfluss regulirt. Zuweilen habe ich diese irisförmige Oscularmembran ganz vermisst, in anderen Fällen durch eine siebartig durchbrochene Hautplatte ersetzt gefunden. Der letztere Befund scheint mir deshalb von allgemeinerem Interesse, weil dadurch der einzige principielle Gegensatz in der Bildung der Einströmungs- und Ausströmungscanäle, welchen man aufstellen konnte, wegfällt.

### Histiologische Structur.

Wie bei allen von mir bisher näher studirten Spongien, so lassen sich auch bei *Euspongia officinalis* drei verschiedene Gewebsschichten unterscheiden, welche höchst wahrscheinlich dem Ectoderm, Mesoderm und Entoderm der höheren Thiere homolog sind. Da jedoch diese Homologie bisher noch nicht mit Sicherheit aus der Entwicklungsgeschichte hat nachgewiesen werden können, so werde ich jene früher auch schon von mir selbst für die Spongien benutzten Ausdrücke einstweilen noch vermeiden und statt von Ectoderm, Mesoderm und Entoderm lieber von der äusseren Zellenschicht, der Bindesubstanzschicht und der Kragenzellenschicht sprechen.

### Die äussere Zellenschicht.

Eine einfache Lage platter, polygonaler epithelartiger Zellen mit rundem Kerne und einer geringen Menge körniger Masse in dessen Umgebung kleidet hier ebenso wie bei allen bisher von mir beschriebenen Spongien sämtliche den Schwammkörper durchziehenden wasserführenden Canäle und Hohlräume mit einziger Ausnahme der halbkuge-

ligen Geisselkammern aus, welche letztere mit cylindrischen geisseltragenden Kragenzellen innen besetzt sind. Grössere Schwierigkeiten macht der Nachweis eines solchen epithelialen Zellenlagers an der äusseren Oberfläche des Schwammkörpers. Bekanntlich ist gerade die äussere Haut bei den Hornschwämmen diejenige Region, in welcher das Wachsthum des ganzen Organismus, speciell auch die Neubildung von Hornfasern am lebhaftesten vor sich geht. Wir können dies mit Sicherheit aus den Bau- und Structurverhältnissen des Skeletes erschliessen. Es wird daher auch nicht auffallen können, wenn gerade hier sämtliche Gewebe in der Ausbildung ihrer typischen Theile noch weniger markirt und fortgeschritten erscheinen, als im übrigen Körper. Es ist denkbar, dass hier ein mehr indifferenten, gleichsam embryonaler Zustand der Gewebe sich bewahrt, welcher eben mit dem hier so besonders üppigen Wachsthum in Beziehung steht, und die Zellen weniger scharf von einander sich abgrenzen lässt, als an andern Orten. Hieraus mag es sich denn auch erklären, dass weder bei ganz frischen, dem lebenden Thiere entnommenen Hautstückchen, noch bei den mittelst Alkohol absolutus erhärteten und darauf mit Picrocarmin oder Hämatoxylin gefärbten Präparaten an der äusseren Oberfläche die Plattenepithelien so deutlich zu erkennen sind, wie an der Innenwand der Wasser-canäle im Innern des Schwammes. Immerhin ist es bemerkenswerth, dass es mir trotzdem mehrmals gelungen ist, durch Versilberung auch an der äusseren Oberfläche eines lebenden, eben aus dem Wasser gehobenen Badeschwammes die bekannten schwarzen Zellengrenzlinien darzustellen, welche auf das Vorhandensein eines Epithellagers schliessen lassen (Taf. XXXVI, Fig. 3).

Besondere Erwähnung verdient die an der äusseren Oberfläche mancher Exemplare von *Euspongia officinalis* beobachtete wahre *Cuticula*. An solchen Stücken, welche den eigenthümlichen, von O. SCHMIDT als Hauptcharakter seiner *Euspongia nitens* hingestellten Seidenglanz zeigen, lässt sich eine zarte, ganz hyaline und sehr elastische Grenzlamelle von der Oberfläche des Schwammes abheben. Dieses structurlose Häutchen zeigt, sobald es von der weichen Unterlage abgelöst ist, wie alle solche elastischen Lamellen Neigung zum Einrollen und giebt beim Zerreißen unregelmässig scharfkantige Grenzlinien. Unmittelbar unter der Cuticula findet sich in sehr dünner Schicht eine helle, nur von einzelnen Körnchen hier und da getrübe Masse. Stellt man das Mikroskop ein wenig tiefer ein, so sieht man eine scheinbar einschichtige Lage von platten Zellen, deren körnige, mit je einem runden Kerne versehene Plasmakörper durch ziemlich breite hyaline Grenzsäume von einander getrennt erscheinen. Hierunter folgt dann erst die später zu besprechende

Bindesubstanz mit gallertiger Grundlage und in derselben zerstreuten, unregelmässig verästelten Zellen (Taf. XXXVI, Fig. 4). Höchst wahrscheinlich entspricht die erwähnte einschichtige Lage platter körniger Zellen der äusseren Epithelzellenschicht, deren Elemente hier nur weniger scharf gesondert sind und auf ihrer Aussenfläche eine zusammenhängende Cuticula ausgeschieden haben. Eine ähnliche Cuticula wurde schon im Jahre 1864 an der Oberfläche einer anderen Hornspongie (*Cacospongia cavernosa* Schmidt) von KÖLLIKER aufgefunden (Nr. 9, p. 65).

### Die Bindesubstanzschicht.

Das Gewebe, welches die Hauptmasse des ganzen Weichkörpers ausmacht, und seinem histologischen Charakter nach dem Bindegewebe zugerechnet werden muss, tritt bei *Euspongia* — ähnlich wie bei *Aplysina* — in zwei, nach der Beschaffenheit der Grundsubstanz verschiedenen Formen auf. Während nämlich in allen von Geisselkammern freien Theilen des Weichkörpers, besonders in der mehr oder minder dicken äusseren Haut oder Rinde sowie in der Wandung sämtlicher zu- und abführender Canäle — bis gegen die letzten dünnen Zweige hin — zwischen den meistens unregelmässig sternförmig gestalteten, hier und da deutlich anastomosirenden fixen Bindegewebskörperchen eine hyaline Grundsubstanz von gallertiger Consistenz vorkommt, erscheint die Grundsubstanz der die Geisselkammern zunächst umgebenden Gewebspartien durch Einlagerung zahlloser ziemlich stark lichtbrechender rundlicher Körnchen von annähernd gleicher Grösse getrübt, ohne dass jedoch eine ganz scharfe Grenze zwischen beiden Gewebsformen bestände. Wegen dieser körnigen Trübung der Grundsubstanz erscheinen alle Geisselkammern führenden Regionen des Schwammkörpers opak und undurchsichtig, und heben sich bei auffallendem Lichte durch milchweisse Färbung von den lichtgrauen, gallertig durchscheinenden, körnchenfreien Partien deutlich ab (Taf. XXXVI, Fig. 1 und 2).

Die zelligen Elemente, welche in der körnchenreichen Bindegewebsmasse der nächsten Umgebung der Geisselkammern stets reichlich zu finden sind, gleichen den spindel- oder sternförmigen Zellen des gallertigen Gewebes, obwohl sich die Ausläufer hier in der dunkelkörnigen Grundsubstanz nur schwierig erkennen und verfolgen lassen. Man sieht kugelige bläschenförmige Kerne mit feinkörnigem Hofe und von diesem letzteren theils einfache, theils verästelte Fortsätze abgehen. Die Frage, ob ausser diesen nicht vielleicht auch noch andersartige, etwa amöboide Zellen vorkommen, will ich nicht entscheiden.

Deutlicher als in diesen körnigen Partien stellen sich die unregel-

mässig sternförmigen oder spindelförmigen fixen Bindegewebskörperchen in der hyalinen Bindesubstanz dar. Hier kommen aber ausser diesen Elementen noch andersartige Zellen vor, welche besondere Berücksichtigung verdienen. Zunächst ist zu bemerken, dass an gewissen Stellen Pigmentkörnchen in dem Plasmakörper der stern- oder spindelförmigen Bindegewebszellen mehr oder minder reichlich eingelagert sind. Dies ist besonders in der wiederholt als Haut oder Rinde bezeichneten, äussersten Bindegewebslage der Fall, und geht hier zuweilen so weit, dass sämtliche fixen Zellen mit dunkelbraunen rundlichen Pigmentkörnchen dicht erfüllt gefunden werden. Nach der Reichlichkeit der Pigmentmassen und nach der Tiefe, bis zu welcher dieselben nach innen zu sich ausbreiten, richtet sich die Farbe des Schwammes, welche an der Basis mehr röthlich graugelb, an der oberen Fläche dagegen dunkel braunviolett bis schwarz zu sein pflegt. Auch die Innenwand der grösseren Canäle enthält in der Regel zahlreiche Pigmentzellen, woraus sich ihre dunkelgraue Färbung erklärt. In sehr wechselnder Zahl kommen zwischen den fixen Zellen des gallertigen Gewebes Zellen ohne beständige Ausläufer vor, welche ein gleichmässiger lichtbrechendes Plasma enthalten. Häufig finden sich in denselben neben dem kugeligen Kerne noch knollige oder kugelige stark lichtbrechende Bildungen, wie ich sie ähnlich schon bei *Chondrosia* und *Aplysina* antraf und für eine dem Fett oder Amylum vergleichbare, wenn auch nicht identische Reservahrung erklärte. Ich bin geneigt, diese Zellen für amöboide zu halten, obwohl ich keine Bewegungen an ihnen durch directe Beobachtungen wahrgenommen habe. Ihre Anzahl unterliegt sowohl in den verschiedenen Regionen ein und desselben Schwammes als auch bei verschiedenen Schwämmen grossen Schwankungen. Während ich sie in einigen Schnitten ziemlich reichlich fand (Taf. XXXVI, Fig. 7), habe ich sie in vielen andern ganz vermisst.

Als eine den gewöhnlichen fixen sternförmigen oder spindelförmigen Bindegewebszellen zwar nahestehende, aber doch nicht ohne Weiteres zuzurechnende Zellenform, welche sowohl in der äussersten Hautschicht, als auch in den einspringenden Ringfalten der Canäle als endlich in den sphinkterartig wirkenden Oscularmembranen hier wie bei allen anderen bereits besprochenen Hornschwämmen (*Aplysina*, *Spongelia*) bald in dünnen Zügen, bald mehr isolirt vorkommen, sind die langgestreckt spindelförmigen Faserzellen — die Muskelzellen anderer Autoren — zu erwähnen. Wegen ihrer Aehnlichkeit mit glatten Muskelfasern anderer Thiere und wegen ihrer Anordnung in circulären, die Canäle umgreifenden Zügen können diese Zellen um so mehr als contractile Elemente — »contractile Faserzellen« — bezeichnet werden, als

ja gerade an denjenigen Theilen des Schwammkörpers, in welchen sie regelmässig vorkommen, Contractionen constatirt sind. Ich würde sie daher auch unbedenklich »Muskelfasern« nennen, wenn es mir nicht mit HAECKEL zweckmässig schiene, diese Bezeichnung für die mit Nervenfasern in Verbindung stehenden contractilen Elemente zu reserviren.

Weniger zweifellos scheint mir dagegen die Function gewisser rundlicher Stränge zu sein, welche zwar auch zum grössten Theile aus Zellen bestehen, die jenen eben besprochenen contractilen Faserzellen gleichen, welche aber durch ihre Lage den Schluss auf die gleiche Leistung nicht nothwendig erscheinen lassen. Bei einzelnen Exemplaren von *Euspongia officinalis adriatica* habe ich in dem gallertigen Gewebe, welches die grösseren zu- und abführenden Canäle begleitet, rundliche, glänzendweisse Stränge von 0,4—0,3 mm Durchmesser oft schon mit blossem Auge, deutlicher mit der Loupe, aufgefunden, welche in der Regel den Canälen parallel gelegen, sich gegen das Ende zu mehr oder minder reichlich verzweigen, und hier und da sogar untereinander in anastomotischer Verbindung stehen (Taf. XXXVI, Fig. 4). Meistens sind sie bis in die Hautschicht des Schwammes aufwärts zu verfolgen, wo sie dann unter reichlicher Verästelung immer dünner werden und endlich aufhören. Die stärksten Züge kommen neben den Osculargängen vor. Als ich diese eigenthümlichen Stränge oder Fäden zuerst bemerkte, legte ich mir die Frage vor, ob es vielleicht Nerven sein könnten; doch das Ergebniss der histiologischen Analyse hat mich gezwungen, diesen Gedanken aufzugeben. An Querschnitten bemerkt man zunächst, dass die Stränge durch spaltenförmige, mit platten endothelartigen Zellen ausgekleidete Lücken von der Umgebung mehr oder weniger vollständig gesondert sind, doch so, dass immer noch platten- oder strangförmige Verbindungsbrücken zwischen diesen Spalträumen die Verbindung mit dem umgebenden Bindegewebe herstellen. In dem Querschnitte eines Stranges selbst sieht man zahlreiche, unregelmässig rundliche körnchenreiche Felder von sehr verschiedenem Durchmesser, welche durch eine zusammenhängende hyaline gallertige oder undeutlich faserige Masse von einander getrennt erscheinen. In den breiteren dieser körnigen Felder lässt sich hier und da ein rundlicher Zellkern erkennen (Taf. XXXVI, Fig. 8). Untersucht man Längsschnitte oder durch Zerzupfen erhaltene Bruchstücke der Stränge, so zeigt es sich, dass jene dunkelkörnigen Felder des Querschnittes längsgerichteten spindelförmigen Zellen entsprechen, welche in der Mitte ihres an dunkelen Körnchen reichen Plasmakörpers einen meistens ziemlich homogenen kugeligen Kern besitzen und in einer hya-

linien undeutlich faserigen Grundsubstanz neben und hintereinander eingebettet liegen (Taf. XXXVI, Fig. 10).

Die grosse Uebereinstimmung dieser spindelförmigen Zellen mit den früher besprochenen contractilen Faserzellen, welche ja auch zu Zügen und Strängen aggregirt vorkommen, legt es nahe, sie ebenfalls für contractil zu halten. Da sie gewöhnlich den grösseren Canälen parallel ziehen, so mögen sie wohl als Antagonisten der circulären Faserzüge wirken, jedoch ist der Effect ihrer Thätigkeit im Einzelnen oft schwer verständlich; um so mehr, als ich sie nicht selten dicht neben Hornfasern und diesen parallel liegend fand. Merkwürdiger Weise habe ich diese Stränge in manchen Schwämmen ganz vermisst, während sie wiederum in anderen Exemplaren ungemein reichlich und stark entwickelt waren, ohne dass die übrigen Verhältnisse einen Anhalt für die Erklärung dieser Differenzen geboten hätten.

Wie bei *Aplysilla*, *Spongelia* und vielen andern Spongien, so bilden sich auch hier an der Innenseite der die Embryonen und Spermaballen enthaltenden Hohlräume der Bindegewebsmasse einschichtige endothelartige Zellenlager aus. Die nächste Umgebung dieser Endothelkapseln erscheint in so fern verändert, als während der Ausbildung und der Furchung des Eies das umgebende Bindegewebe durch zahlreiche körnige Zellen getrübt wird — eine Erscheinung, welche wohl auf den an dieser Stelle für die Ernährung des Eies nothwendigen, besonders regen Stoffwechsel zu beziehen sein wird.

Als eine der Bindesubstanzschicht angehörige Bildung ist hier endlich noch das

### Sponginfasergestüst

zu besprechen. Wiederholt habe ich darauf hingewiesen, dass wie bei den meisten Hornspongien so auch bei *Euspongia officinalis* radiäre, senkrecht zur Oberfläche aufsteigende stärkere Fasern, die sogenannten Hauptfasern, sich von den zwischen jenen ausgespannten dünneren Verbindungsfasern unterscheiden lassen. Beide zeigen zwar im Wesentlichen den gleichen Bau, nämlich eine concentrische Schichtung aus hyalinen Lamellen um einen mehr oder minder deutlich hervortretenden centralen Achsenstrang von differentem Lichtbrechungsvermögen, unterscheiden sich aber abgesehen von der verschiedenen Richtung und Dicke dadurch von einander, dass die Hauptfasern eine unregelmässige knotige Oberfläche haben und zahlreiche fremde Körper in ihrem centralen Theile einschliessen, während die Verbindungsfasern gleichmässig cylindrisch, von glatter Oberfläche und ohne Sandeinschluss gefunden werden.

Da meine Auffassung von der Structur und der Entstehungsweise der Hornfasern von derjenigen mancher neueren Autoren, besonders SCHMIDT und HYATT wesentlich abweicht, so will ich vor der Entwicklung meiner eigenen Anschauungen die Ansichten der übrigen Forscher hier kurz zusammenstellen.

Nach O. SCHMIDT's Darstellung (Nr. 7 und 8) lässt sich an der ausgebildeten Faser eine äussere weiche und besonders dehnbare Rinde, eine darauf folgende, aus vielen concentrischen, festeren und stärker lichtbrechenden Lagen bestehende Hauptmasse und endlich eine centrale Partie unterscheiden, welche nur einen schmalen Strang bildet und an Weiche etwa der Rinde gleicht. Die Blätterlagen der Hauptmasse sollen eine deutliche Längsfaserung zeigen, welche besonders leicht an gebogenen oder zerrissenen Stücken wahrzunehmen sei. Kleine rundliche, homogene, stark lichtbrechende gelbe Körperchen, welche sich häufig in der Rindenschicht oder dieser aussen anhaftend finden, hält SCHMIDT für von aussen eingedrungene Parasiten. An solchen Fasern, welche in starkem Wachstume begriffen sind, bemerkt er noch eine alleräusserste halbweiche Lage, gleichsam eine Cambiumschicht, aus einer Sarcode bestehend, welche in directer Umwandlung in Spongien begriffen ist. Ueberhaupt lässt SCHMIDT die ganze Fasermasse aus der Sarcode durch Erhärtung der letzteren hervorgehen. Dieser unmittelbare Uebergang der Sarcode in Spongienmasse soll besonders deutlich an jenen flächenhaften membranösen Ausbreitungen der Fasern auf der Unterlage, den sogenannten Haftscheiben, zu erkennen sein. Die erste Entstehung der Hornfasern schildert SCHMIDT Nr. 8, p. 7 folgendermassen: »Vom Rande der faserig gefalteten Sarcode erheben sich nach innen kleine kegelförmige Vorsprünge, erst mit einfachem Contour, gleich darauf geschichtet«. Während so einerseits die Fasern an der Oberfläche des Schwammes aus der äussersten Sarcodelage ihren Ursprung nehmen und nach innen in den Schwammkörper hineinwachsen, soll auch umgekehrt der Fall vorkommen, dass aus dem Innern des Schwammes hervorwachsende Fasern sich an der Oberfläche zu einer dünnen Platte entfalten, welche dort wiederum in die Sarcode übergeht. Die in der Erhärtung begriffene weiche Rindenschicht der Faser besitzt nach SCHMIDT die Fähigkeit Zweigfasern zu treiben. Auch nimmt SCHMIDT ein actives Längenwachsthum der Fasern an, welches von allen Schichten, vorwiegend aber von dem weicheren Achsenstrange erfolgt.

