

Untersuchungen über Hexactinelliden.

Von

Dr. William Marshall in Weimar.

Mit Tafel XI—XVII.

Im Jahre 1868 gab ich im Verein mit dem verstorbenen Dr. HERKLOTS, Conservator am Reichsmuseum zu Leiden, in dem 3. Bde. der Archives néerlandaises eine kurze Notiz über zwei noch unbeschriebene Schwämme aus der Gruppe der Hexactinelliden; der eine bildete, nach unserer damaligen Ansicht, ein neues Genus, wir nannten ihn *Hyalothauma Ludekingii*, der andere, *Euplectella Owenii*, war eine neue sehr interessante Art eines schon länger bekannten Geschlechts.

Wir hegten damals die Absicht, dieser Notiz so bald wie möglich eine ausgearbeitete Monographie folgen zu lassen; bereits hatte ich eine Anzahl mikroskopischer Präparate verfertigt und eine nicht unbeträchtliche Menge von Zeichnungen entworfen, aber eine energische Inangriffnahme der Sache verzögerte sich durch den traurigen Gesundheitszustand des Dr. HERKLOTS von Monat zu Monat, von Jahr zu Jahr. So stand die Untersuchung eigentlich noch auf dem alten Flecke, als im März des Jahres 1872 mein unvergesslicher Freund seiner schleichenden Krankheit zum Opfer fiel. Ich hatte damals meine Stellung als erster Assistent am Leidner Museum bereits aufgegeben und war nach Weimar übersiedelt. So bald thunlich wendete ich mich an meinen früheren Chef und väterlichen Freund, Herrn Professor Dr. SCHLEGEL, Director des Reichsmuseums zu Leiden, und ersuchte ihn mir die kostbaren Gegenstände behufs gründlicher Untersuchung und Ausarbeitung einer Monographie nach Weimar zu senden. Auf das bereitwilligste kam genannter Herr meiner Bitte nach und erhielt ich die Objecte im Februar 1873; ich fühle mich dringend veranlasst ihm auch an dieser Stelle meinen wärmsten Dank auszudrücken für sein Wohlwollen und seine Liberalität,

die er bei dieser Gelegenheit wieder, wie so oftmals vorher, gegen mich an den Tag gelegt hat. Aber auch jetzt noch wurde ich durch Ereignisse der schmerzlichsten Art verhindert meine Kraft ungestört dieser Aufgabe zu widmen.

Während aller dieser Verzögerungen, die sich durch einen Zeitraum von mehr wie sechs Jahren schleppen, hat sich die Literatur der Hexactinelliden ganz bedeutend erweitert, und zwar so bedeutend, dass es für mich, der nicht mehr an einem Herde zoologischen Forschens wohnt, nicht möglich war, sie ganz zusammenzubringen, obgleich mir von Seiten des Herrn Professor Dr. KLETTE, Universitäts-Bibliothekars zu Jena, und von meinem verehrten Lehrer Herrn Professor Dr. HAECKEL kräftige Hülfe zu Theil wurde. Namentlich die schwer zugänglichen englischen und amerikanischen Zeitschriften konnte ich nicht nach Wunsch benutzen, was mir besonders für WYVILLE THOMSON's Arbeit über *Holtenia* und P. WRIGHT's über *Hyalonema* schmerzlich ist, erstere kenne ich überhaupt nur dem Namen nach und letztere aus LEUCKART's Jahresbericht. Es ist eben für den, nicht an einer grösseren Universität wohnenden Privatmann bei dem enormen Umfange der einschlagenden Literatur nicht zu vermeiden, dass ihm das eine und andere Wichtige entgeht und muss ich um Entschuldigung bitten, wenn ich in dererlei Abhandlungen Enthaltenes oder gar schon Widerlegtes nochmals bringe.

Nächst Herrn SCHLEGEL bin ich Herrn Professor SEMPER zu dem grössten Danke verpflichtet, der mir alle auf Hexactinelliden Bezug habenden Präparate und Objecte seiner Privatsammlung und des Würzburger Museums anvertraute. Von ihm erhielt ich seine kurz beschriebene *Eurete simplicissima* und *Semperella* Schultzei, ferner Bruchstücke fossiler Hexactinelliden, grosse Stücke von *Euplectella aspergillum*, die er mit dem Protoplasma in Spiritus bewahrte, und zwar nicht blos von ausgewachsenen Exemplaren sondern auch von einem Unicum, einem ganz jungen Individuum. Zugleich stellte er mir ein Manuscript und eine Anzahl Zeichnungen zur Verfügung: das erstere betraf *Semperella*, die letzteren waren nach mikroskopischen Präparaten von diesem Schwamme und *Eurete* entworfen. Wo ich das erwähnte Manuscript benutze, geschieht es immer so, dass ich den eigenen Wortlaut des geehrten Herrn Verfassers mit der Bemerkung SEMPER in manusc. citire.

Auf mein Ersuchen schickte mir auch Herr Professor SCHMIDT in Strassburg alle zahlreichen Exemplare und Präparate, die er von Hexactinelliden besitzt, sowie auch Präparate von den, wegen des Verhaltens des Achsencanals wichtigen, Nadeln von *Callites Lacazii*, *Stelletta*

pathologica und *Geodia canaliculata*. Auch diesem Herrn spreche ich hiermit für seine grosse Liberalität meinen aufrichtigen Dank aus.

Herrn Professor von KÖLLIKER bin ich für seine Güte, mit der er mir alles einschlagende Material, darunter ein grosses Stück von einer *Holtania* im Spiritus, zur Verfügung stellte, sehr verpflichtet.

Von dem von mir unter dem Namen *Eudictyon elegans* angeführten Schwamm besitze ich nur ein Wenig vom Flockengewebe; der Schwamm selber befindet sich in dem mit dem Amsterdamer Thiergarten verbundenen Museum. Ich wendete mich brieflich an die Direction gedachten Instituts, mit dem Ersuchen mir das Object zur Untersuchung anzuvertrauen, man hat es aber vorgezogen meine Bitte mit Stillschweigen abzuschlagen. Hingegen schickte mir mein Freund VAN BRUNNEN, Director des Rotterdamer Thiergartens, 18 Stück *Euplectella aspergillum*.

Schliesslich, last not least, Dir, theurer SELWEN, meinen wärmsten Dank für Deine oft bewährte Freundschaft und treue Hilfe, die Du mir auch bei Bearbeitung dieser Monographie hast angedeihen lassen.

Allgemeiner Theil.

Historisches¹⁾.

Die scharfe Umschreibung und Characterisirung der Gruppe der Hexactinelliden ist eins der vielen Verdienste O. SCHMIDT'S. Schon früher hatte man zwar die Zusammengehörigkeit gewisser Formen erkannt, verfiel aber bei der mangelhaften Kenntniss nur weniger Geschlechter auf ganz natürliche Einseitigkeiten.

So fasste schon M. SCHULTZE²⁾ *Hyalonema* und *Euplectella* unter dem Ordnungsnamen »Lophospongiae, Federbuschschwämme« zusammen; ein Hauptgewicht legt er auf das Vorhandensein buschförmig angeordneter, langer Nadeln: »Wir haben es bei *Hyalonema* und *Euplectella* mit Kiesel Schwämmen zu thun, welche sich durch einen Busch langer Kieselnadeln auszeichnen, der aus einem Ende des Schwammkörpers hervorragt. Ich nenne danach diese Spongien Federbuschschwämme, Lophospongiae. Sie bilden eine Familie mit zwei

¹⁾ Eine ausgezeichnete Arbeit über die geschichtliche Entwicklung der Kenntniss der Spongien hat PAGENSTECHER geliefert: Verhandl. d. naturhist. med. Vereins zu Heidelberg, Bd. VI, 1872, pg. 4—68.

²⁾ M. SCHULTZE über *Hyalonema*, Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. III, 1867, pg. 212.

Gattungen : 1. *Hyalonema* (GRAY) von Japan und 2. *Euplectella* (OWEN) von den Philippinen«. Jedoch macht dieser ausgezeichnete Forscher wiederholt darauf aufmerksam, dass neben diesen so ausgesprochenen, langen Schopfnadeln, nach denen er seine Gruppe benennt, auch die feineren Nadeln der Spongienkörper beider vieles mit einander gemein haben. HANKLOYS und ich schlossen uns in der oben erwähnten, kurzen Mittheilung genau an SCHULTZE an.

WYVILLE THOMSON¹⁾ nannte in einem, die Kenntniss der Hexactinelliden sehr fördernden Aufsatz, diese Schwämme »vitrea, vitreous Sponges« ein sehr bezeichnender Name, nur hat dieser Forscher manche, nicht hierher gehörige Formen, besonders in das Genus *Dactylocalyx* mit aufgenommen. Auch muss ich mich gegen seine systematische Anordnung aussprechen; ich finde es nicht gerechtfertigt, dass er das Genus *Habrodictyon* von *Euplectella* durch *Hyalonema* trennt; diese Reihenfolge scheint mir der natürlichen Entwicklung nicht zu entsprechen.

In seiner Monographie über *Euplectella* zeigt sich CLAUS²⁾ der Annahme, dass *Euplectella* und *Hyalonema* zusammengehören, nicht geneigt, eher hält er *Euplectella* für eine ganz isolirt stehende Form. Später nimmt er diese Ansicht zurück³⁾ und nennt die in Rede stehende Schwammgruppe *Hyalospongiae*. Gegen diesen Namen, der der WYVILLE THOMSON'sche in einem mehr wissenschaftlichen Gewande ist, wäre, abgesehen von der Priorität der SCHMIDT'schen Benennung, Nichts einzuwenden, aber die Gruppendiagnose »mit zusammenhängenden Kieselgerüsten und geschichteten, freie Kieselkörper verkittenden Fasernetzen von Kieselsubstanz« und die Diagnose der Untergruppe *b* »lange Kieselnadeln von verschiedener Form sind durch geschichtete Kieselagen zu einem festen Netzwerk verbunden« nimmt die Charactere zu sehr von einzelnen Geschlechtern und Arten. Es ist wie SCHMIDT mit Recht hervorhebt und SCHULTZE⁴⁾ schon angedeutet hat, der dreiaxige Typus der Nadeln, der diese wunderbaren und wundervollen Gebilde auf das deutlichste als zusammengehörig und mit andern Kieselchwämmen wenig verwandt erkennen lässt.

SAVILLE KENT⁵⁾ schliesst sich in einem Aufsätze, der uns zwar eine

1) WYVILLE THOMSON »on vitreous sponges« Ann. u. Mag. of nat. hist. Ser. IV, Tom. 4, pg. 119.

2) C. CLAUS, über *Euplectella aspergillum*, 4°, Marburg 1868, pg. 28.

3) C. CLAUS, Grundzüge der Zoologie, 2. Aufl. 1871, pg. 158.

4) l. c. pg. 242. Ferner in der Monogr. »die Hyalonemen, Bonn 1866, pg. 39.