Zu einer ganz anderen Auffassung vom Baue und der Entwicklung der Hornfaser ist KÖLLIKER gelangt. Derselbe lässt (Nr. 9, p. 51 und 53) die Fasern des Badeschwammes und verwandter Hornschwämme aus concentrisch sich umschliessenden Blättern bestehen, welche selbst jedoch



nicht aus feinsten Fasern oder Fibrillen zusammengesetzt, sondern ganz homogen sind. Hinsichtlich der Entwicklung der Fasern hält er es zwar wie SCHMIDT für sicher, dass sie nicht durch Auswachsen oder Umwandlung besonderer Zellen entstanden sein können, nimmt aber auch nicht SCHMIDT's Lehre von der Entstehung der Fasern durch Erhärtung der Sarcode an, sondern lässt sie durch Ausscheidung aus dem Zellen haltenden Schwammparenchym entstehen. Er stellt sie dementsprechend den Intercellular- oder Cuticular-Bildungen an die Seite. Für diese seine Auffassung spricht nach KÖLLIKER auch der Umstand, dass sich häufig ein directer Zusammenhang von Hornfasern mit der von ihm an der Oberfläche mancher Hornschwämme beschriebenen dünnen Cuticula nachweisen liess.

CARTER glaubt zwar nach Untersuchungen an *Darwinella* (*Annals of nat. hist.* 1872. Vol. X. p. 107 und Taf. VII, Fig. 5 *b, c, d* ferner Nr. 20, p. 16), dass die erste Entstehung der Hornfasern auf ein Auswachsen und Knospen gewisser Zellen, »horn cells«, zurückzuführen sei, welche durch Verlängerung und Anastomose ein Fasernetz bilden; dass jedoch später auf diese so entstandenen Fasern concentrische lamellöse Ablagerungen der Sponginmasse von der umliegenden Sarcode aus abgeschieden werden. Bei denjenigen Hornfasern, welche fremde Körper im Innern zeigen, vermuthet er eine Aufnahme der letzteren durch die im jugendlichen Zustande noch weich und amöboid zu denkenden horn cells.

HYATT findet (Nr. 21) in der Achse der Faser einen feinen Canal, um welchen die Sponginmasse in concentrischen Lamellen abgelagert ist, und behauptet ebenso wie SCHMIDT, dass diese Lamellen aus feinen längsgerichteten und continuirlich von einer Faser in die andere fortlaufenden »Fibrillen« zusammengesetzt seien. Er nimmt ferner einen continuirlichen Zusammenhang zwischen den radiären Fasern und der von ihm bald »dermal membrane« bald »Ectoderm«<sup>1)</sup> genannten äusseren Hautschicht des Schwammes an. Mit einer trompetenförmigen Verbreiterung geht nach HYATT jede Radiärfaser in dieses sein Ectoderm über und nimmt beim Weiterwachsen eine Einstülpung der mit Fremdkörpern beladenen Schwammrinde in sich auf. Um diese den Achsen-theil der jungen Radiärfaserpartie bildende Hauteinstülpung sollen dann

1) Um Missverständnisse zu vermeiden, will ich hier noch besonders hervorheben, dass dieses »Ectoderm« HYATT's durchaus nicht identisch ist mit jenem einschichtigen epithelialen Zellenlager, welches ich früher als Ectoderm (jetzt als »äussere Zellschicht«) bezeichnet habe, sondern die grösstentheils aus Bindegewebe des Mesoderms bestehende Hautschicht darstellt.

die übrigen Sponginlamellen von aussen her, d. h. von dem umgebenden Mesodermgewebe des Schwammes abgelagert werden.

Die concentrisch geschichtete Masse der Hornfaser besteht also nach HYATT aus zwei ganz verschiedenen, ja sogar von verschiedenen Keimblättern abstammenden Partien, nämlich einer inneren, welche durch Einstülpung der äusseren Haut (»Ectoderm« HYATT'S) entstanden ist, und auch die in jener enthaltenen Fremdkörper mit aufgenommen hat, und einer äusseren, die primäre Bildung secundär umhüllenden, ebenfalls lamellös geschichteten Lage, welche ein reines Mesodermproduct sein soll.

Die Verbindungsfasern des Horngerüstes, welche sich zwischen den auf jene Weise entstandenen Hauptfasern ausspannen, sollen nach HYATT'S Auffassung bei den meisten Hornschwämmen durch Sprossung aus den Hauptfasern entstehen; bei einigen Hornschwämmen aber, wie z. B. bei *Hircinia campana* und *Dysidea fragilis*, sollen sie ebenso wie die radiären Hauptfasern, direct in der ectodermalen Hautschicht sich anlegen. Hieraus soll sich denn auch die bei den letztern so reiche Füllung der Verbindungsfasern mit Fremdkörpern erklären.

Ich selbst unterscheide an der Euspongiafaser den Achsenstrang und die verhältnissmässig dicke Rinde. Der erstere stellt einen in der Achse der Faser gelegenen Strang dar, welcher durch schwächeres Lichtbrechungsvermögen, weichere Consistenz und Einlagerung feiner Körnchen sich gewöhnlich sehr deutlich von der stark lichtbrechenden und hyalinen Rinde abhebt. Im Gegensatze zu dem voluminösen Marke der Aplysinafaser steht der Achsenstrang der Euspongiafaser so bedeutend an Volumen gegen die dicke Rinde zurück, dass er sich meistens nur wie ein dünner heller Centralfaden darstellt und bisweilen kaum zu erkennen ist. Von wechselnder Breite und Deutlichkeit ist er bei den durch eingelagerte Fremdkörper stark modificirten Hauptfasern, gleichmässig drehrund und bisweilen ohne scharfe äussere Grenze in die Rinde übergehend bei den Verbindungsfasern. Die Rinde besteht aus röhrenförmigen Lagen der hyalinen stark lichtbrechenden und meistens gelblich tingirten Sponginmasse, welche in concentrischen, nur durch schmale Grenzspalten geschiedenen Schichten den Achsenfaden umscheiden. Die Dicke der von innen nach aussen auf einander folgenden Lamellen wechselt zwar ganz regellos, bleibt aber an der nämlichen Lamelle auf grosse Entfernung hin dieselbe. Ich halte die Lamellen selbst für homogen und structurlos. Eine Zusammensetzung aus feinen Längsfasern, Fibrillen, wie sie SCHMIDT und HYATT beschreiben, kann ich nicht annehmen. Zwar tritt bei Zerreiassungen oder anderweitiger Zertrümmerung der Fasern häufig eine Längsspaltung

der Lamellen oder eine Zersplitterung in Bruchstücke auf, deren grösste Dimension parallel der Faserachse liegt; gar nicht selten aber habe ich auch ein Aufsplitteln der Lamellen in der Quere bewirken können, wobei die Bruchränder durchaus unregelmässig zackig erschienen. Dass sich die äusserste Lamelle häufig durch schwächeres Lichtbrechungsvermögen und grössere Weichheit wie eine differente Rindenzone von den übrigen darunterliegenden abhebt, ist zwar richtig, berechtigt aber nicht dazu, sie als einen besonderen, eigenartigen Hauptbestandtheil der Faser aufzufassen. Sie ist eben nichts anderes, als die zuletzt gebildete noch weiche Lamelle, also die ganze Erscheinung ein Wachstumsphänomen der Faser.

Da das ganze Fasergerüst eines Schwammes ein zusammenhängendes Netzwerk bildet, so stehen im Allgemeinen die Fasern in einer solchen Verbindung, dass die Achsenstränge und die umscheidenden Lamellen gleicher Ordnung continuirlich in einander übergehen, doch erscheinen auch gar nicht selten einzelne Verbindungsfasern mit einer Endverbreiterung der seitlichen Oberfläche einer andern Faser aufgesetzt oder angekittet. Freie Faserenden finde ich nur an den Hauptfasern, deren peripherische etwas abgerundete Spitze in einen Conulus hineinragt. Dass die Verbindungsfasern als seitliche Sprossen aus den Hauptfasern hervorwachsen, wie SCHMIDT und HYATT annehmen, kann ich nicht bestätigen; vielmehr sehe ich sie als sehr feine, zwischen zwei älteren Fasern ausgespannte Fäden oder Netze sich anlegen, welche alsdann durch gleichmässige Umlagerung mit immer neuen Sponginlamellen wachsen. — Diese letzteren können auch auf die Hauptfasern übergehen, welche dann zugleich mit an Dicke wachsen. Aus dieser Entstehungsweise der Verbindungsfasern folgt schon, dass dieselben in ein und demselben Schwamme, so lange derselbe im Wachsthum begriffen ist, von sehr verschiedener Dicke sein müssen. Das ist denn auch sehr leicht zu constatiren und längst bekannt. Hat doch O. SCHMIDT die dünnen Faserzüge, welche er in der Nähe der Oberfläche bei seiner *Ditela nitens* fand und ursprünglich für eine zweite differente Faserform gehalten hatte, bald darauf selbst als eine Jugendform der gewöhnlichen Skelettfaser erkannt.

Trotzdem würde man irren, wenn man mit HYATT aus diesem Grunde die Resultate von Bestimmungen der Faserdicke bei den Badeschwämmen zur Unterscheidung der Formen überhaupt für werthlos halten wollte. Es folgt eben nur so viel daraus, dass die Messungen einerseits auf ausgewachsene Verbindungsfasern beschränkt werden müssen, und dass nur die Mittel- und Maximalwerthe nicht aber die Minimalwerthe Bedeutung haben können.

Mustert man feine Schnitte von Skeleten verschiedener Euspongiaarten bei mässiger Mikroskopvergrösserung durch, so wird man bald zu der Ueberzeugung gelangen, dass es in jeder Schwammart eine Durchschnittsdicke der ausgebildeten Verbindungsfasern giebt, welche selten überschritten wird; dass aber auch diese Durchschnittsstärke der Fasern für die einzelnen Schwammformen charakteristische Merkmale abgeben kann. So finde ich z. B. die Verbindungsfasern der Euspongia officinalis durchschnittlich 0,03—0,035 mm, d. i. 30—35  $\mu$ , diejenigen der Euspongia zimocca 35—45  $\mu$ , dagegen diejenigen des Pferdeschwammes, Hippospongia equina nur 15—20  $\mu$  dick.

Meine Auffassung von dem Bildungsprocesse der Faser fasse ich kurz in folgenden Satz zusammen: »Die Hornfaser ist eine cuticulare Ausscheidung eigenthümlich modificirter Binde-substanzzellen, der Spongoblasten«.

Zunächst ist daran zu erinnern, dass das gesammte Hornskelet auf die wahrscheinlich dem Mesoderm der höheren Thiere entsprechende Binde-substanzschicht beschränkt ist. Wenn Hyatt einen Fasertheil vom Ectoderm herleitet, so versteht er eben unter Ectoderm etwas anderes als ich, nämlich die von Carter und anderen als Haut bezeichnete äussere Partie des Weichkörpers, welche aber zum grössten Theile aus der Binde-substanz des Mesoderms besteht.

In der Regel bemerkt man an der nächsten Umgebung der Fasern (von den Endspitzen der Hauptfasern zunächst noch abgesehen) keinen Unterschied gegen die weiter abgelegenen Weichkörperpartien in der Bildung des Bindegewebes; in manchen Fällen dagegen findet man einzelne Fasern scheidenartig umhüllt von einer Lage eigenthümlicher Zellen, welche in Gestalt und Anordnung am meisten an die bekannten Osteoblasten der Wirbelthiere erinnern (Taf. XXXVI, Fig. 5 und 6), und welche, wie wir gleich sehen werden, auch eine ähnliche Function haben wie jene Bildungszellen des Knochens. Diese sogleich näher zu beschreibenden Zellen sind es, welche ich für die Erzeuger der Sponginlamellen halte und deshalb Spongoblasten nenne. Sie finden sich in der Regel nur an solchen Theilen des Skeletes, welche sich durch die Dünne der Fasern als in der Neubildung begriffen darstellen, bisweilen jedoch auch an mittelstarken Fasern, welche dann in der Regel durch ein auffallend schwaches Lichtbrechungsvermögen besonders der Rindenschicht auch noch als im Wachsthum befindlich oder so eben fertig gestellt erkannt werden können.

Die Spongoblasten sind cylindrische oder birnförmig gestaltete, membranlose kernhaltige Zellen, welche mit ihrem der Faserachse zugewandten, quer abgestutzten, proximalen Ende die Faseroberfläche

direct berühren, mit dem andern abgerundeten Ende mehr oder minder weit in die umgebende Bindegewebsgrundsubstanz hineinragen.

In ihrer Gesammtheit bilden sie eine der Faser unmittelbar anliegende continuirliche Scheide oder Hülle und machen den Eindruck eines einschichtigen Cylinderepithels. Doch lehrt eine nähere Prüfung, dass der Vergleich mit einem echten Epithel schon deshalb nicht durchführbar ist, weil die distale (der Faser abgewandte) Begrenzung des Zellenlagers keineswegs einer scharf markirten Grenzfläche entspricht, sondern ganz unregelmässig gestaltet ist. Einige längere Zellen ragen ziemlich weit in die hyaline Grundsubstanz der Umgebung hinein, andere sind ganz kurz; einige zeigen eine quer abgestutzte oder abgerundete distale Endfläche, andere sind gerade dort unregelmässig zackig und senden wohl gar noch Ausläufer in die gallertige Grundsubstanz hinein. An ganz feinen, zweifellos in kräftigem Zuwachse begriffenen Fasern erscheinen die Spongoblasten langgestreckt birnförmig. Ihre die Faseroberfläche berührenden Enden sind feinkörnig und etwas längstreifig, liegen entweder unmittelbar neben einander oder sind durch wenig hyaline Zwischensubstanz getrennt. Die kolbig angeschwollenen distalen Enden, welche man wegen ihres grösseren Volumens auch wohl als die Körper der Zellen bezeichnen könnte, bestehen aus einem Protoplasma, welches mit stark lichtbrechenden Körnchen durchsetzt ist und in der Mitte einen hellen kugeligen bläschenförmigen Kern mit Kernkörperchen erkennen lässt (Taf. XXXVI, Fig. 5). Im Gegensatze hierzu erscheinen die Spongoblasten in der Umgebung dickerer Fasern weniger langgestreckt, annähernd kugelig und ohne Differenzirung eines helleren proximalen und dunkelkörnigen distalen Theiles. Was jedoch bei ihnen am meisten in die Augen fällt, ist der Umstand, dass sie weiter auseinander liegen und durch Zonen einer Substanz seitlich von einander getrennt erscheinen, welche nicht nur in ihren optischen Eigenschaften vollständig mit der hyalinen Grundsubstanz des umgebenden Bindegewebes übereinstimmt, sondern auch mit derselben in continuirlichem Zusammenhange steht. Auch findet sich wohl ausserdem noch zwischen den Zellenkörpern und den eben erwähnten hyalinen Grenzzonen eine sehr helle, schwach lichtbrechende, wahrscheinlich flüssige Masse, welche wahrscheinlich nur beim Schrumpfen des Zellenkörpers die Stelle von dessen Randpartie eingenommen hat (Taf. XXXVI, Fig. 6). Bemerkenswerth ist es übrigens, dass die zwischen diesen Spongoblasten auftretende hyaline Intercellularsubstanz nicht nur bis an die Sponginfaser heranreicht, sondern sich gerade hier nicht selten — entsprechend der rundlichen Gestalt der Spongoblasten — trompeten-

förmig ausbreitet und mit der Endverbreiterung an die Oberfläche der Hornfaser anfügt.

Kann es nun nach den mitgetheilten Thatsachen kaum mehr zweifelhaft sein, dass die Sponginlamellen der Skeletfasern nach Art cuticularer Bildungen durch Ausscheidung von dem Spongoblastenlager geliefert werden, so fordern doch die nicht unerheblichen Differenzen in der Erscheinung der letzteren bei den in regem Wachstume begriffenen schmalen Fasern einerseits und den eben fertig gestellten Fasern andererseits noch eine Erklärung. Eine solche wird, wie ich glaube, durch folgende Theorie der Skelettbildung gegeben.

Nachdem aus unbekanntem Ursachen da, wo Skeletfasern entstehen sollen, sich gewöhnliche Bindegewebszellen unter Umgestaltung und Vergrößerung ihres Plasmakörpers (vielleicht auch unter gleichzeitiger Vermehrung) zu einfach strangförmigen oder netzförmigen Zügen angeordnet haben, und dabei die ursprünglich zwischen ihnen befindliche hyaline Grundsubstanz grösstentheils aufgelöst und resorbirt oder verdrängt ist, wird zunächst in der Achse dieser auf dem Querschnitte mehrzelligen Züge oder Stränge eine Masse ausgeschieden, welche zusammen mit der daselbst etwa noch vorhandenen Grundsubstanz jenen lichten, schwach körnig getrüben Faden ausmacht, welchen wir als Achsenstrang in allen Sponginfasern wiederfinden.

Auf diese Erstlingsproduction der jungen, gleichsam noch unreifen Spongoblasten folgt nun nach ihrer vollständigen Ausbildung zu cylindrischen, radiär gerichteten Zellen — reifen Spongoblasten — von ihrer proximalen Endfläche aus die schubweise Ablagerung der Sponginlagen auf jenen zuerst gebildeten Achsenstrang in Form der concentrisch sich umschliessenden Lamellen von verschiedener Dicke.

Ist auf diese Weise die Sponginfaser schliesslich fertig hergestellt, so tritt wieder eine Rückbildung der Spongoblasten zu gewöhnlichen Bindegewebszellen ein. Dies letztere geschieht unter allmäliger Abrundung, Aufhellung und seitlichem Auseinanderrücken der Zellen, welche dabei an ihrer ganzen Peripherie eine der hyalinen Bindegewebsgrundsubstanz ähnliche und mit derselben auch in continuirlichem Zusammenhange stehende, hyaline oder schwach körnig getrübe Zwischensubstanz erzeugen und durch diese nicht nur von ihren Nachbarzellen sondern auch von der Oberfläche der fertigen Hornfaser getrennt und entfernt werden.

Weniger deutlich als bei den in der Bildung begriffenen Verbindungsfasern lassen sich die Spongoblasten an demjenigen Theile der Hauptfasern erkennen, an welchem deren Wachsthum hauptsächlich vor sich geht, nämlich an der nach aussen gerichteten Endspitze. Ich

finde hier durchgängig eine der bindegewebigen Rindenschicht des Schwammes angehörige kappenförmige Bedeckung, welche aus einem Lager dicht gedrängter Zellen besteht. Diese letzteren sind zwar ebenso wie die Spongoblasten der Verbindungsfasern reich an dunkeln Körnchen, haben aber nicht die cylindrische oder doch langgestreckte Form jener und deren epithelartige Anordnung sondern sind ganz unregelmässig gestaltet und ohne bestimmte Ordnung gelagert. Trotzdem glaube ich annehmen zu dürfen, dass der Zuwachs der Hauptfasern von dieser Zellenkappe aus in der nämlichen Weise vor sich geht wie an der Seitenfläche der Verbindungsfasern. Dass gerade die Hauptfasern, nicht aber auch die Verbindungsfasern fremde Körper in ihre Achsenregion aufnehmen, wird begreiflich, wenn man bedenkt, dass jedes Zuwachsende der ersteren bis in die Spitze je eines der vorspringenden Conuli hinaufragt, wo natürlich Sandkörnchen und andere Fremdkörper am Leichtesten haften bleiben; und das um so eher, als sich ja gerade hier ein im Wachsen begriffenes und daher besonders weiches, vielleicht sogar etwas klebriges Gewebe befindet. In die Verbindungsfasern dagegen, welche stets erst in einiger Entfernung von der Oberfläche sich anlegen, werden nur dann Fremdkörper in erheblicher Zahl gelangen, wenn die ganze Haut mehr gleichmässig und sehr reichlich mit Fremdkörpern erfüllt ist. Das Letztere findet allerdings bei einigen Hornspongien statt, welche dann eben auch in den Verbindungsfasern Fremdkörper enthalten.