5) SAVILLE KENT: on the Hexactinellidae, monthly microscop. Journ., Vol. IV, 1870, pg. 242.

Anzahl neuer Formen aber sonst wenig Neues kennen lehrt, genau an SCHMIDT an und versucht es, die ihm bekannten Hexactinelliden in ein System zu bringen; er nimmt zwei Unterordnungen an:

I. Coralliospongia, J. E. GRAY.

Sponge body supported by an anastomosing or contineous reticulate sceleton. Reproductive gemmules entirly membranous, aspiculous:

Gen. Euplectella, OWEN,	Gen. Aulodictyon, W. S. KENT,
Habrodictyon, W. THOMSON,	Macandrewia, J. E. GRAY,-
Aphrocallistes, J. E GRAY,	Dactylocalyx, STUTCHBURY,
Farrea, BOWERBANK,	Fieldingia, W. S. KENT.

II. Calicispongia, W. S. KENT.

Sponge body supported by an interlaving or isolated spicular sceleton, never by a reticulate and continuous one. Reproductive gemmules membranous, furnished with protective spicula:

Gen. Pheronema, LEIDYG,	Gen. Sympagella, O. SCH.,
Hyalonema, GRAY,	Lanuginella, O. SCH.,
Askonema, KENT,	Vazella, GRAY.

Gegen diese Eintheilung wäre nun freilich Manches einzuwenden: erstens ist, wie KENT in einer Note selbst zugiebt, die Natur der gemmulae der Spongien überhaupt, aber ganz besonders der Hexactinelliden viel zu wenig bekannt, um aus ihrer Beschaffenheit Diagnosen-Charactere zu entnehmen; ferner glaube ich entschieden, dass Euplectella und Habrodictyon (und mit ihnen Eudictyon) eine den beiden andern Unterordnungen vollkommen ebenbürtige Unterordnung bilden, ja sie haben sogar mit Mitgliedern der zweiten Ordnung (z. B. mit Hyalonema) weit mehr Aehnlichkeit als mit Farrea oder Aphrocallistes. Ich werde im Verlauf dieser Abhandlung Gelegenheit haben hierauf besonders zurückzukommen. Von SCHMIDT's Placodictyon hat KENT keine Notiz genommen, obwohl dies ein sehr merkwürdiges Geschöpf ist; allerdings würde es Schwierigkeiten machen dasselbe in obiges System einzureihen. Eine gleichfalls sehr originelle Form ist KENT's Fieldingia¹⁾, doch bleibt abzuwarten, ob sich dieselbe später nicht als ein Jugend-Stadium irgend einer anderen Hexactinellide (z. B. Aphrocallistes) entpuppt.

Sehr eigenthümliche Ansichten hat bekanntlich GRAY²⁾ über die systematische Stellung der einzelnen Mitglieder der Gruppe der Hexacti-

1) ANN. u. Mag. of nat. hist. IV. Ser., Vol. VI, pg. 332.

2) GRAY, J. E., Notes on the Arrangement of Sponges, Proc. Zool. Soc. Lond. 1867, pg. 505.

nelliden O. SCHMIDT's; *Dactylocalyx*, *Farrea* und *Aphrocallistes* stehen in der ersten Ordnung (*Coralliospongia*), hierauf folgt unmittelbar als zweite Ordnung *Keratospongia*. *Euplectella* und *Habrodictyon* (*Corbitella*) stehen als erste Familie (*Euplectellidae*) in der vierten Ordnung (*Acanthospongia*) deren zweite Familie die *Esperiadae* und deren dritte die *Tethyadae* bilden. *Hyalonema* steht, selbstverständlich immer ohne den Wurzelschopf, — den GRAY ausschliesslich *Hyalonema* nennt und bekanntlich als nicht zum Schwamm gehörig betrachtet, — als *Carteria japonica* am Ende der zweiten Familie. Wenn GRAY dem Schwammkörper einmal einen besondern Speciesnamen beilegen wollte, so hätte er doch denjenigen benutzen sollen, unter welchem BRANDT¹⁾ diesen Schwammkörper ohne Schopf aufgeführt hatte.

Auch BOWERBANK's²⁾ System hat, was die Vertheilung der Hexactinelliden betrifft, nur ein rein historisches Interesse und bezweifle ich, dass dieser ausgezeichnete Kenner der Schwämme es in Zukunft noch wird vertheidigen können *Euplectella* (*Alcyoncellum*) zusammen mit Formen wie *Geodia* und *Tethya* in die erste, *Hyalonema* aber z. B. mit *Spongilla* (!) in die dritte, *Dactylocalyx* in die sechste und *Farrea* in die siebente Unterordnung seiner Ordnung *Silicia* zu bringen.

Von besonderer Wichtigkeit für die Kenntniss der Hexactinelliden mit zusammenhängendem Gerüste war die grosse Monographie BOWERBANK's³⁾ in den *Proceedings of zool. Society*, in der er in sieben Genera siebzehn Species beschreibt. Von einigen dieser Species glaube ich entschieden nicht, dass sie zu den Hexactinelliden gehören, so von *Dactylocalyx heteroformis*, *Mc. Andrewii*, *Bowerbankii* und *polydiscus*, auch ist mir *Kaliopsis cidaris* als nicht hierher gehörig verdächtig; von *Dactylocalyx Prattii* und *Masoni* weiss ich bestimmt, dass sie zu den Lithistiden gehören, da ich von ihnen durch O. SCHMIDT von BOWERBANK selbst herrührende Bruchstücke erhalten und untersucht habe.