Uebrigens kommt zu dem terminalen Wachsthum der Hauptfasern auch noch ein Dickenwachsthum durch Auflagerung neuer Spongulinlamellen von der umgebenden Binde substanz aus hinzu. Dasselbe findet besonders da reichlich statt, wo sich neu entstehende Verbindungsfasern mit den Hauptfasern vereinigen. Dass auch an solchen Stellen die Neubildung der Spongulinlamellen von zu Spongoblasten metamorphosirten Bindegewebszellen ausgeht, ist mir nicht zweifelhaft, obwohl von mir nicht besonders controlirt.

Die eigenthümliche rostbraune Färbung, welche an der Basis mancher Badeschwammskelete auffällt, und besonders häufig bei der im nördlichen Theile des adriatischen Meeres heimischen *Euspongia officinalis exigua* zu finden ist, rührt nicht, wie ECKHEL (Nr. 18, p. 9 Anm.) annimmt, von einem Eisengehalt des Bodens, sondern, wie schon LIEBERKÜHN (Nr. 6, p. 368) entdeckt hat, von kleinen, unregelmässig rundlichen, rostbraunen, hyalinen und stark lichtbrechenden Körperchen, von 0,5—1  $\mu$  Durchmesser her, welche an der Oberfläche der Fasern oder auch (wenngleich weniger häufig) im Innern derselben vorkommen (Taf. XXXVII, Fig. 9 und 10). Diese schon BOWERBANK be-

kannten Körnchen wurden später von O. SCHMIDT näher studirt. Nachdem der letztere anfänglich ihr Vorkommen in der Rindenschicht der Hornfasern für normal gehalten und die gelbliche Färbung aller Badeschwammskelete durch sie bedingt glaubte (Nr. 7, p. 21), überzeugte er sich später, dass sie der Faser ursprünglich fremde, von aussen an dieselbe sich anlegende oder in dieselbe eindringende Gebilde sind, welche sich allmählig tiefer in die Faser einfressen und die Sponginmasse dabei mehr oder minder vollständig zerstören können. Er giebt an, bin und wider sogar einen Kern in ihnen gesehen zu haben, und ist geneigt, sie für einzellige parasitäre Algen zu halten. Ich habe mich von dem Vorhandensein eines Kernes im Innern der Körnchen nicht überzeugen können und bin auch von ihrer Algennatur keineswegs überzeugt.

Schon im Jahre 1844 (Nr. 4) hatte BOWERBANK auf feine anastomosirende Canäle aufmerksam gemacht, welche gelegentlich an der Oberfläche und in der Rindenschicht der Badeschwammfasern zu finden sind, und dieselben entweder in spiraligen Windungen umkreisen oder in deren Längsrichtung verlaufen und dabei kurze blinde Ausläufer seitlich abgeben, oder endlich ein zusammenhängendes aber ganz unregelmässiges Netzwerk bilden. KÖLLIKER fand sie später (diese Zeitschrift Bd. X. p. 215) wieder auf und erklärte sie für Pilzfäden, welche die Faser durchsetzen. Doch liess er es unentschieden, ob dieselben von der wachsenden Faser nur umschlossen oder von aussen in die fertige Faser eingedrungen seien.

Ich selbst habe in den Hornfasern verschiedener Badeschwämme feine Canäle der nämlichen Art gefunden, wie sie KÖLLIKER bei einem australischen Hornschwamm beschreibt und l. c. Taf. XV, Fig. 1 abbildet. Es waren gleichmässig enge, drehrunde, ganz unregelmässig gewundene und unter verschiedenen Winkeln reich verästelte Canäle, welche bald durch alle Sponginlamellen bis zur Faserachse eindringen, bald zwischen zwei auf einander folgenden Lamellen parallel der Oberfläche sich hinzogen, hier und da blinde Seitenäste abgebend und gelegentlich auch einen Zugang von der Faseroberfläche erhaltend (Taf. XXXVII, Fig. 10). Wenn ich nun auch in diesen Canälen weder die Pilzhyphen selbst deutlich erkennen konnte, noch solche Sporen gesehen habe, wie sie KÖLLIKER bei einem australischen Schwamme auffand (l. c. Fig. 2), so stehe ich doch nicht an, die ganze stets nur vereinzelt wahrgenommene Bildung für Gänge zu erklären, welche von Pilzen erzeugt wurden. Auch glaube ich, dass nicht ein Umpflanzen der Pilze von Seiten der Hornfaser, sondern ein Eindringen derselben in die letztere, daneben auch gelegentlich ein Umschliessen



oberflächlich gelegener Pilzfäden durch neu abgelagerte Sponginlamellen stattfand.

### Die Kragenzellen

der *Euspongia officinalis* weichen in Form und Bau nicht wesentlich von denjenigen der bisher behandelten Hornschwämme ab. Sie erscheinen bald langgestreckt cylindrisch, bald mehr cubisch. Ihr kleiner kugelförmiger, im Basaltheile der Zelle gelegener Kern nimmt Farbstoffe, zumal Haematoxylin, so begierig auf, dass er sich an tingirten Präparaten meistens auch dann noch scharf markirt, wenn die übrigen Theile der Zelle nicht gut erhalten waren.

In einschichtiger Lage kleiden sie den halbkugeligen oder höchstens eine  $\frac{3}{4}$  Hohlkugel darstellenden Grund der Geisselkammer aus; weichen jedoch an einzelnen Stellen zur Bildung jener rundlichen Eingangsporen auseinander, durch welche die zuleitenden Canäle das Wasser in die Kammer eintreten lassen (Taf. XXXVI, Fig. 11 und 12). Ich habe schon oben erwähnt, dass ich nicht selten vier und mehr Poren in einer Kammer gefunden habe und zur Annahme geneigt bin, dass diese Mehrzahl die Regel bildet. Die Zahl der Kragenzellen einer Kammer schätze ich auf etwa 60.

### Die Genitalproducte.

Ueber die Fortpflanzung des Badeschwammes sind bisher nur wenig Beobachtungen mitgetheilt. Die wichtigsten rühren von O. SCHMIDT und HYATT her.

Der erstere hat im Jahre 1864 durch interessante und praktisch wichtige Experimente nachgewiesen, dass abgetrennte Stücke einer *Euspongia officinalis adriatica* unter günstigen Bedingungen weiterwachsen und somit eine Züchtung des Badeschwammes durch künstliche Theilung möglich ist. Ferner hat SCHMIDT, einer kurzen Notiz und einer Abbildung in BREHM's Thierleben (Bd. X. p. 535) zufolge, in Neapel beim Pferdeschwamme (*Hippospongia equina*) Eier beobachtet, welche »in den Umgebungen der Wassergänge in zahlreichen Haufen zu Embryonen heranwachsen, die dann (in Neapel) im März und April, vielleicht auch später«, frei werden.

HYATT fand in Spiritusexemplaren seiner *Spongia agaricina corlosia* junge Eier in Gestalt grosser Zellen mit Nucleus und Nucleolus. Jedes Ei war von einer klaren durchscheinenden Membran umgeben. Bei weiter entwickelten Eiern erschien der Dotter so dunkel und körnig, dass der Kern verdeckt wurde.

Ist somit die Bildung von Eiern im Badeschwamme eine bekannte

Thatsache, so fehlen doch bis jetzt noch nähere Mittheilungen über ihre Beschaffenheit, über den Ort und die Zeit ihrer Entstehung und über ihre Veränderungen bis zur völligen Reife.

Nach meinen, zum grössten Theile an *Euspongia officinalis adriatica* gewonnenen Erfahrungen werden die jüngsten Eier wie bei allen andern bisher von mir näher studirten Spongien so auch hier zuerst als unregelmässig rundliche Zellen in der hyalinen Bindegewebsgrundlage gefunden. Sie erscheinen anfangs den amöboiden Bindegewebszellen sehr ähnlich und unterscheiden sich von diesen eigentlich nur durch ihre beträchtlichere Grösse und den auffallend grossen bläschenförmigen Kern (Keimbläschen) mit grossem Kernkörperchen (Keimfleck). Beim weiteren Wachstume des Eies wird das Zellenplasma allmählig durch Einlagerung feiner dunkler Körnchen getrübt, ohne dass jedoch dadurch zunächst das helle mit grossem glänzenden Keimfleck versehene Keimbläschen verdeckt würde. Erst, wenn bei der weiteren Vergrösserung des Eies sich zahlreiche grössere stark lichtbrechende Dotterkörner bilden, wird der Dotter ganz undurchsichtig, und es bedarf feiner Durchschnitte, um das circa  $36 \mu$  grosse Keimbläschen zur Anschauung zu bringen. Die Dotterkörner bestehen aus einer homogenen Masse von starkem Lichtbrechungsvermögen und stellen Kugeln sehr verschiedener Grösse, bis zu  $6 \mu$  Durchmesser dar, welche sich durch einfaches Wachstum aus ursprünglich ganz feinen Körnchen entwickelt haben. Die reifen Eier haben eine ovale Form und erreichen einen Durchmesser von  $0,25 \text{ mm}$ . Zerdrückt man sie, so zeigt es sich, dass in einer hyalinen zähflüssigen Grundlage ausser dem Keimbläschen zahllose feinste Körnchen und kugelige Dotterkörner von verschiedener Grösse dicht gedrängt eingebettet liegen. Ueber das Schicksal des Keimbläschens habe ich zwar keine zusammenhängenden Beobachtungen mitzutheilen, doch liess sich feststellen, dass dasselbe im reifen Eie stets dem einen der beiden Pole bedeutend genähert liegt und zuweilen die ursprüngliche Bläschenatur so vollständig verloren hat, dass an seiner Stelle nur noch ein verwaschener heller Fleck zu erkennen ist.

Besonders bemerkenswerth erscheint mir der Umstand, dass bei *Euspongia* die Eier nicht vereinzelt durch den ganzen Körper zerstreut vorkommen, wie bei vielen andern Schwämmen, sondern gruppenweise zu 10—30 in der Nachbarschaft grösserer Ausströmungscanäle, eingebettet in einem gallertigen Bindegewebsstroma, welches sich durch reichliche Entwicklung anastomosirender Canäle in der Randpartie als eine gesonderte kugelige Masse von der Umgebung absetzt.

Ich erblicke in dieser Beschränkung der Eibildung auf ganz bestimmte, wenngleich noch unvollkommen abgesetzte Körperregionen eine

erste Anlage von discreten Eierstöcken, eine höhere Entwicklungsstufe gegenüber der mangelnden Localisation der Entstehungs-herde von Eiern.

Zur Ermittlung der Jahreszeit, in welcher sich die Eier entwickeln und zur Reife gelangen, hatte ich Sign. Buccich in Lesina gebeten, für mich mehrere Monate hindurch, vom April bis Juni, allwöchentlich von lebenden, eben aus dem Meere genommenen, Euspongien Stücke in Alkohol absolutus einzulegen. Die Untersuchung dieser sowie vieler anderer in verschiedenen anderen Monaten eingelegter Stücke hat nun ergeben, dass beim Badeschwamm die Geschlechtsreife von der Jahreszeit unabhängig ist. Ich habe in allen Monaten, ausser dem Juli, August und December Eier verschiedener Entwicklungsstufen bis zur Furchung in einzelnen Schwammexemplaren aufgefunden; und jene drei Monate erscheinen wahrscheinlich nur deshalb als Ausnahmen, weil ich in denselben überhaupt nur sehr wenig oder wie im Juli gar keine Schwämme untersuchen konnte. Stets aber kamen neben den Eierhaltigen eine grössere Zahl von nicht geschlechtsreifen Stücken vor. Durchschnittlich habe ich unter vier Exemplaren der *Euspongia officinalis adriatica* von Lesina ein eierhaltiges gefunden; und zwar blieb dies Verhältniss in den verschiedenen Jahreszeiten annähernd dasselbe.

Weit seltener als die weiblichen scheinen männliche Badeschwämme zu sein. Trotz vielen Suchens habe ich nur ein einziges Exemplar mit den bekannten ovalen Spermaballen aufgefunden. Dieselben lagen hier aber nicht wie die Eier in gesonderten Gruppen sondern kamen unregelmässig zerstreut vor. Leider eignete sich der betreffende Schwamm gerade nicht zu einer eingehenden Untersuchung, da er nicht mehr ganz frisch in meine Hände kam. Ich musste mich darauf beschränken, das Vorkommen von Spermaballen in einem der Eier entbehrenden Badeschwamme und somit die Trennung der Geschlechter zu constatiren.

### Die Entwicklung.

Wenn es mir auch nicht gelungen ist, den ganzen Entwicklungsgang des Badeschwammes festzustellen, so habe ich doch eine grössere Anzahl verschiedener Entwicklungsstadien studiren können, und bin zu einer gesicherten Vorstellung von der ersten Anlage und dem Aufbau der Flimmerlarve gelangt.

Neben den grossen dotterkörnchenreichen reifen Eiern finden sich häufig in dem Ovarium verschiedene Stadien einer nach dem zweitheiligen Typus verlaufenden äqualen Furchung, welche schliesslich zur Bildung eines compacten maulbeerförmigen Furchungszellenhaufens, einer

wahren Morula, führt. Mehrmals ist es mir gelungen, die beiden ersten Furchungszellen in ihrer natürlichen Lagerung zu sehen. Sie erschienen von annähernd gleicher Form und Grösse und ohne bemerkbare Structurdifferenz. Ueber dem trennenden Spalt wurde einmal ein kleines kugeliges Gebilde bemerkt, welches mit Wahrscheinlichkeit als ein Richtungskörper gedeutet werden konnte.

Die Zellen des viertheiligen Stadiums zeigten sich bald etwas gestreckt und zu einer centralen Längsachse symmetrisch und parallel gelagert, bald mehr kugelig und dann gekreuzt, immer aber dicht aneinandergedrückt. An dem achttheiligen Stadium liess sich eine derartige Symmetrie gewöhnlich nicht mehr deutlich erkennen, doch erschienen auch hier alle Furchungskugeln um einen gemeinsamen Mittelpunkt zusammengedrängt, ohne Centralhöhle. Bei der weiter fortschreitenden Theilung bleiben die Furchungszellen nicht sämmtlich an der Oberfläche, sondern gerathen zum Theil nach innen. An der so gebildeten Morula habe ich nach der Untersuchung von Spirituspräparaten weder bei der Oberflächenbetrachtung noch beim Studium feiner Durchschnitte differente Regionen zu unterscheiden vermocht. Jedoch wäre es immerhin möglich, dass sich im Leben geringe Differenzen, etwa eine schwache Pigmentirung, an einem der beiden Pole der ovalen Morula erkennen lassen möchten, wie sie von BARROIS<sup>1)</sup> bei seiner *Verongia rosea* an einem Furchungszellenhaufen beobachtet ist.

Die Furchungszellen habe ich im Ganzen ähnlich gebaut gefunden wie das Ei, durch dessen Zerklüftung sie entstehen. Sie bestehen ebenfalls aus einer hyalinen zähflüssigen Masse, in welcher viele feine Körnchen und kugelige Dotterkörner verschiedener Grösse eingebettet liegen (Taf. XXXVIII, Fig. 3). Im Innern lässt sich zwar häufig ein Kern nachweisen, welcher aus einer ziemlich homogenen, in Picrocarmin sich dunkelroth färbenden Masse besteht, und meistens auch ein kleines glänzendes Kernkörperchen enthält; jedoch gelingt es nicht, in allen Furchungskugeln zwischen den Dotterkörnern den Kern deutlich zu erkennen. Die Zellen einer vollständig abgefurchten Morula stellen unregelmässige Polyeder mit abgerundeten Ecken von 20—30  $\mu$  Durchmesser dar. Nur die an der äusseren Oberfläche liegenden sind der Wölbung dieser letzteren entsprechend an ihrer äusseren Seite abgeflacht (Taf. XXXVIII, Fig. 2). Die Verbindung zwischen den Morulazellen ist eine so lockere, dass sie sich sehr leicht von einander trennen. Es hält daher schwer einen vollständigen zusammenhängenden feinen Durchschnitt von einer Morula zu gewinnen.

1) Embryologie de quelques éponges de la Manche. Annales des sc. nat. Zool. VI ser. T. 3. 1876. Pl. XIV, Fig. 39.

Die Art und Weise, wie aus diesem Furchungszellenhaufen sich die Flimmerlarve mit ihren verschiedenartigen Gewebsschichten bildet, ist von jener Embryonalanlage, wie wir sie einerseits bei *Sycandra*, andererseits von *Halisarca* ziemlich genau kennen gelernt haben, wesentlich abweichend.

Zunächst tritt eine Differenzirung zwischen den an der Oberfläche befindlichen und den tiefer gelegenen Zellen ein. Die Zellen der äussersten Schicht wandeln sich nämlich nach vorgängiger reichlicher Vermehrung zu einem aus langen, schmalen, radiär gerichteten Cylindergeisselzellen bestehenden äusseren Epithellager um, während aus den inneren Zellen ohne erhebliche Vermehrung derselben eine dem Zellenknorpel ähnliche Binde substanzmasse hervorgeht (Taf. XXXVIII, Fig. 4). Darauf findet an dem einen Pole der zunächst eiförmigen, etwa 0,4 mm langen und 0,35 mm breiten Larve eine flache Einsenkung jenes äusseren Cylinderepithellagers statt, welches letztere an dieser eingestülpten Partie einen etwas abweichenden Charakter annimmt (Taf. XXXVIII, Fig. 4 und 7). Dieses auch schon von HYATT an einer Larve seiner *Spongia graminea* bemerkte und als »basal area« bezeichnete kreisrunde eingebauchte Polfeld wird umsäumt von einem etwas nach aussen vorspringenden Wall, dem »basal collar« HYATT'S.

Weitere Entwicklungsphasen habe ich von *Euspongia officinalis* leider nicht erhalten können. Wahrscheinlich verlässt die Larve, bald nachdem sie ihr Flimmerkleid gebildet hat, vielleicht auch schon in dem zuletzt geschilderten Stadium, den Mutterschwamm, um frei durch das Wasser hinstrudelnd einen passenden Ansatzpunkt zu erreichen. Solche frei schwimmenden Larven habe ich aber bisher nicht bekommen, sondern meine Embryonen nur aus in Alkohol absolutus erhärteten Schwämmen herausgenommen. Einige Versuche, lebende Euspongien in kleinen Aquarien so lange zu beherbergen, bis ihre Larven freiwillig ausschwärmen, wurden jedesmal durch die ausserordentliche Empfindlichkeit und Hinfälligkeit des Badeschwammes vereitelt; doch werde ich gelegentlich meine Bemühungen, lebende Schwärmlarven zu erhalten, fortsetzen, um womöglich das Festsetzen und die Metamorphose in ähnlicher Weise wie bei *Sycandra raphanus direct* beobachten zu können.