Es braucht kaum der Erwähnung, das HAECKEL's⁴⁾ glänzende Monographie der Kalkschwämme auch für die Naturgeschichte der Hexactinelliden, wie für die der Schwämme überhaupt, von der allergrössten Bedeutung ist.

In der jüngsten Zeit hat auch CARTER⁵⁾ eine Arbeit über Hexactinell-

1) BRANDT, J. T., *Symbolae ad Polypos Hyalochaetes spectantes*, Petropoli 1859.

2) BOWERBANK, J. S., on the Anatomy and Physiology of the Spongiadae, part. III, *phil Trans.* 1862, pg. 4093 ff.

3) BOWERBANK, J. S., a Monograph of the Siliceo-fibrous Sponges, *Proceed. of zool. Soc.* 1869, part I, pg. 66, part II, pg. 323.

4) HAECKEL, E., die Kalkschwämme, Berlin 1872.

5) CARTER, H. J., on the Hexactinellidae etc. *Ann. u. Mag. of nat hist. Ser. IV, T. XII*, pg. 348 u. 437, 1873.

liden publicirt. In der Einleitung erörtert er, nach einem kurzen geschichtlichen Ueberblicke, den Unterschied zwischen Hexactinelliden mit zusammenhängendem Gertiste und denen mit freien Kieselkörpern und kommt zu der richtigen Ansicht, dass GRAY'S Gruppe Coralliospongia oder Vitrea als solche fallen muss, da die Hexactinelliden mit freiem Kieselgebilde, trotz ihrer nahen Verwandtschaft mit denen, die ein aus verbundenen Nadeln bestehendes Skelet besitzen, aus dieser Gruppe ausgeschlossen wären. CARTER unterscheidet die Kieselgebilde in solche die allein Skelet bilden und nennt sie »skeleton-spicules« und in solche die kleiner sind und lediglich der Sarcode angehören sollen, die »flesh-spicules«. Für gewisse Formen dieser flesh-spicules benutzt CARTER einen alten BOWERBANK'schen Namen rosettes; aus der sehr bedeutenden Verschiedenheit der Gestalt dieser rosettes macht er wichtige Charactere für seine Genera-Diagnosen. Die Hexactinelliden theilt er in drei Gruppen:

1. Spicules held together by silicified fibre,
Dactylocalyx, Iphiteon, Myliusia, Euplectella aspergillum, Aphrocallistes, Aulodictyon, Farrea, Sympagella.
2. Spicules held together by amorphous sarcode,
Askonema, Crateromorpha, Holtenia, Rossella, Habrodictyon, Hyalonema, Pheronema, Meyeria, Labaria.
3. Spicules held together in one part by vitrified fibre, in the other by amorphous sarcode.
Euplectella cucumer.

Die Schwächen dieser Eintheilung liegen auf der Hand; eine ganz unwesentliche Erscheinung, die Verschmelzung der Nadeln durch abgesonderte Kieselsubstanz des Syncytium — »vitrified fibres« — ist als in erster Linie massgebend angesehen; dadurch sind die nah verwandten Sympagella und Hyalonema, ja zwei Arten, oder besser zwei scheinbare Arten eines Geschlechts, Euplectella aspergillum und cucumer, weit auseinandergerissen. Auf weitere Einzelheiten der CARTER'schen Arbeit werde ich später zurückzukommen haben.

In der Bearbeitung der Schwämme des caribischen Meeres von DUCHASSAING DE FONBRESSIN und MICHELOTTI ¹⁾ ist ein einziger Schwamm aufgeführt, in dem ich, soweit es die Mangelhaftigkeit der Beschreibung und der Abbildung zulässt, eine Hexactinellide zu erkennen glaube, nämlich Lithospongia torva, pag. 65, pl. XII Fig. 3, 4.

1) DUCHASSAING DE FONBRESSIN, P. et MICHELOTTI. G. Spongiaires de la mer Caraibe, natuurl. Verhandl. v. d. holl. Maatsch. d. wetensch. te Haarlem. Ser. II. Vol. 24, pars II. pg. 65.

Aeusserer Gestalt und Verbreitung.

Die äussere Form und der makroskopische Bau der lebenden Hexactinelliden ist sehr mannigfaltig und bei den verschiedenen Geschlechtern und Arten oft bedeutend von einander abweichend, — eine Erscheinung, die wir so oft bemerken, wenn wir an eine Gruppe von Geschöpfen herantreten, die einst wohl weit verbreitet und vielfach differenziert, in die jetzige Schöpfung gleichsam als Rudimente, als oft sehr weit entfernt verwandte Mitglieder einer Familie, zwischen denen wir die verbindenden Glieder nicht kennen, hereinragen.

Der winzige Cocon von *Lanuginella* pupa und der gigantische Busch von *Sclerothamnus Clausii*, die schlichte *Sympagella* und die gracilen Formen von *Euplectella*, das leicht zu übersehende *Placodictyon* und die stattliche Vase von *Askonema*, — ohne den Gebrauch des Mikroskops wäre es eine Unmöglichkeit gewesen ihre Verwandtschaft zu erkennen.