Je empfindlicher die Lücke ist, welche durch den Mangel der Kenntniss freier Larven und ihrer Metamorphose übrig bleibt, um so ausführlicher soll hier wenigstens dasjenige mitgeteilt werden, was mir von den meiner Untersuchung zugänglichen, oben nur erst nach ihren allgemeinsten Form- und Bauverhältnissen kurz charakterisirten Larvenstadien bekannt geworden ist.

An dem äusseren geisseltragenden Cylinderepithellager der Flimmer-

larve haben wir zunächst denjenigen Theil, welcher der eingesenkten basal area entspricht und die ganze übrige, die convexe Fläche des Larvenkörpers deckende Partie wohl zu unterscheiden. Aber auch innerhalb dieser letzteren kommen noch Differenzen vor, welche sogar mit freiem Auge wahrgenommen werden können, und auch von Hyatt schon erwähnt sind. Ich meine die ungleiche Pigmentirung. Zwar ist die ganze convexe Larvenoberfläche etwas schwärzlich gefärbt, doch erreicht diese Pigmentirung an der Seitenfläche nur etwa die Intensität eines hellen Grau. An zwei bestimmten Regionen tritt jedoch eine tiefere, wirklich schwarze Färbung auf, nämlich an dem die basal area ringförmig umgebenden vorspringenden Wall, dem basal collar Hyatt's und an dem der Area gegenüberliegenden convexen Endpole der Larve. Uebrigens setzen sich diese dunkeln Theile nicht scharf gegen die helleren ab, sondern gehen ziemlich allmählig in jene über (Taf. XXXVIII, Fig. 4 und 7). Wie die Betrachtung eines durch die Längsachse der Larve gelegten feinen Durchschnittes (Taf. XXXVIII, Fig. 4) lehrt, besteht das Pigment aus sehr feinen schwarzen Körnchen, welche nicht etwa den ganzen Körper der Cylinderepithelzellen durchsetzen, sondern auf die äusserste Randzone dieser cylindrischen Geisselzellen beschränkt sind. An solchen feinen Schnitten fällt ferner der merkwürdige Umstand sofort ins Auge, dass die kleinen kugeligen, in Carmin und Hämatoxylin sich tief dunkel färbenden Kerne der Cylindergeisselepithelzellen nicht in einer einzigen der Oberfläche parallelen Schicht nebeneinander liegen, sondern, mehrfach schräg neben und hinter einander gelagert, eine 3—4 Kerne breite Zone bilden, welche von der Oberfläche nur wenige Mikren entfernt ist. Auch wird man in der Erwartung getäuscht, eine deutliche Grenze zwischen dem äusseren epithelialen Lager und der inneren Bindesubstanz zu finden.

Ueber den Charakter und die Anordnung der zelligen Elemente konnte ich mich am besten an sehr feinen Schnitten orientiren, an welchen die einzelnen Theile durch leichtes Klopfen etwas gelockert waren. Es liess sich zunächst feststellen, dass die Larvenoberfläche von den quer abgestutzten äusseren Endflächen sehr schmaler und langer prismatischer Zellen gebildet wird, deren jede eine lange Geissel trägt und nach innen zu in einen fadenförmigen Fortsatz ausläuft. Der kleine kugelige Kern liegt bei den verschiedenen Zellen in sehr verschiedener Entfernung von der Endfläche, immer aber unterhalb der Zellenmitte. Die äussere Hälfte des Zellenkörpers besteht ebenso wie der nach innen von dem Kerne gelegene Fusstheil aus einem Plasma, welches nur von feinen Körnchen wenig getrübt erscheint. Dicht unterhalb der äusseren Grenzfläche findet sich ein in seiner Breite je nach der Körperregion

wechselnder Saum feinkörnigen schwarzen Pigmentes. Zwischen den verschmälerten Fussenden dieser Cylindergeisselepithelzellen finden sich kleine unregelmässig eckige oder rundliche Zellen mit hellem Plasmakörper, deren Kern bald mit den eben geschilderten kleinen Geisselzellenkernen übereinstimmt, bald etwas grösser und weniger stark lichtbrechend erscheint. Ich muss es unentschieden lassen, ob diese intermediären Zellen junge Epithelzellen sind oder ob sie zur unterliegenden Binde substanz gehören. Es ist mir dies besonders deshalb zweifelhaft geblieben, weil sich keine ganz scharfe Grenze zwischen beiden Geweben erkennen lässt, vielmehr die Elemente beider durch Uebergangsformen verbunden zu sein scheinen.

Von dem Geisselepithellager, welches den convexen Theil der Larvenoberfläche bildet, unterscheidet sich die (übrigens als eine directe Fortsetzung jenes sich darstellende) Zellendecke der concaven basal area dadurch, dass ihre ebenfalls lange Geisseln tragenden Cylinderzellen in der ganzen äusseren Hälfte, nämlich vom Kerne an bis zu der quer abgestutzten äusseren Grenzfläche mit feinen braunrothen Pigmentkörnchen dicht erfüllt sind, und dass die schwarze Randzone ganz fehlt.

Durch diese braunrothe Färbung hebt sich die Epithellage der basal area an Längsdurchschnitten des Larvenkörpers sehr deutlich von den übrigen Gewebsmassen ab (Taf. XXXVIII, Fig. 4).

Während in den Zellen der ganzen äusseren epithelialen Schicht der Larve von Dotterkörnern längst nichts mehr zu sehen ist, haben sich diese in den Plasmakörpern der Binde substanzzellen noch erhalten, wengleich durch theilweise Resorption bedeutend verkleinert. Es hat dies wohl hauptsächlich darin seinen Grund, dass die Zellen der inneren Binde substanzmasse unmittelbar aus den inneren Furchungszellen der Morula durch directe Umwandlung entstehen, während die äusseren Geisselepithelzellen sich erst aus den durch vielfache Theilung der oberflächlich gelegenen Furchungszellen entstandenen Elementen entwickelt haben.

Soweit ich diesen wichtigen Vorgang der Entwicklung einer Binde substanz aus den Furchungszellen der Morula durch Vergleichung mehrerer nahestehender Stadien habe verfolgen können, nimmt derselbe folgenden Verlauf. Zunächst bilden sich zwischen den inneren Furchungszellen Scheidewände einer festeren ziemlich stark lichtbrechenden Substanz unter gleichzeitigem Beginne der Auflösung von Dotterkörnern (Taf. XXXVIII, Fig. 4 und 5). Ob man nun diese neu entstandene Zwischen- oder Grundsubstanz als ein Ausscheidungsproduct der Zellen oder als ein Umwandlungsproduct ihrer corticalen

Protoplasmaschicht — ob man sie als eine modificirte intercelluläre Kittsubstanz oder als eine durch Verschmelzung neugebildeter Zellmembranen entstandene Grundsubstanz anzusehen hat, wage ich nicht zu entscheiden. Der Verbrauch von Dotterkörnern geht besonders energisch in der äussern Partie jedes einzelnen Zellkörpers vor sich, wenigstens sieht man diese zuerst lichter und feinkörnig werden, während um den central gelegenen Kern noch lange eine dunkle dotterkörnchenreiche Plasmamasse angehäuft bleibt. Später sammelt sich dann zwischen dem körnigen Zellenleibe und der intercellularen festen Grenz wand so viel wasserhelle Flüssigkeit, dass der Zellenkörper nur noch durch fadenförmige oder verästelte Plasmastränge bis zur Wand reicht (Taf. XXXVIII, Fig. 6). So bilden sich sternförmige Zellen, deren Territorien durch schmale feste Grenzscheidewände getrennt sind. Dieses einem Zellenknorpel vergleichbare Gewebe scheint mir indessen in dieser Form nur eine provisorische oder Uebergangsbildung zu sein. Ich bin der Ansicht, dass jene festen Scheidewände sich alsbald wieder verflüssigen, und dass so eine gleichmässige helle flüssige oder gallertige Grundsubstanz zwischen den verästelten unregelmässig sternförmigen Zellen entsteht. Wenn ich auch diesen letzteren Vorgang nicht direct habe beobachten können, so glaube ich ihn doch aus folgenden Umständen erschliessen zu dürfen.

Erstens besteht ja die Binde substanz des erwachsenen Badeschwammes aus einer solchen Bindegewebsform, wie sie durch das Erweichen jener intercellulären Scheidewände entstehen würde; zweitens habe ich eine solche Gewebsform, wie ich sie mir hier entstehend denke, bei den älteren Larven anderer Hornschwämme, z. B. *Spongelia*, direct beobachtet (diese Zeitschr. Bd. XXXII, Taf. V, Fig. 7); und drittens habe ich an den weitest entwickelten *Euspongia*-Embryonen, welche ich untersuchen konnte, jene intercellulären festen Scheidewände schon erheblich dünner und zarter gefunden als bei den jüngeren Stadien. Ich nehme daher an, dass die älteren Flimmerlarven von *Euspongia* ganz ähnlich gebildet sein werden, wie die von mir untersuchten älteren *Spongelialarven*. Diese schon an und für sich plausible Uebereinstimmung wird um so wahrscheinlicher, als sich ja auch die Eier und die Furchungsstadien beider Hornschwammgattungen durchaus gleichen. Auch die früher von mir beschriebene Flimmerlarve einer dritten Hornschwammgattung, meiner *Aplysilla* (diese Zeitschr. Bd. XXX, Taf. XXIV, Fig. 30), scheint nicht wesentlich von diesen beiden verschieden zu sein, obwohl sich in jenem Falle eine differente eingestülpte Partie des äusseren Cylinderzellenlagers nicht deutlich erkennen liess.

Wesentlich erscheint jedoch der Unterschied zwischen diesen Horn-



schwammlarven und den gleichfalls von mir näher studirten Larven von *Halisarca* (diese Zeitschr. Bd. XXVIII, Taf. IV) und *Sycandra* (diese Zeitschr. Bd. XXXI, Taf. XVIII und XIX), insofern bei diesen letzteren die Furchungszellen sich nicht zu einer Morula sondern zu einer Blastula mit geräumiger, eine helle Flüssigkeit einschliessender Furchungshöhle ordnen. Auch später prägt sich ein principieller Unterschied zwischen beiden Larvenformen darin aus, dass bei *Halisarca* und *Sycandra* kein Binde-substanzkern durch directe Umwandlung von inneren Furchungszellen entsteht, sondern die Binde-substanz erst später secundär von den cylindrischen Geisselzellen der einschichtigen blasenförmigen Flimmerlarve producirt wird.

Manche Kieselschwämme scheinen nach einer im zoologischen Anzeiger, Bd. I, p. 195 jüngst veröffentlichten Mittheilung GANIN's in ihrem Entwicklungsmodus mit den Hornschwämmen im Allgemeinen übereinzustimmen.

Wenn die eingestülpte Geisselzellenregion der *Euspongia*- und *Spongelialarven*, die basal area, dem sich einstülpenden Geisselzellenlager der *Sycandra*-Amphiblastula entspricht, so wird man erwarten dürfen, aus ihren Zellen die Kragenzellen der Geisselkammern — das Entoderm — hervorgehen zu sehen. Es würde dann höchst wahrscheinlich die centrale Bindegewebsmasse der Larve zum Bindegewebe des erwachsenen Schwammkörpers — Mesoderm —, die äussere Geisselzellenlage der convexen Larvenoberfläche aber zum äusseren Plattenzellenlager — Ectoderm — werden. Es hätten sich alsdann die drei Keimblätter fast zu gleicher Zeit aus den scheinbar gleichartigen Furchungszellen der Morula selbständig und primär angelegt, und wir müssten demnach die so entstandenen Schwämme aus demselben Grunde zu den dreiblättrigen Thieren rechnen, aus welchen ich früher der *Sycandra* nur zwei (primäre) Keimblätter habe zugestehen können.

Bevor sich jedoch diese zunächst nur als wahrscheinlich zu bezeichnende Hypothese als eine gesicherte Theorie hinstellen lässt, muss erst noch die directe Beobachtung der späteren Larvenstadien und deren Metamorphose zum fertigen Schwamme die jener Hypothese zu Grunde liegenden Annahmen gerechtfertigt haben; was hoffentlich bald gelingen wird.

#### *Cacospongia* O. Schmidt.

Eine zweite im adriatischen Meere heimische Spongidengattung, *Cacospongia* Schmidt, steht zwar der Gattung *Euspongia* sehr nahe, unterscheidet sich aber von derselben durch ein viel weitmaschigeres Skelet,

dessen Lücken schon mit freiem Auge deutlich zu erkennen sind (Taf. XXXV, Fig. 14 bis 17 und Taf. XXXVII, Fig. 5—7). Die in der Regel bräunlich gefärbten Sponginfasern haben sehr verschiedenen Durchmesser, zeigen sehr deutliche Schichtung und sind leicht spaltbar. Im trockenen Zustande erweisen sie sich weniger elastisch und leichter brüchig als die *Euspongia*-Fasern.

Die drei von O. SCHMIDT im Jahre 1862 beschriebenen adriatischen Arten *Cacospongia mollior*, *scalaris* und *cavernosa* habe ich leicht wieder auffinden und in zahlreichen Exemplaren von verschiedenen Localitäten, Triest, Rovigno, Lesina, theils lebend, theils in Alkohol absolutus gut conservirt studiren können. Weniger zweifellos ist mir die vierte von O. SCHMIDT im Jahre 1864 als *Cacospongia carduelis* beschriebene adriatische Form; nicht als ob sich nicht Exemplare genug gefunden hätten, welche die von SCHMIDT als für *Cacospongia carduelis* charakteristisch bezeichneten Charaktere hätten erkennen lassen, sondern weil sich keine sichere Grenze zwischen diesen und einigen der von SCHMIDT selbst zu *Cacospongia mollior* gezählten (als Originalexemplare in der hiesigen Joanneumssammlung aufbewahrten) Stücken auffinden liess. Ich habe mich daher genöthigt gesehen, die *Cacospongia carduelis* Schmidt mit zu *Cacospongia mollior* Schmidt zu ziehen, ohne jedoch damit läugnen zu wollen, dass innerhalb dieser so erweiterten Species immerhin grosse Differenzen in verschiedenen Richtungen vorkommen, welche zur Spaltung in zwei oder mehrere Arten benutzt werden könnten.

### *Cacospongia mollior* Schmidt

(inclusive *Cacospongia carduelis* Schmidt).

In ihrer äusseren Erscheinung gleicht die *Cacospongia mollior* der *Euspongia officinalis exigua*, mit welcher sie auch nicht selten zusammen vorkommt, doch pflegen ihre Conuli schmäler und spitzer zu sein als dort. Sie stellt entweder flache Krusten von 1—2 cm Höhe oder unregelmässig knollige Massen bis zu Faustgrösse dar (Taf. XXXIV, Fig. 9).

Die Farbe der Oberfläche erscheint in der Regel tiefschwarz, diejenige des Innern graugelb. Das ausmacerirte Skelet sieht hell dottergelb aus. Nur bei einigen kleinen Krusten fand ich die von O. SCHMIDT angewandte Farbenbezeichnung des lebenden Schwammes »superficie albo-fusca« zutreffend. Einzelne mit häutigem Sphinkter versehene Oscula von 2—4 mm äusserem Durchmesser finden sich in unregelmässiger Vertheilung an der convexen Oberfläche zerstreut.

Die ganze innere Organisation, die Bildung des Wassergefässsystems und dessen Beziehung zu den Geisselkammern sowie auch der histio-

logische Bau des Weichkörpers stimmt mit den bei *Euspongia officinalis* oben eingehend geschilderten Verhältnissen im Wesentlichen überein, nur erscheinen hier die Geisselkammern ein wenig grösser und minder dicht gelagert als dort, während dafür die Masse der gallertigen Binde-substanz überwiegt. Die bei *Euspongia* angetroffenen Spindelfaserzüge finden sich auch hier in ähnlicher Ausbildung.

Eine sehr ausgeprägte Schichtung und leichte Spaltbarkeit der Spongiufasern, welche von O. SCHMIDT als der wichtigste Gattungscharakter der Gattung *Cacospongia* angesehen wurde, kommt zwar den Skeletfasern von *Cacospongia mollior* zu, erscheint hier aber weniger ausgeprägt als bei den beiden anderen unten zu besprechenden Arten. Diejenigen Charaktere, welche ich für die Gattung *Cacospongia* als besonders wichtig hervorheben möchte, nämlich die grosse Weite der Netzmaschen und die ungleichmässige Dicke der verschiedenen Fasern treten dagegen auch hier sehr deutlich hervor. Während an dem ausmacerirten Skelete einer *Euspongia* die einzelnen Maschenlücken mit blossem Auge gar nicht oder doch nur mühsam zu erkennen sind, werden sie an jedem *Cacospongi*skelete sofort leicht wahrgenommen. Selbst bei *Cacospongia mollior*, welche doch die engmaschigste Art der ganzen Gattung darstellt, übertrifft ihr Durchmesser die Maschenweite der *Euspongia officinalis* immerhin noch um mehr als das Doppelte.

Den besten Beweis liefern hierfür einige Photographien (Taf. XXXVII, Fig. 4—7), welche ich von ganz dünnen Durchschnitten verschiedener Arten beider Gattungen bei durchfallendem Lichte habe anfertigen lassen. Trotzdem diese Photographien sämtlich bei zweifacher Vergrösserung gemacht wurden, lassen sich die Fasernetzmaschen der verschiedenen *Euspongia*-Arten und der *Hippospongia* nur schwer erkennen, während dieselben bei den *Cacospongi*en (auch bei *Cacospongia mollior*) ohne Weiteres deutlich erscheinen. Hinsichtlich der Form der Maschen stimmen übrigens die verschiedenen Exemplare von *Cacospongia mollior*, welche ich untersucht habe, keineswegs vollständig überein. Während bei den Stücken, welche niedrige Krusten oder gleichmässig flache Polster darstellen, die gerade aufsteigenden Hauptfasern in ziemlich regelmässigen Distanzen (etwa 4 mm) von einander entfernt sind und sich zwischen ihnen die Verbindungsfasern meistens ziemlich quer als einfache Fäden leitersprossenartig ausspannen, wird bei den knolligen und höher ausgewachsenen Exemplaren sowohl der Verlauf der sich hier mehr verzweigenden Hauptfasern als auch die Richtung der Verbindungsfasern viel unregelmässiger. Es kommt zu Netzbildungen der letzteren; und wenn auch die Maschen dieser Netze noch immer verhältnissmässig weit bleiben, so werden sie doch so unregelmässig, dass von einer Leiter-

ähnlichkeit nicht mehr die Rede sein kann. Dieser Unterschied in der Skelettbildung zwischen den flach krustenförmigen und den höheren knolligen Exemplaren tritt so auffällig hervor, dass ich anfänglich geneigt war, hieraus auf eine Speciesdifferenz zu schliessen; und dies um so lieber, als die beiden so unterschiedenen Arten den von SCHMIDT schon früher aufgestellten Species *Euspongia mollior* und *carduelis* annähernd (allerdings nicht vollständig) zu entsprechen schienen. Doch ist es mir nach Vergleichung vieler verschiedener Stücke und nach dem Auffinden mannigfacher Uebergangsformen doch zweckmässiger erschienen, die flacheren Krusten mit Leiterbildung des Skeletes als jüngere Exemplare aufzufassen, deren ursprünglich einfache und regelmässige Skeletanlage bei weiterem Wachstume sich auch unregelmässiger würde gestaltet haben. Dafür spricht auch die etwas grössere Dicke und Festigkeit sowie der reichlichere Sandgehalt der Hauptfasern bei den entwickelteren Formen.