Bald zeigen sich diese Schwämme als compacte, derbe Massen, wie namentlich die Arten von *Dactylocalyx*, bald wie *Sclerothamnus* mannigfaltig dichotomisch verzweigt, bald endlich als eine Anzahl wunderlich mit einander communicirender Röhren, wie bei *Farrea* und *Eurete*, wobei es im Innern zur Bildung eines kegelförmigen Hohlraumes, eines Pseudogaster im Sinne Haeckel's wie bei *Periphragella* kommen kann. Diese Formen sind vorherrschend bei den Hexactinelliden mit verwachsenen Nadeln. Die mit freien oder nur oberflächlich verschmolzenen Kieselgebilden versehenen erscheinen besonders häufig in zwei Formen: entweder finden wir Hohlkegel, die oben mit einer Siebplatte, wie *Euplectella*, verschlossen sein können, oder birn- und kugelförmige Massen, die polyzoisch oder monozoisch bisweilen mit vollständiger Astomie oder Lipostomie sein können. Bei fast allen Hexactinelliden mit freien Kieselgebilden finden sich, oft beträchtlich lange, Wurzel- oder Anker-nadeln.

Die Frage nun, in wie weit die einzelnen Arten als monozoische oder als polyzoische Schwämme aufzufassen sind, ist, so lange wir von der Entwicklungsgeschichte dieser Geschöpfe Nichts wissen, eine äusserst schwierig zu beantwortende. Jedenfalls bilden auch Schwämme von wahrscheinlich polyzoischer Natur Colonien, die, von gleicher bezüglich nahezu gleicher Gestalt, einem Individuum gleichwerthig sind. Anders mag sich die Sache bei den verästelten und röhri-gen Formen gestalten, die gewiss theilweise absterben und an andern Theilen ein volles Leben behalten können, etwas das mir bei *Hyalonema* z. B. unmöglich erscheint.

Dass diese Schwämme oft überraschend symmetrische Formen annehmen können, zeigen uns die *Euplectellen*, bei denen die Längsfaser-

züge, mit den dazwischen liegenden Dermalostien, an eine Septalbildung erinnern könnten; auch bei *Semperella* liegen die *Oscula* in, allerdings weniger regelmässigen Reihen.

So wenig Gemeinsames in der äussern Gestalt der Hexactinelliden sich erkennen lässt, so wenig localisirt ist ihr horizontales und verticales Vorkommen im Meere, nur wurden sie bis jetzt alle tief, einige sogar sehr tief gefunden, daher mag es wohl auch rühren, dass, bei der grossen Gleichmässigkeit der Spongiennahrung, die horizontale Verbreitung für die Gestalt und die Grösse der Hexactinelliden gleichgültig ist: so ist *Holtenia* von den Faröer eine der schönsten Formen und *Hyalonema lusitanicum* von Portugal ist, wenn überhaupt, so doch nur sehr wenig von dem japanischen *Hyalonema* verschieden.

Zu der folgenden tabellarischen Uebersicht über die Verbreitung der Hexactinelliden sei bemerkt, dass sämtliche mir bekannten, kürzer oder länger beschriebenen Arten aufgeführt sind; bei einer kritischen Untersuchung und Vergleichung des ganzen Materials würden wohl, besonders im Genus *Dactylocalyx*, mehrere Namen sich als Synonyme herausstellen.

Die mit * bezeichneten Schwämme konnte ich vollständig untersuchen; von denen mit ** bezeichneten hatte ich wenigstens Präparate.

Species.	Vaterland.	Tiefe.	Beobachter resp. erster Beschreiber.
** <i>Holtenia Carpenteri</i> Sch.	Shetland, Faröer,	3300'	W. Thomson.
* <i>Hyalonema Thomsonis</i> Marsh.	Shetland	500 Faden	Wyville Thomson.
<i>Rossella velata</i> Cart.	Faröer	(?)	Carter.
<i>Euplectella</i> , sp.	Nordsee	(?)	Bowerbank.
<i>Euplectella aspergillum</i> ?	zwisch. Irland u. Faröer	(?)	Carter l. c. pg. 37.
<i>Hyalonema Sieboldi</i> (?)	zwisch. Irland u. Engld.	(?)	Carter.
<i>Dorvillia agariciformis</i> , Kent. (??)	Küste von England	3240'	S. Kent.
* <i>Aphrocallistes Bocagei</i> Thoms. Wright.	Canal, Capverd. Inseln	4200'	W. Thomson.
<i>Hyalonema lusitanicum</i> Borb. d. Boc.	Portugal	(?)	Borboza du Bocage
<i>Fieldingia lagettoides</i> S. K.	-	(?)	S. Kent.
<i>Askonema setubalense</i> S. K.	-	(?)	S. Kent.
** <i>Euplectella</i> (?)	Nadeln zwis. Bryozoön aus dem Mittelmeer	(?)	Marshall.
* <i>Lanuginella pupa</i> Schmidt	Capverd. Inseln	(?)	Borboza du Bocage
* <i>Hyalonema Sieboldi</i> , Gray	Japan	sehr tief	Gregory (Siebold).
* <i>Euplectella Oweni</i> Marsh.	-		Siebold.
<i>Hyalonema</i> sp. (?)	25° 45 lat. s. 20° 12 long. occ.	(?)	W. Thomson.
** <i>Sympagella nux</i> Schm.	Florida	600—720'	Pourtales.

Species.	Vaterland.	Tiefe.	Beobachter resp. erster Beschreiber.
<i>Holtenia Pourtalesii</i> Schm.	Florida	900—2000'	Pourtales.
<i>Facodictyon cucumaria</i> Schm.	-	1900'	Pourtales.
<i>Farrea facunda</i> Schm.	zwisch. Florida u. Cuba	780—2700'	Pourtales.
<i>Dactylocalyx crispus</i> Schm.	Cuba	1630'	Pourtales.
<i>Farrea infundibularis</i> Cart. (vielleicht <i>Lithospongia torva</i> Duch. et Mich.)	caräbisches Meer	(?)	Carter.
<i>Dactylocalyx pumiceus</i> Stchb.	Barbados, Martinique	(?)	Dr. Canning, Plée.
<i>Sphiteon Ingalli</i> (?) Bw.	St. Vincent	(?)	Thom. Ingale.
<i>Mylusia callocyathes</i> , Gray	West-Indien	(?)	M'Gee.
<i>Habrodictyon spec.</i> W. Thoms.	St. Denis de Bourbon	gegen 500'	Quoy u. Gaimard.
<i>Aphrocallistes Beatrix</i> , Gray	Malacca	(?)	Belcher.
<i>Dactylocalyx subglobosa</i> , Gray	-	(?)	Gray.
<i>Periphragella Elisae</i> , Marsh.	Molukken	(?)	Reinwardt.
<i>Euplectella aspergillum</i> , Ow.	Philippinen, Seychellen	In bedeutenden Tiefen	Semper.
<i>Semperella Schultzei</i> , Semp.	Ceram, Philippinen	1200'	Ludeking.
<i>Farrea occa</i> , Ow.	Philippinen	auf <i>Euplect. aspergillum</i>	Owen.
<i>Rossella philippinensis</i> , Carter	-	(?)	
<i>Meyerella claviformis</i>	-	(?)	A. B. Meyer.
<i>Labaria hemisphaerica</i> , Carter	-	(?)	
<i>Eurete simplicissima</i> , Semper	-	(?)	Semper.
<i>Crateromorpha Meyeri</i> , Gray	-	(?)	A. B. Meyer.
<i>Rossella antarctica</i> , Carter	Südsee (Kerguelen)	(?)	Carter, Willemoes-Suhm.

Aus dieser Uebersicht ergibt sich für die Hexactinelliden eine horizontale Verbreitung von circa 65° n. B. bis gegen 50° s. B. und eine verticale von ungefähr 500 bis über 4000 Fuss. Es könnte auffallen, dass mehrere Punkte verhältnissmässig viel Arten von Hexactinelliden geliefert haben, so Portugal, Florida und die Philippinen, aber die beiden ersten Gegenden sind durch Tiefsee-Expeditionen erschlossen und die Philippinen sind die Heimath eines besonders kühnen Fischervolkes, das durch Erfahrung wohl weiss, dass es seine Funde um gutes Geld an den Mann bringen kann.

Sarcodine.

Nach W. THOMSON¹⁾ ist die Sarcodine der Hexactinelliden »small in quantity, very soft, probably semifluid, extending in a thin layer over the fascicles of siliceous needles and over the siliceous framework«. Aus den Untersuchungen, die O. SCHMIDT²⁾ an wohlconservirten Spi-

1) l. c. pg. 120.

2) SCHMIDT, O., Grundzüge einer Spongien-Fauna des atlantischen Gebietes, Leipzig 1870, pg. 13.

ritusexemplaren vornahm, geht gleichfalls hervor, dass die Sarcodine flüssiger als bei andern Kieselschwämmen ist und sich auch in den Achsencanalen von Farrea, Aphrocallistes etc. nie zu verdichten und zur Faser zu werden scheint.

BOWERBANK ¹⁾ hebt gegen W. THOMSON hervor, die Sarcodine der Hexactinelliden sei im natürlichen Zustande durchaus nicht spärlich vorhanden; die Beispiele, die er anführt, beweisen freilich wenig oder nichts, denn die namhaft gemachten Schwämme sind gar keine Hexactinelliden.

Von der Sarcodine seiner *Phoronema Grayi* erwähnt SAVILLE KENT ²⁾, sie sei von brillant orangener Farbe gewesen und bei *Dorvillia agariciformis* ³⁾ habe sie eine merkwürdige Resistenz gehabt. Es ist zu bedauern, dass S. KENT diese Sarcodine keinem, irgend wie eingehenden Studium unterworfen hat.

Ausser einer ziemlich bedeutenden Anzahl getrockneter Hexactinelliden standen mir wie erwähnt durch die grosse Güte Herrn Professor SEMPER's in Spiritus conservirte Bruchstücke von *Euplectella* und durch Herrn Professor KÖLLIKER's bekannte Liberalität ein, gleichfalls in Spiritus aufbewahrtes Stück einer *Holtenia* zu Gebote. Leider muss ich gestehen, dass die Resultate, zu denen ich bei Untersuchung der Weichtheile dieser Stücke gekommen bin, meinen Erwartungen, die ich bei ihrem Empfang hegte, nicht entsprechen.

Ehe ich die an den Spiritusexemplaren gemachten Beobachtungen mittheile, will ich kurz voraufschicken, was mir an den macerirten Schwämmen aufzufinden gelang.

Bei *Sclerothamnus* und *Periphragella* lag die Sarcodine zu dünnen, rundlichen, concaven Schüppchen eingetrocknet als gelblicher Ueberzug auf dem Gitterwerke, im Ganzen sehr sparsam, nur an den Kreuzungsstellen der Achsen etwas stärker. Grössere Massen lagen um die eigenthümlichen, freien Nadelformen, ja manche von ihnen wurden durch dieselbe gruppen- und bündelweise zusammengekittet. Behandelte ich die erwähnten Schüppchen mit sehr verdünnter Kalilauge so quollen sie langsam auf, fuhr ich mit dieser Behandlung fort, indem ich das Präparat sanft erwärmte, so gelang es nach und nach, indem die aufgequollenen Schüppchen sich vereinigten, grössere Massen zähen Protoplasma's zu erhalten, das ganz structurlos aber von sehr feinen, runden Körnchen erfüllt war.