Uebrigens sind die Hauptfasern der *Cacospongia mollior*, mögen sie nun einfach oder nur schwach verzweigt bleiben, oder mögen sie wie bei den höheren knolligen Exemplaren reich verästigt zur Oberfläche emporsteigen, stets ziemlich höckerig und von wechselndem Durchmesser sowie mit Fremdkörpern in verschiedener Reichlichkeit erfüllt, während die stets schwächeren Verbindungsfasern mehr glatt, und gewöhnlich ohne Fremdkörpergehalt, doch von so verschiedenem Durchmesser sind, dass man kaum eine Durchschnittsdicke angeben kann. Immerhin lässt sich so viel sagen, dass die Verbindungsfasern von *Cacospongia mollior* diejenigen der *Euspongien* an Stärke übertreffen.

Der Schwamm scheint bei Triest und an der dalmatinischen Küste nicht selten zu sein.

Genitalproducte und Embryonen fanden sich in den von mir untersuchten Exemplaren nicht vor.

#### *Cacospongia scalaris* Schmidt.

Die Oberfläche der zu grossen klumpigen Stücken auswachsenden *Cacospongia scalaris* ist mit weit grösseren und distanteren *Conulis* besetzt als diejenige der *Cacospongia mollior*. Dieselben erreichen hier durchschnittlich eine Höhe von 2—3 mm und ihre ziemlich stumpfen Gipfel stehen 2—4 mm weit auseinander (Taf. XXXIV, Fig. 10).

Die glatte Ringmembran der unregelmässig über die Oberfläche vertheilten *Oscula* erreicht einen äusseren Durchmesser von 4—6 mm.

Die Farbe der ganzen Rinde ist schwarz, die des inneren Parenchyms graugelblich.

Der Weichkörperbau stimmt zwar auch hier im Allgemeinen mit

den bei *Euspongia officinalis* ausführlich geschilderten Verhältnissen überein, jedoch erscheint Alles etwas grösser, gröber und derber als dort. Die Gitternetze der Rindenschicht sind grossmaschiger, die zuführenden Canäle und die subdermalen Räume sind weiter, die Geisselkammern etwas geräumiger und weniger zahlreich. Die einzige bemerkenswerthe Differenz besteht in der Anordnung der Geisselkammern und deren Verhältniss zum abführenden Canalsystem. In die ziemlich gestreckt verlaufenden Abflusscanäle mittleren Kalibers münden einfache gerade enge Seitenäste annähernd rechtwinklig ein, welche mit den ringsum sitzenden Geisselkammern und deren kurzen Ausflussröhrchen das Bild einer kleinen Johannisbeertraube geben (Taf. XXXVII, Fig. 12).

Die gallertige Bindesubstanz tritt besonders massig in der Umgebung der ausführenden Wassercanäle und in der Rindenschicht des ganzen Schwammes auf.

Das hell rostgelb gefärbte Skelet besteht aus bedeutend dickeren und gröber geschichteten Sponginfasern als bei *Cacospongia mollior*. Die dicken unregelmässig höckerigen geraden Hauptfasern enthalten Fremdkörper im Innern und verlaufen in Abständen von circa 2 mm ziemlich parallel bis gegen die Oberfläche. Die sehr verschieden dicken aber stets glatten Verbindungsfasern führen nur hier und da vereinzelte Fremdkörper, lassen jedoch zuweilen einen auffallend breiten körnigen Markstrang wahrnehmen. Sie spannen sich in ziemlich gleichmässigen Abständen quer zwischen den annähernd parallelen Hauptfasern wie die Sprossen einer Leiter zwischen den Seitenbalken aus (Taf. XXXVII, Fig. 6), welcher Umstand eben SCHMIDT zu der treffenden Speciesbezeichnung *scalaris* veranlasst hat.

Neben kindskopfgrossen Exemplaren mit schmalerer Basis und breiter flacher Oberseite habe ich kleinere (wahrscheinlich jüngere) unregelmässig klumpige (Taf. XXXIV, Fig. 10) oder halbkugelige Stücke bis zu Halsnussgrösse herab aus dem tieferen Wasser in der Nähe von Triest und von verschiedenen Orten der dalmatinischen Küste, besonders Rovigno und Lesina, erhalten. In Triest hat schon LIEBERKÜHN diesen Schwamm studirt und als Hornschwamm Nr. 2 beschrieben (Nr. 6 des Literaturverzeichnisses). SCHMIDT fand ihn ausser an der dalmatinischen Küste auch unter den Schwämmen der Küste von Algier (Nr. 14).

Eier und Furchungsstadien, welche ich bis zur Morula in einer bei Triest im April erbeuteten grossen *Cacospongia scalaris* auffand, unterscheiden sich nicht wesentlich von den entsprechenden Entwicklungsstadien der *Euspongia officinalis*; indessen wurde hier eine solche nester-

weise Anhäufung der weiblichen Genitalproducte, wie sie bei *Euspongia* vorkommt, nicht beobachtet.

### *Cacospongia cavernosa* Schmidt.

Die in mehrfacher Beziehung von den beiden vorigen Arten abweichende *Cacospongia cavernosa* Schmidt zeichnet sich hauptsächlich durch die blasigen Auftreibungen ihres unregelmässig kuchenförmigen oder gestreckt knollenförmigen Körpers aus, welcher in der Regel von zahlreichen Fremdkörpern verschiedener Art und Grösse bedeckt oder auch wohl durchsetzt und mit festen Gebilden seiner Umgebung, wie Steinen, Algen und dergl. so verwachsen erscheint, dass man oft nur vereinzelte freie Stellen der Oberfläche sehen kann. Selten nur werden solche freien und unverdeckten Stücke gefunden, wie das von mir auf Taf. XXXIV in der Fig. 11 dargestellte.

An der Oberfläche aller frei liegenden Theile finden sich Conuli, welche im Verhältniss zu den besprochenen anderer Hornschwämme colossal genannt werden müssen. Diese mit einer etwas eingebauchten Seitenfläche versehenen und in eine ein- oder mehrzackige Spitze auslaufenden Kegel ragen bis zu 5 mm über die Grundfläche empor und stehen in ziemlich ungleichen Abständen von 5—10 mm und darüber auseinander. Uebrigens läuft ihre Seitenfläche so allmählig und gleichmässig in die Basalfläche aus und steigt von dieser wieder die Mantelfläche der benachbarten Conuli so continuirlich auf, dass es aussieht, als wäre eine gespannte Kautschuckmembran an verschiedenen Stellen durch dünne Stäbchen senkrecht zu ihrer Fläche emporgehoben. Dieser Vergleich passt um so besser, als die bräunlich- oder violett-schwarze Färbung und der eigenthümliche Glanz der freien Schwammoberfläche auch sonst eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Aussehen einer gespannten Gummimembran bedingt.

Nicht selten sieht man die Enden der Hauptfasern aus den Spitzen der Conuli frei hervorragen. Diese bei den verschiedensten Hornschwämmen bald über die ganze Oberflächenpartie verbreitete, bald nur hier und da isolirt vorkommende oder auch ganz vermisste Erscheinung kann durchaus nicht als etwas für die einzelne Varietät oder Species Charakteristisches betrachtet werden, sondern ist überall als etwas ganz Unbeständiges und Zufälliges anzusehen. Es scheint mir eine pathologische, zuweilen auch wohl rein senile Veränderung zu sein, welche entweder durch Insulte irgend welcher Art, oder durch die Altersdeprepidität, häufig auch wohl durch die unzweckmässige Behandlung bei und nach dem Fange herbeigeführt sein mag.

Den Osculis anderer Hornschwämme gleichende Bildungen finden

sich theils an den vorstehenden Enden theils an der flachen Oberfläche des Schwammkörpers, und pflegen einen Durchmesser von mehreren Millimetern zu haben. Entweder sind sie durch ein einfaches, membranöses, irisförmiges Diaphragma mit centraler runder Oeffnung oder durch eine von mehreren rundlichen Löchern durchbrochene Membran verschlossen. Die letztere Bildung hat SCHMIDT auch bei einer nahe verwandten, vielleicht sogar identischen *Cacospongia* von der Küste Algiers, welche er *Cacospongia aspergillum* nennt, beobachtet und beschrieben (Nr. 14, p. 5 und Taf. XXXV, Fig. 1).

Da der Körper von *Cacospongia cavernosa* nicht eine solide compacte Masse bildet, sondern von den schon erwähnten Hohlräumen durchsetzt ist, so beschränkt sich das eigentliche Schwammparenchym meistens nur auf die allerdings sehr verschieden dicken Wandungen und Septa jener Cavernen (Taf. XXXIV, Fig. 12). Auf Durchschnitten markirt sich schon für das freie Auge deutlich der Unterschied zwischen dem grau durchscheinenden Gallertgewebe, welches auch hier hauptsächlich in der Rindenschicht und in der Wand der grösseren Wassercanäle entwickelt ist, und dem speckartig glänzenden gelblichweissen Gewebe, welches die Geisselkammern führt und von den bekannten Körnchen durchsetzt ist. Das letztere bildet bald kleine isolirte klumpige, bald grosse zusammenhängende lappige Massen und lässt bei der mikroskopischen Untersuchung eine dichte und wenig regelmässige Anordnung der Geisselkammern und dementsprechend auch reiche und unregelmässige Verzweigung der zu- und abführenden Canäle erkennen.

Die schwarze Pigmentirung der äusseren Rindenschicht reicht nur etwa  $1\frac{1}{2}$  mm weit nach innen und geht allmählig in die lichtgraue oder hellgelbliche Färbung des inneren Parenchyms über, welches von kleinen rostgelben Strichen und Punkten (den vom Schnitte getroffenen Hornfasern entsprechend), durchsetzt erscheint. Die Innenfläche der grossen Cavernen und der bedeutenderen Wassercanäle ist gelbgrau oder blassgelb gefärbt und zeigt von durchschimmernden Hornfasern herrührende rostgelbe Zeichnungen (Taf. XXXIV, Fig. 12).

Betrachtet man die dunkle Oberfläche einer lebenden oder gut conservirten *Cacospongia cavernosa* genau, so wird man mit Verwunderung bemerken, dass hier jenes eigenthümliche Gitternetz fehlt, welches bei allen übrigen Hornschwämmen vorkommt und meistens schon für das blosse Auge wahrnehmbar ist. Statt dessen fällt ein eigenthümlicher Glanz der wie glatt gespannt erscheinenden Hautschicht auf.

Trägt man von der letzteren durch einen parallel der Oberfläche geführten glatten Schnitt eine dünne äusserste Lamelle ab und betrachtet dieselbe bei einer mässigen etwa 20 fachen Vergrösserung zunächst mit

auffallendem Lichte, so wird man in dieser im Allgemeinen solide und glatt erscheinenden Hautpartie stets eine Anzahl kleiner, trichterförmig nach aussen sich erweiternder Oeffnungen in unregelmässiger Anordnung über die ganze Fläche vertheilt finden und nur gelegentlich einmal ein grösseres mit einer wallartigen Erhebung umsäumtes Loch wahrnehmen (Taf. XXXVII, Fig. 13). Jene kleinen Poren führen, wie senkrecht zur Oberfläche gerichtete Schnitte lehren, in enge Canälchen, welche theils senkrecht, theils schräg die Hautschicht durchsetzen, um früher oder später in grössere lacunenartige Canäle oder Subdermalräume einzumünden, welche mit der Hautoberfläche parallel ziehen und selbst wieder nach innen grössere reich verzweigte Aeste abgeben, deren Endcanälchen dann in zahlreiche Geisselkammern einmünden. Die Figuration dieses ganzen zuleitenden Canalsystems erinnert an die bei Chondrosia und Chondrilla früher (diese Zeitschrift. Bd. XXIX) ausführlich beschriebenen Verhältnisse, wo ja auch das Wasser nicht durch ein Hautgitternetz mit dichtem Porensiebe sondern durch ziemlich distanzte enge Canäle der Haut aufgenommen wird. Jene grösseren umwallten Löcher, welche vereinzelt zwischen den engen Eingangsöffnungen angetroffen werden, halte ich für Ausmündungsstellen von Ausflusscanälen, also für kleine Oscula, obwohl es mir nicht gelungen ist, dies durch directe Beobachtung der Orientirung zugehöriger Geisselkammern sicher zu stellen. Zu dieser Auffassung der betreffenden Löcher bin ich durch die Entdeckung folgender merkwürdigen Thatsachen gedrängt worden. Eine genaue Betrachtung der Innenfläche jener für *Cacospongia cavernosa* charakteristischen grossen cavernösen Hohlräume, welche das Innere des Schwammes durchsetzen, lehrt, dass ihre Seitenwand nicht, wie das sonst bei den grössten Ausflusscanälen und Osculargängen der Fall ist, von den Endöffnungen zahlreicher ausführender Wassercanäle durchbohrt wird, sondern ein dichtes Siebnetz darstellt, in dessen secundären Maschen zahllose kleine rundliche Poren und in dessen Balkennetz viele fremde Körper, besonders kleine Sandkörnchen und verschiedenartige Spongiennadeln zu finden sind (Taf. XXXVII, Fig. 14). Auf diese siebartig durchbrochene Innenhaut folgen ganz ähnliche unregelmässige lacunöse Räume, wie sie unter dem äusseren Hautgitternetze der übrigen Hornschwämme vorkommen; auch führen ähnliche verästelte Canäle von diesen Räumen in das Schwammparenchym hinein, wie dort.

Muss nun schon dies dem Hautgitternetze der übrigen Schwämme gleichende Porensieb der Lacuneninnenwand, sowie die in solcher Menge sonst eben nur in der äusseren Hautschicht zu findenden Fremdkörper den Gedanken nahe legen, dass hier ein Einströmen des Wassers



von den cavernösen Räumen aus in das eigentliche dichtere Schwammparenchym, nicht aber ein Ausströmen stattfindet, so muss diese Vorstellung noch dadurch an Wahrscheinlichkeit gewinnen, dass sich an senkrechten Durchschnitten erkennen lässt, wie die Endcanälchen der aus jenen cavernösen Räumen in das Schwammparenchym eindringenden verästelten Wassergefässe an die *convexe* Seite der halbkugeligen Geisselkammern herantreten, also zuführende und nicht ableitende Gänge darstellen. Hiernach würde also das den Schwammkörper durchziehende System grosser Cavernen oder Lacunen nicht sowohl zur Ableitung des Wassers aus dem Innern dienen, als vielmehr die Bedeutung eines zuführenden oder wohl richtiger eines Intercanalsystems im Sinne von HAECKEL haben; und seine Wand müsste, wenigstens hinsichtlich ihrer Beziehung zum Wasserstrom, der äusseren Haut verglichen werden.

Die histiologischen Bau- und Strukturverhältnisse von *Cacospongia cavernosa* stimmen im Uebrigen so sehr mit denjenigen der anderen *Cacospongia*-Arten und in Folge dessen auch mit denjenigen der *Euspongia officinalis* überein, dass ich einfach auf meine obigen Darstellungen verweisen kann; nur das will ich noch besonders hervorheben, dass sich auch hier jene weisslichen, verästelten, hauptsächlich aus spindelförmigen Zellen bestehenden Stränge in ähnlicher Lagerung finden, wie ich sie bei *Euspongia* zuerst entdeckt und oben beschrieben habe.

*Cacospongia cavernosa* ist bei Triest und an der Küste von Istrien und Dalmatien nicht selten.

Mit Eiern und Furchungsstadien bis zur Morula reich durchsetzte Exemplare habe ich zu verschiedenen Jahreszeiten (besonders zahlreich aber im April) aus solchen Gegenden des Triester Hafens, welche in 2—3 Faden einen steinigen Grund besitzen, in Menge erhalten; so z. B. von den Abhängen jenes Steinmolos, auf welchem der Leuchthurm steht. Ich konnte die gleiche Structur der Eier und den nämlichen Furchungsmodus wie bei *Euspongia* erkennen, jedoch gelang es mir hier nicht, über das Morulastadium hinaus entwickelte Embryonen aufzufinden.

Graz, Februar 1879.

**Literaturverzeichniss.**

- Nr. 1. 1766. PALLAS, Elenchus zoophytorum.  
 Nr. 2. 1794. ESPER, Die Pflanzenthier.  
 Nr. 3. 1833. NARDO, Spongiariorum classificatio. Isis 1833.  
 Nr. 4. 1844. BOWERBANK, Transactions of the microscop. soc. of Lond. Vol. I. p. 32.  
 Nr. 5. 1842. JOHNSTON, A history of British Sponges.  
 Nr. 6. 1859. LIEBERKÜHN, Archiv f. Anatomie und Physiologie. 1859.  
 Nr. 7. 1862. O. SCHMIDT, Die Spongien des adriatischen Meeres.  
 Nr. 8. 1864. O. SCHMIDT, Erstes Supplement zu den Spongien des adriatischen Meeres.  
 Nr. 9. 1864. KÖLLIKER, Icones histiologicae. I.  
 Nr. 10. 1864. BOWERBANK, A monograph of the British Spongiadae. I.  
 Nr. 11. 1864. DUCHASSAING DE FONBRESSIN et MICHELOTTI, Spongiaires de la mer Caraïbe.  
 Nr. 12. 1866. O. SCHMIDT, Zweites Supplement zu den Spongien des adriatischen Meeres.  
 Nr. 13. 1867. SELENKA, Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Bd. XVII. p. 566.  
 Nr. 14. 1868. O. SCHMIDT, Die Spongien der Küste von Algier.  
 Nr. 15. 1870. O. SCHMIDT, Grundzüge einer Spongienfauna des atlant. Gebietes.  
 Nr. 16. 1870. MIKLUCHO-MACLAY, Einige Schwämme des nördlichen stillen Oceans.  
 Nr. 17. 1870. EHLERS, Die ESPER'schen Spongien.  
 Nr. 18. 1873. ECKHEL, Der Badeschwamm.  
 Nr. 19. 1874. O. SCHMIDT, Die zweite deutsche Nordpolfahrt. II. p. 430.  
 Nr. 20. 1875. CARTER, Notes introductory to the study and classific. of Spongiada.  
 Nr. 21. 1877. HYATT, Revision of the North-Americ. Poriferae II. Spongiinae.  
 Nr. 22. 1877. MARENZELLER, Coelenteraten der österreichischen Nordpolexpedition.

**Erklärung der Abbildungen.****Tafel XXXIV.**

Nach lebenden Exemplaren in natürlicher Grösse gemalte Spongiden.

Fig. 1. Ein besonders regelmässig geformtes kleines Exemplar von *Euspongia officinalis adriatica*. Von Lesina.

Fig. 2. Eine kleine *Euspongia officinalis adriatica*. Von Lesina.

Fig. 3. Ein kleines Exemplar von *Euspongia officinalis adriatica* mit einem auffallend regelmässigen Kranz von Osculis am Rande der Oberseite. Lesina.

Fig. 4. Theil eines senkrechten Durchschnittees einer *Euspongia officinalis adriatica* mit Eiern. Lesina.

Fig. 5. *Euspongia officinalis exigua*; kleines Exemplar. Lesina.

Fig. 6. Senkrechter Durchschnitt einer *Euspongia officinalis exigua*. Lesina.

Fig. 7. Senkrechter Durchschnitt einer grossen *Euspongia officinalis exigua*,

welche von gewundenen Gängen durchsetzt ist, und durch reichliches Vorkommen von gelben granulis an und in den Hornfasern eine rostgelbe Färbung im Innern erhalten hat. Mit vereinzelt Eierhaufen. Aus dem Hafen von Triest.

Fig. 8. Ein kleines Exemplar von *Euspongia officinalis tubulosa*. Lesina.

Fig. 9. *Cacospongia mollior*. Aus der Bai von Muggia bei Triest.

Fig. 10. *Cacospongia scalaris*, kleines Exemplar. Lesina.

Fig. 11. *Cacospongia cavernosa*. Ein ungewöhnlich gut entwickeltes, von grösseren deckenden oder eingewachsenen Fremdkörpern freies Stück. Rovigno.

Fig. 12. Theil eines senkrechten Durchschnittees einer *Cacospongia cavernosa*. Ansicht von innen. Von Rovigno.

### Tafel XXXV.

Vollständig ausmacerirte trockene Skelete von verschiedenen Spongiden, bei halber Linearvergrößerung photographirt.

Fig. 1. Ein becherförmiges Exemplar von *Euspongia officinalis mollissima*. Ansicht gerade von oben.

Fig. 2. Eine Hälfte eines nach oben zu verbreiterten und eine flache Oberseite aufweisenden Exemplars von *Euspongia officinalis mollissima*, von der Insel Candia.

Durch einen etwa 1 cm unterhalb der Oberseite und mit dieser parallel geführten glatten Schnitt und einen zweiten senkrecht dazu eindringenden ist ein Theil des Schwammes fortgenommen, so dass einige der von der Seite her quer zu den Osculargängen eintretenden Zuleitungscanäle, der Länge nach geöffnet, die betreffenden Osculargänge aber quer durchschnitten sind, und somit beide deutlich unterschieden werden können. Ansicht gerade von oben.

Fig. 3. Die eine Hälfte einer senkrecht zur flachen Oberseite halbirtten *Euspongia officinalis adriatica*, welcher unter der Bezeichnung »Dalmatinerschwamm« von der Triester Schwammhandlung der Gebrüder ECKHEL bezogen ist. Ansicht von oben.

Fig. 4. Ein Stück von einer *Euspongia officinalis lamella*, welche Sign. BUCCICH in der Nähe von Lesina erbeutete. Ansicht von oben.

Fig. 5. Die eine Hälfte einer *Euspongia officinalis irregularis* aus dem tieferen Wasser bei Lesina. Ansicht gerade von oben.

Fig. 6. *Euspongia officinalis exigua* mit Wurmröhren. Lesina. Ansicht von oben.

Fig. 7. Senkrechter Durchschnitt einer *Euspongia officinalis exigua* von Triest.

Fig. 8. *Euspongia officinalis exigua* von Lesina. Ansicht von oben.

Fig. 9. Die grössere Hälfte einer *Euspongia officinalis tubulosa*. Ansicht gerade von oben.

Fig. 10. Eine Hälfte einer flach trichterförmigen *Euspongia zimocca* von der Barberei, bezogen durch das Handelshaus ECKHEL in Triest.

Fig. 11. *Cacospongia mollior* von Lesina. Ansicht von oben.

Fig. 12. *Cacospongia mollior*, senkrechter Durchschnitt. Von Lesina.

Fig. 13. Senkrechter Durchschnitt einer krustenförmigen *Cacospongia mollior*. An der Bai von Muggia vom Meere ausgeworfen und macerirt gefunden.

Fig. 14. Eine Hälfte einer *Hippospongia equina*. Durch einen Ausschnitt, dessen eine Schnittfläche parallel der flachen Oberseite des brodlaibförmigen Schwammes gelegt wurde, ist das den ganzen Schwammkörper durchsetzende Labyrinth von

weiten drehrunden Canälen deutlich zur Anschauung gebracht. Ansicht schräg von oben.

Fig. 15. *Cacospongia scalaris* Schmidt von Rovigno. Seitenansicht.

Fig. 16. Senkrechter Durchschnitt einer *Cacospongia scalaris* von Rovigno.

Fig. 17. *Cacospongia cavernosa* Schmidt von Rovigno. Seitenansicht eines an der verbreiterten Basis angeschnittenen röhrenförmigen Exemplares.

#### Tafel XXXVI.

Die Figuren dieser Tafel beziehen sich auf verschiedene Varietäten von *Euspongia officinalis*.

Fig. 1. Theil eines senkrechten Durchschnittes von *Euspongia officinalis exigua* bei zweifacher Linearvergrößerung. Die weisslichen, Geisselkammern enthaltenden Partien des Weichkörpers setzen sich deutlich von dem grau durchscheinenden hyalinen Bindegewebe ab, welches besonders reich in der Rindenschicht des Schwammes und in der Umgebung der grösseren Canäle entwickelt ist. Neben den letzteren bemerkt man hier und da die weisslichen »Stränge«. Der Schwamm wurde im September bei Lesina gefunden.

Fig. 2. Senkrechter Schnitt aus einer *Euspongia officinalis tubulosa*, von Triest. Vergrößerung 80/1. Combinationsbild.

Fig. 3. Epithelgrenzen von der Oberfläche einer *Euspongia officinalis exigua* von Triest, durch *Argentum nitricum* markirt. Vergrößerung 400/1.

Fig. 4. Schrägschnitt von der äussersten Rinde einer *Euspongia officinalis tubulosa* mit deutlicher Cuticula. Vergrößerung 500/1.

Fig. 5. Neugebildete Hornfaser mit Spongoblasten aus einer *Euspongia officinalis adriatica* von Lesina. Vergrößerung 550/1.

Fig. 6. Weiter entwickelte, fast reife Hornfaser mit Spongoblasten, welche in der Rückbildung zu gewöhnlichen Bindesubstanzzellen begriffen sind. Aus einer *Euspongia officinalis adriatica* von Lesina. Vergrößerung 550/1.

Fig. 7. Hyaline Bindesubstanz mit Zellen, welche Reservenernährungsstoffe (amyloide Körper in Knollenform) enthalten, und mit sternförmigen, Pigmentkörnchen führenden Bindegewebszellen. Aus einer *Euspongia officinalis adriatica* von Lesina. Vergrößerung 550/1.

Fig. 8. Die Hälfte eines Querschnittes von einem »Stränge« aus einer *Euspongia officinalis exigua* von Triest. Vergrößerung 550/1.

Fig. 9. Schmäler Ausläufer eines solchen Stranges, ebendaher, in der Seitenansicht. Vergrößerung 550/1.

Fig. 10. Spindelzellen mit anhaftender Grundsubstanz aus einem solchen Stränge, ebendaher. Vergrößerung 600/1.

Fig. 11. Eine Geisselkammer mit mehreren Poren nebst zu- und ableitendem Canale, aus einer *Euspongia officinalis exigua*. Vergrößerung 550/1.

Fig. 12. Drei Geisselkammern mit zu- und ableitenden Canälen im Durchschnitt. Aus einer *Euspongia officinalis tubulosa* von Triest. Vergrößerung 600/1.

#### Tafel XXXVII.

Die Figuren 1—7 nach Photographien der Schnitte.

Fig. 1. Feiner Schnitt aus dem macerirten Skelete einer *Euspongia officinalis adriatica*, senkrecht zur Oberfläche geführt. Vergrößerung 2/1.

Fig. 2. Feiner Schnitt aus der Randpartie des Skeletes einer *Euspongia officinalis lamella*, senkrecht zu der Fläche geführt. Vergrößerung 2/1.

Fig. 3. Feiner Schnitt vom Skelete einer *Euspongia zimocca*, senkrecht zur Oberfläche geführt. Vergrößerung 2/1.

Fig. 4. Feiner Schnitt vom Skelete einer *Hippospongia equina*, senkrecht zur Oberfläche geführt. Vergrößerung 2/1.

Fig. 5. Feiner Schnitt vom Skelete einer krustenförmigen *Cacospongia mollior*, senkrecht zur Oberfläche gerichtet. Vergrößerung 2/1.

Fig. 6. Feiner Schnitt vom Skelete einer *Cacospongia scalaris*, senkrecht zur Oberfläche gerichtet. Vergrößerung 2/1.

Fig. 7. Feiner Schnitt aus dem Skelete einer *Cacospongia cavernosa*, parallel einer Cavernenwand geführt. Vergrößerung 2/1.

Fig. 8. Schräg durchschnittenene Verbindungsfaser vom Skelete einer *Euspongia officinalis adriatica*. Vergrößerung 500/1.

Fig. 9. Schräg durchschnittenene Verbindungsfaser vom Skelete einer *Euspongia officinalis exigua*, bedeckt und durchsetzt von den gelben granulis. Vergrößerung 500/1.

Fig. 10. Verzweigte Verbindungsfaser aus dem Skelete einer *Euspongia officinalis exigua* mit gelben granulis und Pilzcanälchen. Vergrößerung 500/1.

Fig. 11. Zwei Geisselkammern mit zu- und ableitenden Canälen von *Cacospongia mollior*. Vergrößerung 600/1.

Fig. 12. Senkrecht zur Oberfläche gerichteter Schnitt von einer *Cacospongia scalaris*. Vergrößerung 100/1. Combinationsbild.

Fig. 13. Stück der äusseren Hautfläche einer *Cacospongia cavernosa* mit mehreren Eingangsporen und einer Oscularöffnung; bei auffallendem Lichte und 20facher Vergrößerung gezeichnet.

Fig. 14. Stück von der Wandung einer Caverne der nämlichen *Cacospongia cavernosa*, mit einem entwickelten Porensiebe und mit Fremdkörpern in den Netzbalken; bei auffallendem Lichte und 20facher Vergrößerung gezeichnet.

#### Tafel XXXVIII.

Fig. 1. Ein senkrecht zur Oberfläche gerichteter Durchschnitt von einer *Euspongia officinalis adriatica*, mit einem Haufen von Eiern und verschiedenen Furchungsstadien. Da solche Eihaufen erst in einiger Entfernung von der Oberfläche zu finden sind, so wurde die mittlere Partie des Schnittes ausgelassen. Vergrößerung 40/1. Combinationsbild.

Fig. 2. Theil eines feinen Längsdurchschnittes von einer Morula der *Euspongia officinalis adriatica*. Vergrößerung 400/1.

Fig. 3. Mit Dotterkörnern erfüllte Zellen einer Morula der *Euspongia officinalis adriatica*. — *a*, im Leben, *b*, nach Erhärtung in Alkohol und Carmintinction. Vergrößerung 1000/1.

Fig. 4. Längsdurchschnitt einer Flimmerlarve von *Euspongia officinalis adriatica*. Vergrößerung 300/1.

Fig. 5. Bruchstück eines feinen Durchschnittes einer Flimmerlarve von *Euspongia officinalis adriatica*. Vergrößerung 400/1.

Fig. 6. Zwei Zellen aus dem mittleren Theile einer Flimmerlarve von *Euspongia officinalis adriatica*. Vergrößerung 1100/1.

Fig. 7. Flimmerlarve einer *Euspongia officinalis adriatica* in der Oberflächenansicht schräg auf die basal area, bei auffallendem Lichte. Vergrößerung 180/1.

Fig. 1.



Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 12.



Fig. 9.



Fig. 2.

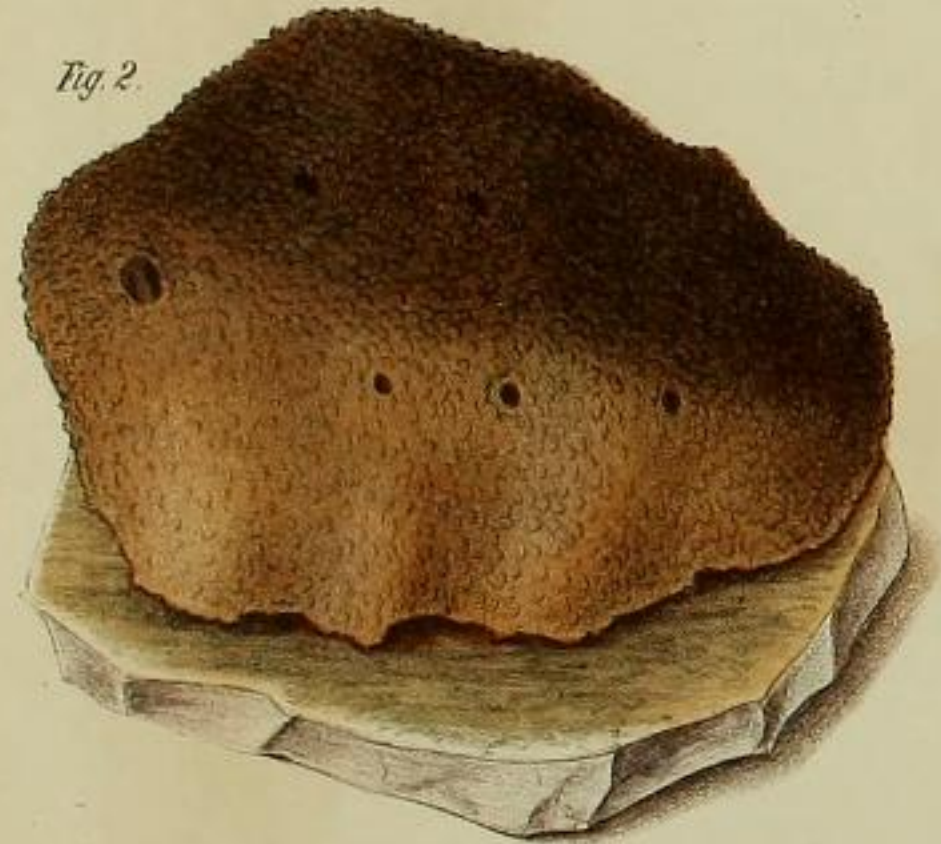


Fig. 4.



Fig. 8.



Fig. 10.



Fig. 3.

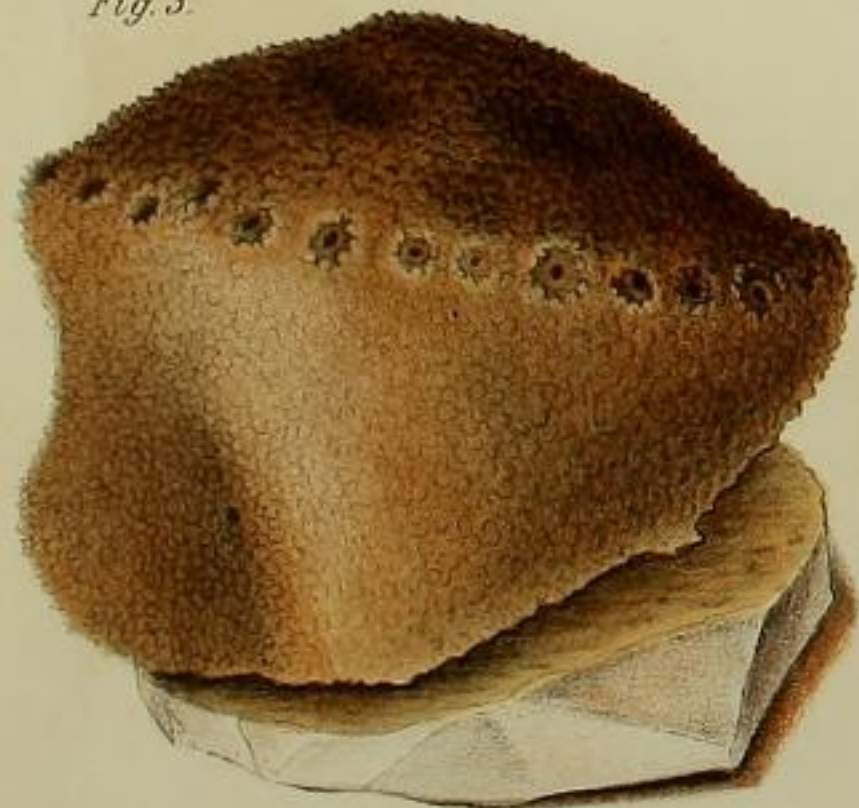


Fig. 7.



Fig. 11.

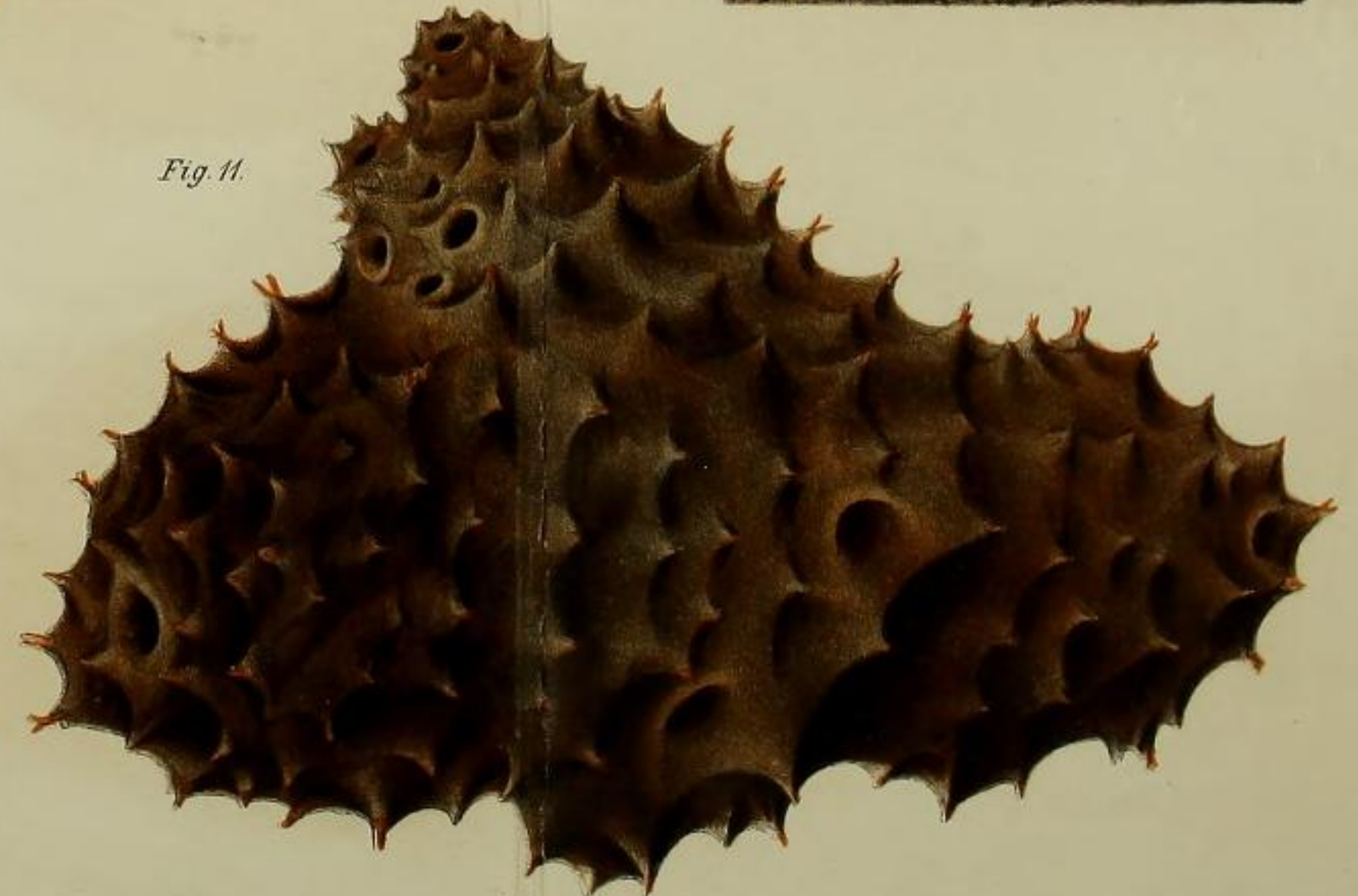




Fig. 1.