1) Pr. zool. Soc., Lond. 1869, pg. 69.

2) l. c. pg. 244.

3) KENT, S., on a New Anchoring Sponge *Dorvillia agariciformis*, monthly microscop. Journ., Vol. IV, 1870, pg. 294 (wohl keine Hexactinellide).

Weiter verbreitet, als bei den genannten Schwämmen fand ich die Sarcodine bei *Semperella* und *Hyalonema*. Besonders bei letzterem Schwämme, — in dessen Inneren das Nadelgewebe eine schmutziggelbe Farbe besitzt und ziemlich fest zusammenhaftet —, sind die ziemlich ansehnlichen Nadeln mit nur einer entwickelten Achse, die besonders in den Wandungen der Canäle liegen, bündel- und zugweise von bräunlicher, sehr reichlich vorhandener Sarcodine zusammengekittet. Diese in so grosser Masse auftretende Sarcodine hat BOWERBANK¹⁾ zu der Annahme verleitet, bei *Hyalonema* lägen, wie bei den Halichondrien, die Kieselnadeln in Hornsubstanz eingebettet. Jene Nadelbündel kreuzen sich vielfach und oft erhält man Bilder, wo, abgesehen von der Sarcodine um die Nadelbündel herum, auch noch dergleichen als Häutchen von der Spitze des einen Bündels in flachem Bogen zu der eines andern geht. Behandelt man solche Präparate auf die oben angegebene Weise, so hebt sich die Sarcodine unter Hellerwerden aus, bis sie die Lücken, die im trocknen Gewebe waren, ganz ausfüllt; die Nadelbündel liegen dann in der Sarcodine vollständig eingebettet, wie es auch wohl im Leben der Fall sein dürfte. Es gelang mir so wenig wie SCHULTZE²⁾ in der Sarcodine von *Hyalonema* zellige Elemente aufzufinden, nur waren die bekannten, feinen Körnchen in Masse vorhanden und jene eigenthümlichen Körper, die BOWERBANK geradezu für *gemmulae* anspricht und auf die ich später zurückkommen werde.

Die Sarcodine von *Holtenia* ist zähflüssig, hell und durchsichtig; ihre Consistenz um die Nadeln herum scheint grösser als in den Lücken zu sein. In ihr bemerkte ich Kerne und die bekannten Körnchen oder Sarcodine-Granula. Die Kerne sind deutlich, nicht sehr zahlreich und haben eine Grösse von 0,004 Mm.; ihre Gestalt ist elliptisch bis nahezu rund, alle haben einen deutlichen Nucleolus von 0,0008 Mm. im Mittel.

Die Körnchen zeigen manches Aehnliche mit dem von HAECKEL an Kalkschwämmen beobachteten Verhalten. HAECKEL sagt³⁾: »Die Sarcodine-Granula liegen stets um den Kern herum, meistens ausschliesslich um diesen angehäuft, seltner auch in den Interstitien zwischen den Kernen (jedoch nur in geringer Menge) in die Sarcodine eingesprengt. Ihre Zahl ist äusserst wechselnd. Bisweilen findet man um jeden Nucleus herum kaum ein Paar sehr feine Körnchen und die wasserklare Grundsubstanz zwischen den Kernen erscheint völlig rein und hell. Andermale sind die Körnchen in sehr grosser Zahl durch die ganze Sarcodine

1) *Proceed. of zool. Soc.* 1869, pg. 69.

2) *Die Hyalonemen*, pg. 25.

3) *l. c. B. I.*, pg. 166.

vertheilt, vorzugsweise jedoch um die Kerne herum in dichten Klumpen angehäuft. In den meisten Fällen liegen um jeden Kern herum zwischen 30 bis 50 Körnchen, während in den Interstitien der Kerne nur hier und da einzelne Granula versprengt liegen.

Auch **LIEBERKÜHN**¹⁾ hat bei *Spongilla* diese Anhäufung der Körner um den Nucleus gesehn und giebt eine Abbildung davon.

Von *Spongilla adriatica* bemerkt **SCHMIDT**²⁾: »Es (das Bild) erscheint wie ein Netzwerk aus unregelmässigen Zellen mit Fortsätzen, welche mit einander verschmelzen. Dazu kommt, dass einzelne Ballen ein helleres Centrum besitzen. Ich kann über die Herkunft des letzteren keine genügende Auskunft geben; constant ist es nicht und die Möglichkeit ist offen, dass es wirklich der ursprüngliche Kern ist.«