Fig. 2.

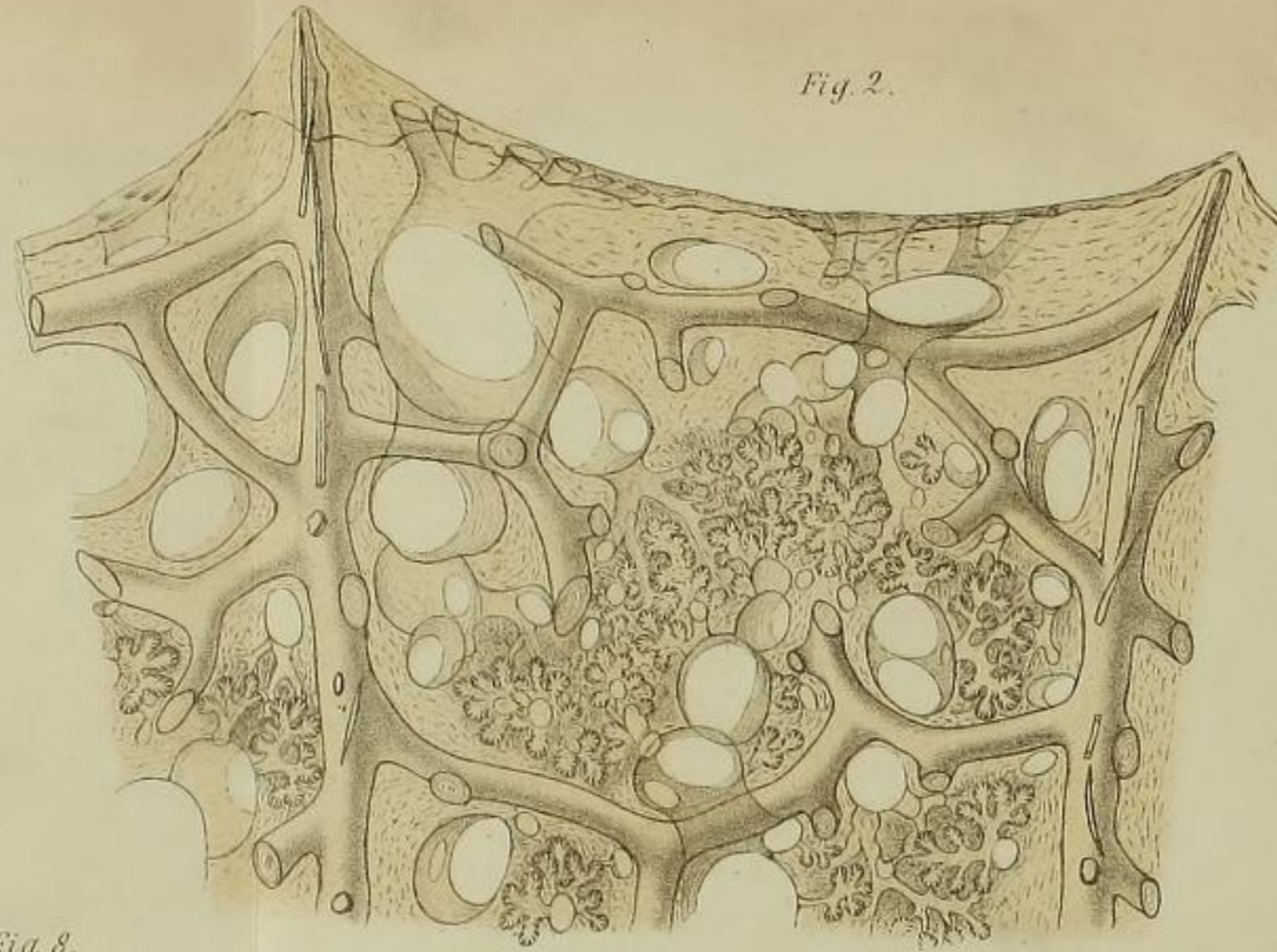


Fig. 11.

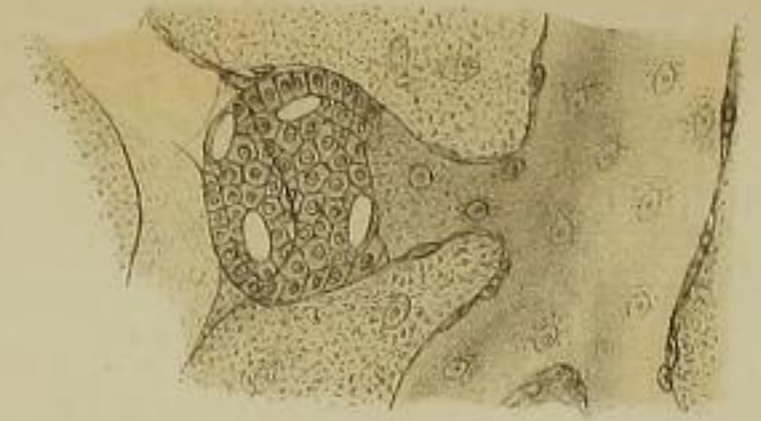


Fig. 3.

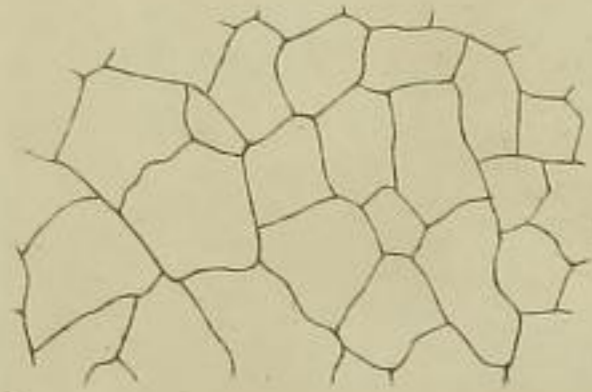


Fig. 12.



Fig. 8.



Fig. 7.

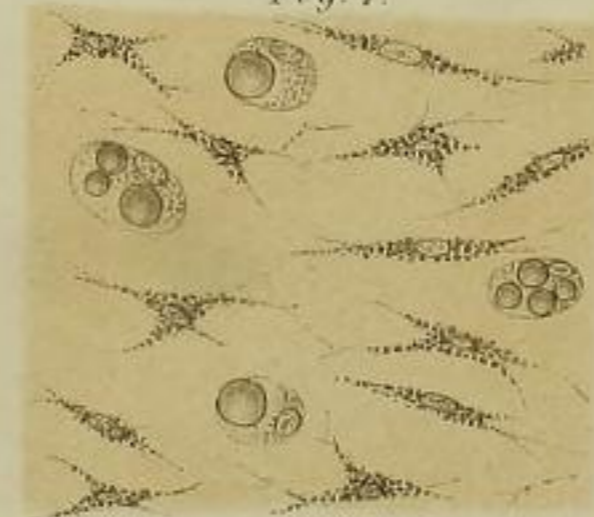


Fig. 9.

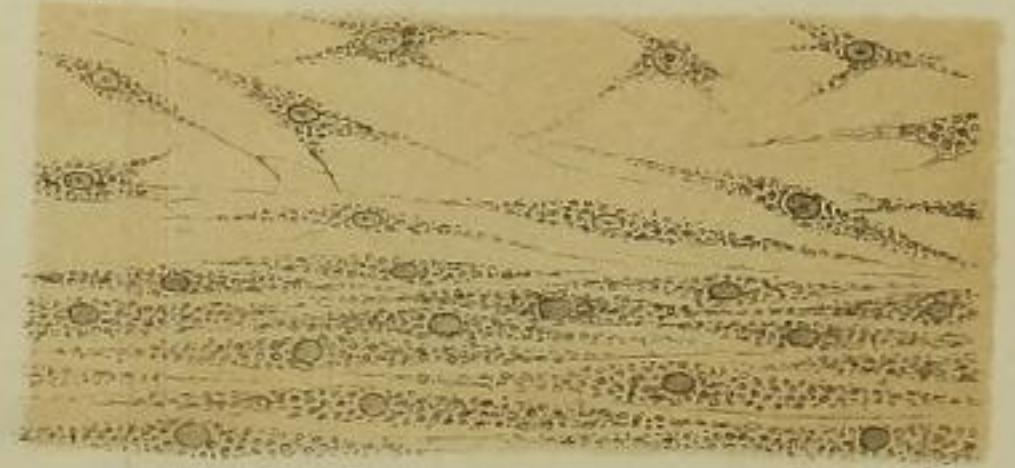


Fig. 4.



Fig. 10.



Fig. 5.



Fig. 6.

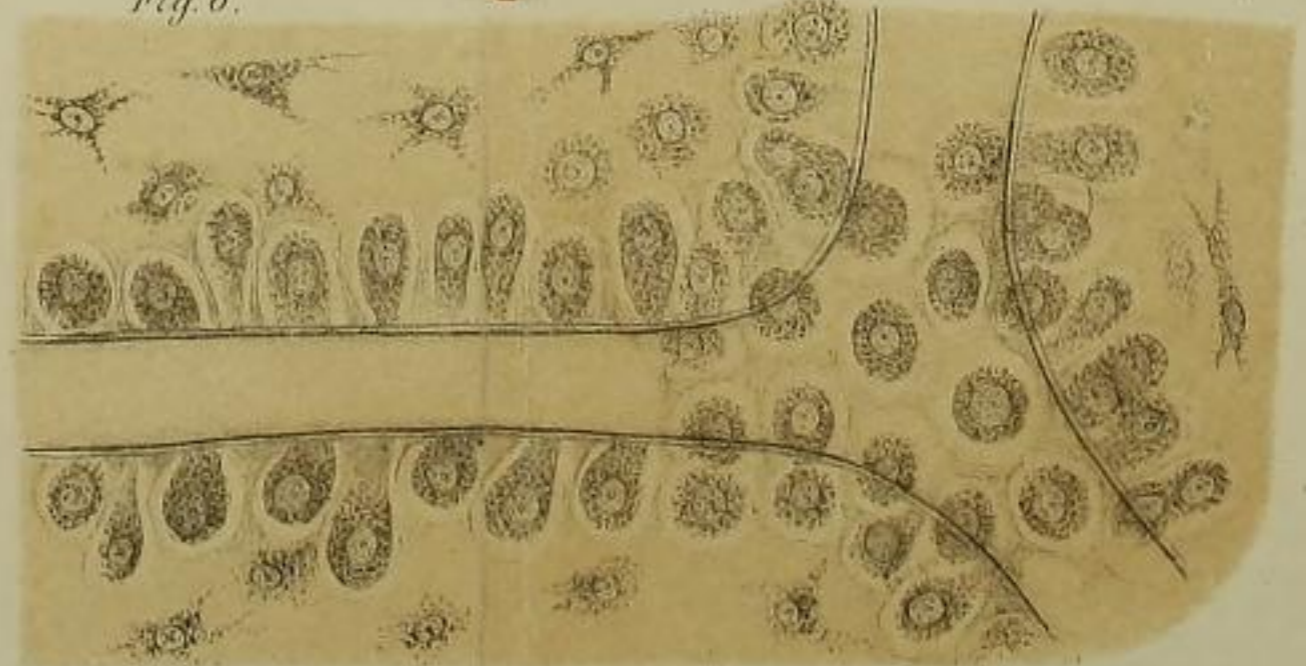




Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.

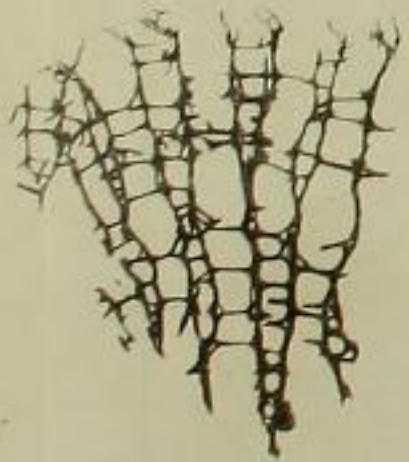


Fig. 7.

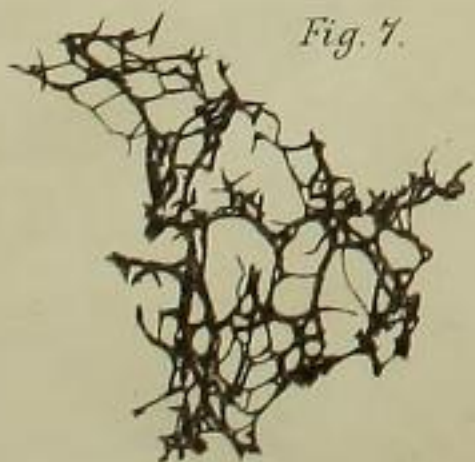


Fig. 8.



Fig. 9.



Fig. 10.

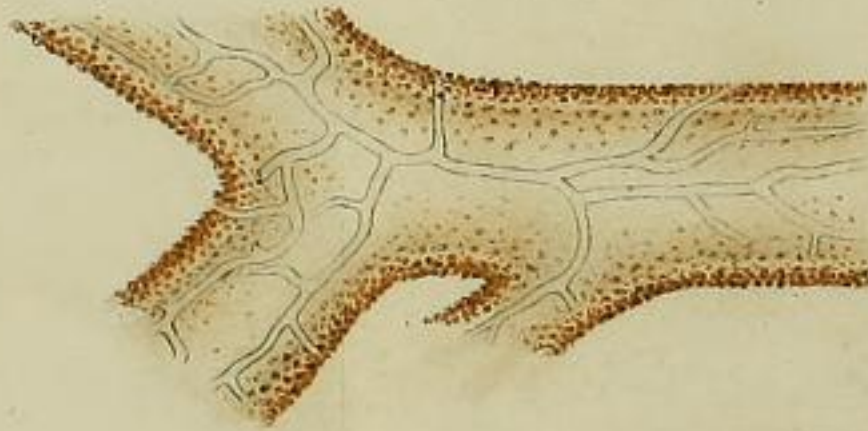


Fig. 11.



Fig. 12.

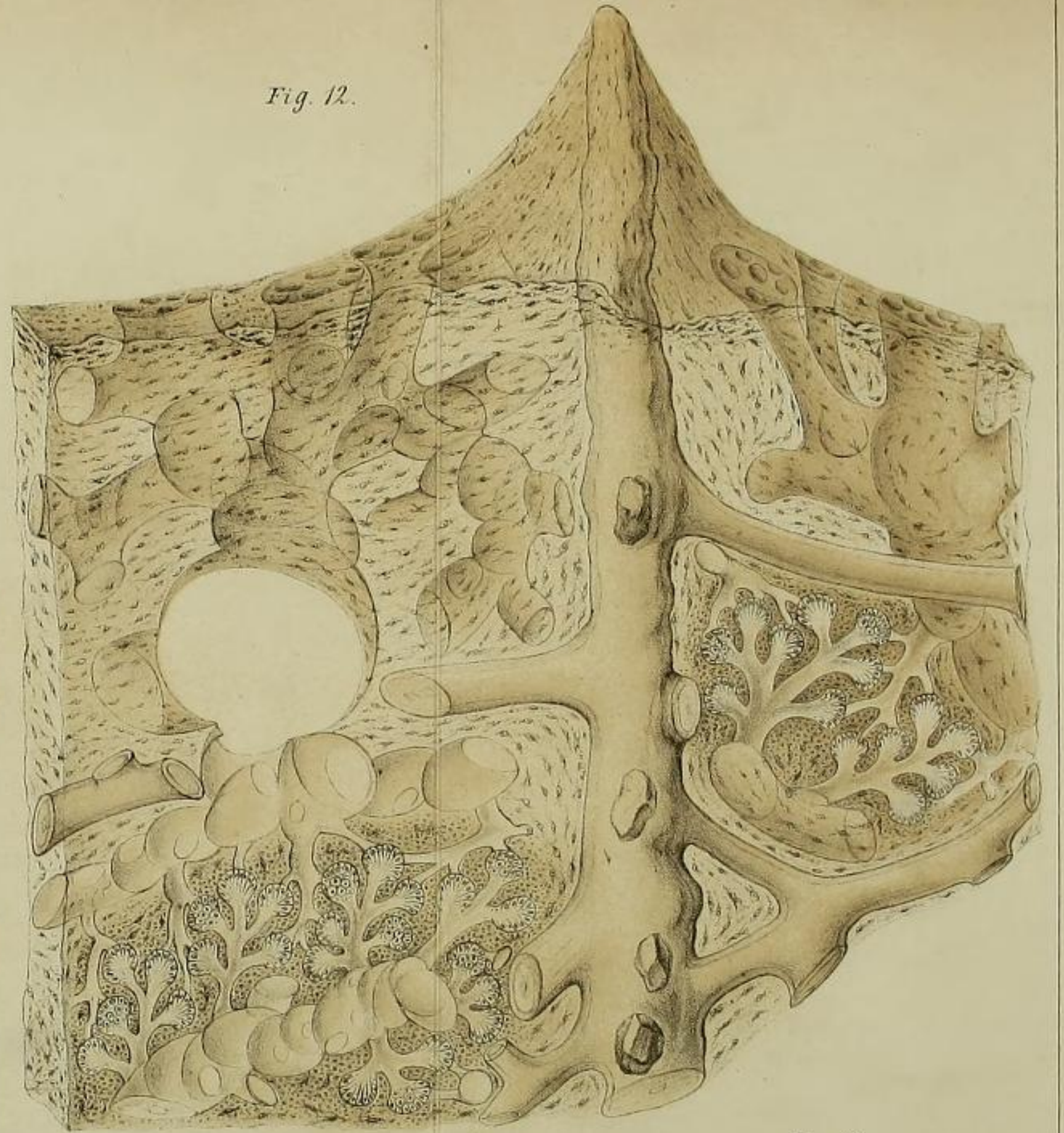


Fig. 13.

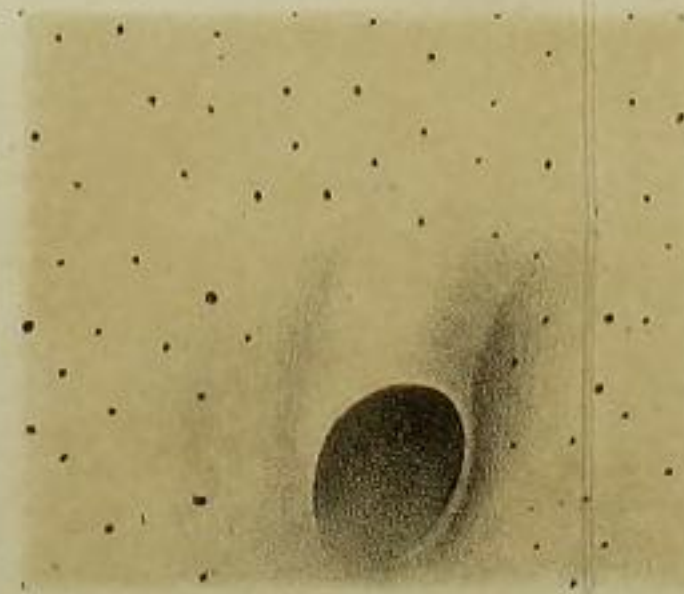


Fig. 14.



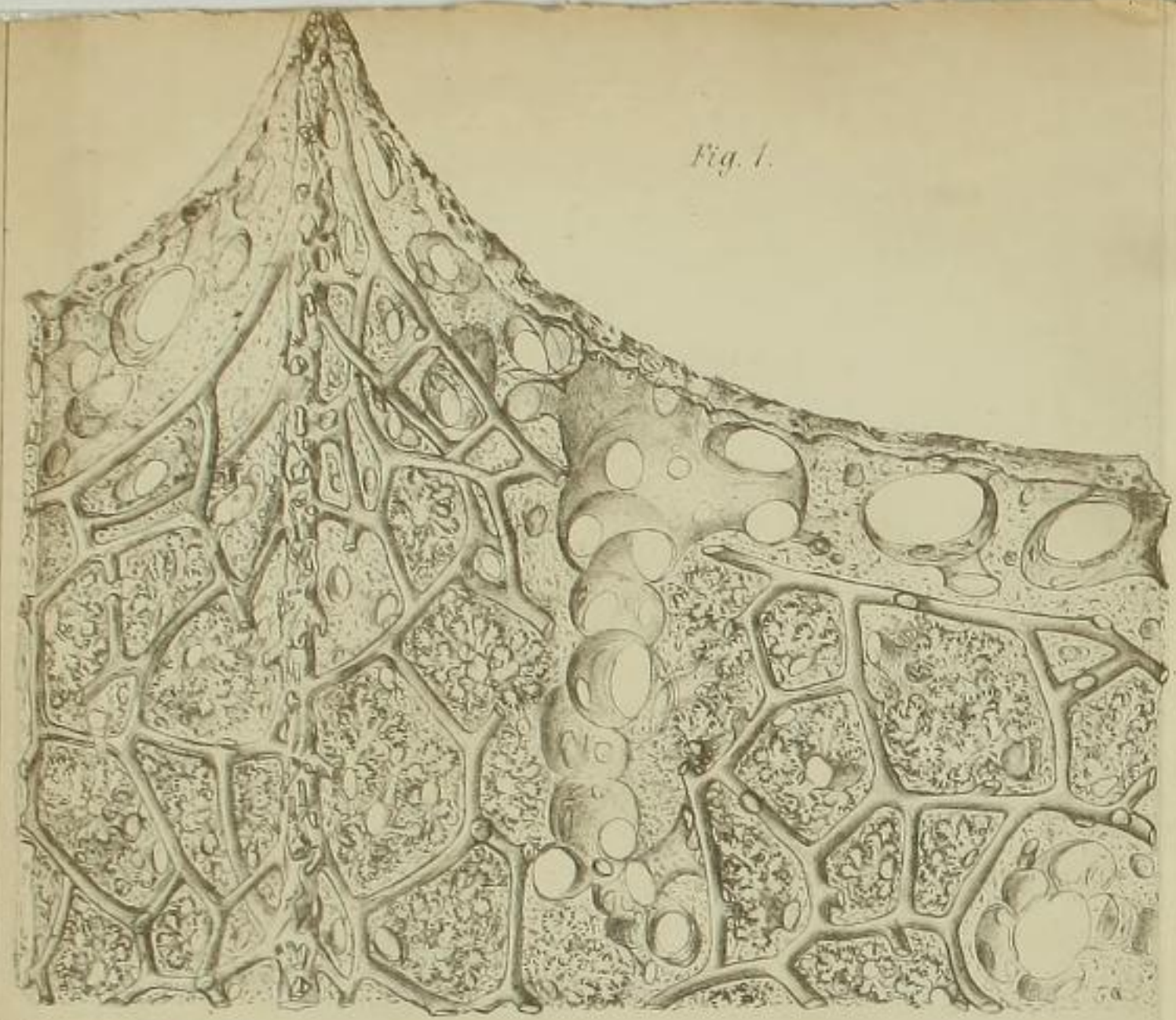


Fig. 1.

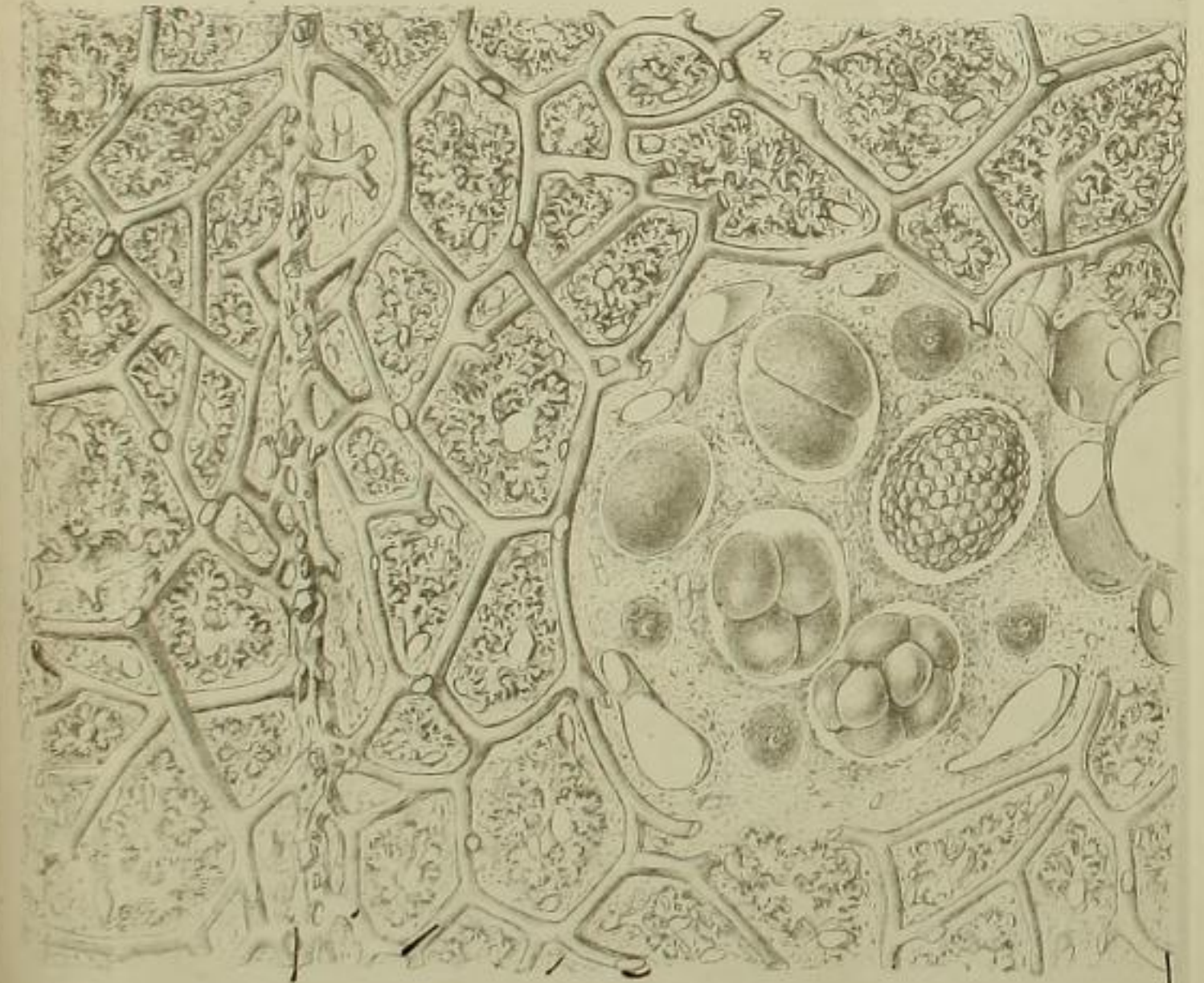


Fig. 2.

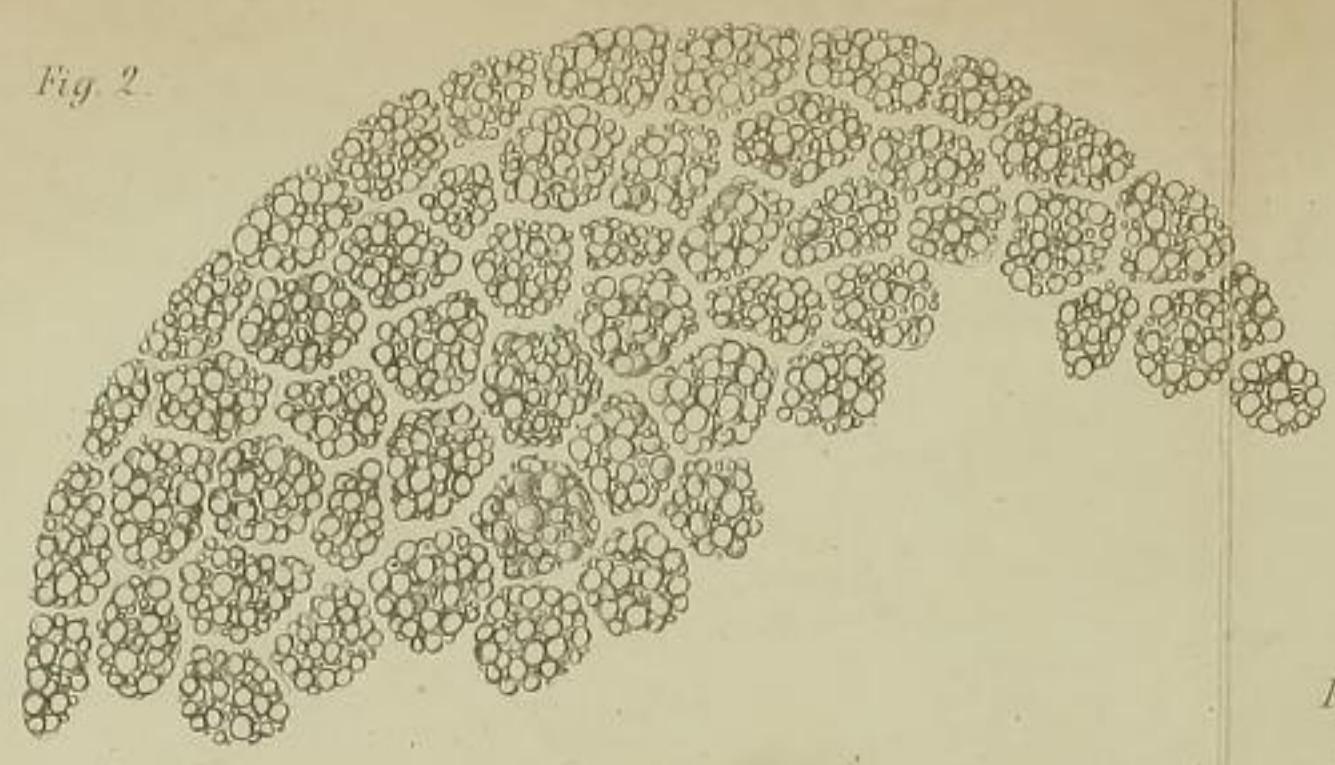


Fig. 3.

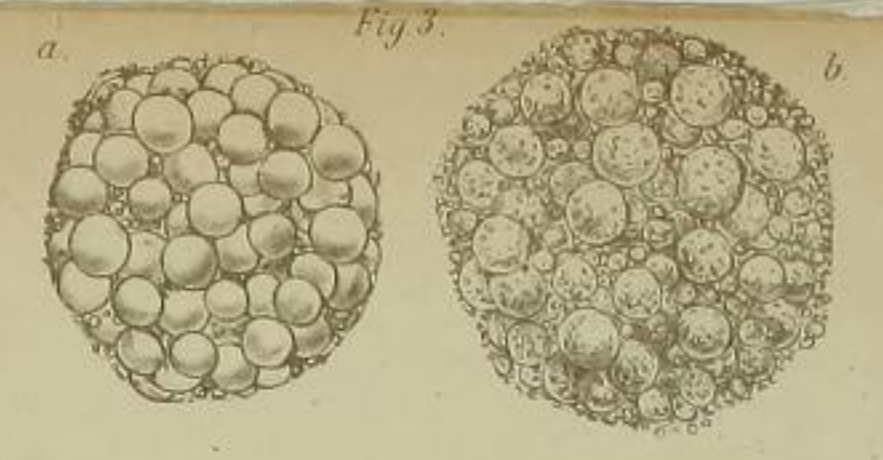
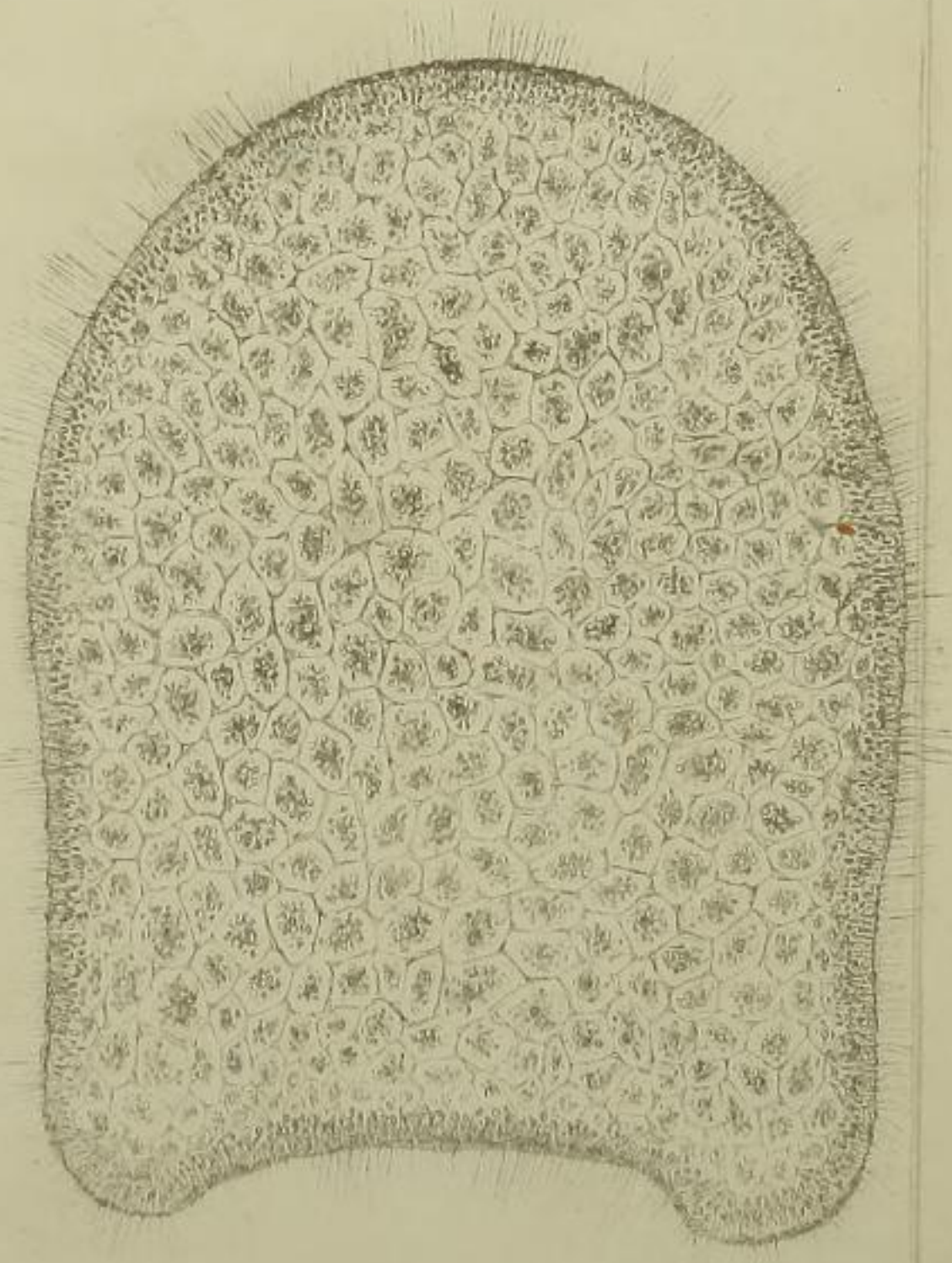


Fig. 5.

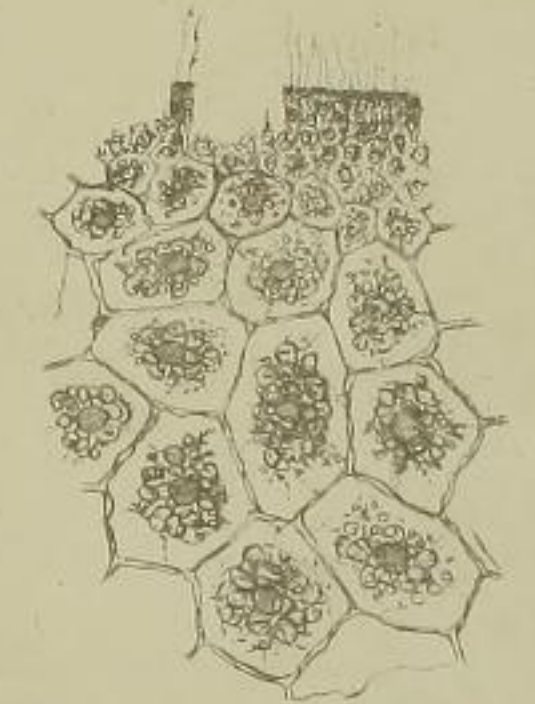


Fig. 6.

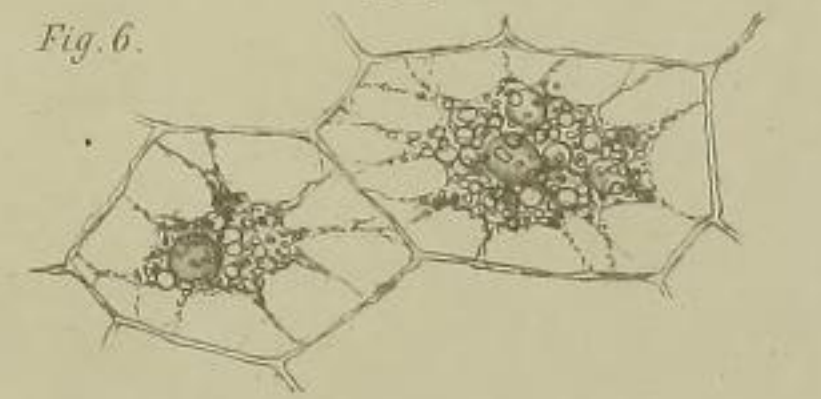


Fig. 7.