Nach meinen Beobachtungen sind die Körnchen bei *Holtentia* von relativ nicht unansehnlicher und ziemlich constanter Grösse und von linsenförmiger Gestalt; ihre Farbe ist grünlichgelb. Sie zeigen sich auf dreierlei Art in der Grundsubstanz eingebettet: erstens lagen sie ganz gleichmässig zwischen den Kernen in der Sarcodine zerstreut; dann erhielt ich zweitens Bilder, in denen die Granula sich gruppenweise in die Nähe der Kerne gezogen hatten und drittens endlich traten sie als Ballen auf. Diese Ballen hatten stets eine runde Gestalt, nie sah ich sie spindelförmig und nie sah ich die sie bildenden Granula, wie **HAECKEL** bei Kalkschwämmen, reihenweise vom Nucleus ausstrahlen. Der Nucleus bildet aber, wie ich bestimmt behaupten kann, bei allen jenen Ballen das Centrum und ist er als ein solcher im optischen Querschnitt deutlich erkennbar. Es werden wohl, wie **HAECKEL**³⁾ bemerkt, »die Nuclei, um welche sich Granula constant anhäufen, offenbar als Anziehungsmittelpuncte, als Ernährungsheerde und Centra des Stoffwechsels wirken«. Von dieser Annahme ausgehend müssen wir das von mir erwähnte Stadium, bei dem die Granula gleichmässig durch die Sarcodine vertheilt sind, als ein jüngerer ansprechen. Es finden sich übrigens auch in den Theilen der Sarcodine, wo die Ballen auftreten, zwischen diesen sowohl noch freie Kerne wie isolirte Körnchen. Ab und zu scheinen die Granula-Ballen in gewissen Reihen zu liegen, gleichwohl wollte es mir auch hier nicht gelingen einen Zusammenhang zwischen den einzelnen Ballen nachzuweisen, was **SCHMIDT**⁴⁾ für die Körnchenanhäufungen bei *Halisarca guttula*, *Spongilla adriatica* und andern vermochte.

1) **MÜLLER's Arch. f. Anat. u. Phys.** 1856, Tab. XV, Fig. 36.

2) **SCHMIDT, O., Suppl. der Spong. d. adriat. Meeres, Leipz.** 1864, pg. 3.

3) **I. c. B. I, pg. 167.**

4) **I. c. pg. 3.**

Die Sarcodine ist im Körper ziemlich gleichmässig verbreitet, nur scheint sie, wie gesagt, in unmittelbarer Nähe der Nadelbündel eine grössere Resistenz zu haben. Die langen Wurzelnadeln waren nur im obern, dem Schwammkörper zugekehrten Theile eine kurze Strecke weit von einem schwachen Sarcodine-Mantel umgeben, der sich nach der freien Spitze der Nadel zu verjüngte. Im obern Theil zeigten sich in demselben die beschriebenen Granulaballen, dann folgte eine Strecke mit gleichmässig vertheilten Kernen und Körnchen und der letzte Theil bestand lediglich aus der wasserhellen Grundsubstanz. Der Haupttheil der Wurzelnadeln ist aber vollständig ohne Sarcodine-Ueberzug, wie es nach S. KENT¹⁾ auch bei *Phoronema* (*Holtenia*) *Grayi* der Fall ist.

Ausser dieser Sarcodine finden sich bei *Holtenia* auch noch eigenthümliche Fasern und Fibrillen. Membranen und Fasergewebe sind bei Schwämmen schon mehrfach gesehen worden, so von BOWERBANK²⁾ bei *Polymastia*, *Stematomenia*, *Spongia* und andern, von LIEBERKÜHN³⁾ bei *Tethya* und von KÖLLIKER⁴⁾ bei *Aplysina*. Nach letzterem Forscher besteht das, vor Allem in den Wandungen der Wassercanäle verbreitete Fasergewebe aus spindelförmigen, langen und schmalen Zellen mit gleichfalls länglichen, schmalen Kernen, welche gewissen Formen von Bindegewebskörperchen (z. B. denen des embryonalen Nackenbandes von Säugern) oder auch von muskulösen Faserzellen täuschend ähnlich sehe. »Stellenweise«, fährt KÖLLIKER fort »liegen diese Faserzellen in grösseren Bündeln beisammen und erscheinen dann wie ein besonderes Gewebe, an andern Orten bilden sie zarte Bündelchen, die die vorhin erwähnte Binde substanz in verschiedener Richtung durchziehen, nirgends jedoch findet sich eine erhebliche Menge homogener Zwischensubstanz zwischen denselben, in der Art, dass das Gewebe etwa dem einer Sehne ähnlich würde, vielmehr ist die Vertheilung der Zellen so, dass sie auch in dieser Beziehung am meisten an glatte Muskeln erinnern, womit jedoch nicht gesagt werden soll, dass die Uebereinstimmung auch eine physiologische ist, indem von den Lebenseigenschaften dieser Elemente nichts bekannt ist.«

SCHMIDT⁵⁾ bestätigte die LIEBERKÜHN'sche Beobachtung bei *Tethya* und dehnte dieselbe auf andre Schwämme z. B. *Ancorina cerebrum*

1) l. c. pg. 244.

2) BOWERBANK, on the Anatomy and Physiology of the Spongiadae, Pars II, Phil. Trans. 1862, pg. 750 u. 751.

3) LIEBERKÜHN, neue Beiträge zur Anatomie der Spongien, A. f. A. Ph. 1859, pg. 353 ff.

4) KÖLLIKER, *Icones histologicae*, 1864, pg. 49.

5) SCHMIDT, *Spongien des adriat. Meeres*, 1862, pg. 43.

aus. Bei Kalkschwämmen kommen nach HAECKEL dergleichen Gewebeelemente bestimmt nicht vor.

Die Fasergebilde nun, die ich bei *Holtentia* auffand, sind von zweierlei Art. Einmal sind es sehr feine Netze sich kreuzender, Schlingen und Anastomosen bildender Fasern, die immer unmittelbar um einzelne grössere Nadeln oder Nadelbündel herumliegen und hauptsächlich in deren Richtung verlaufen. Sie sind wasserheft und auch bei der stärksten mir zu Gebote stehenden Vergrösserung (ZEISS Oc. 4 S. obj. E) absolut structurlos, ohne die mindeste Spur von Kernen oder Kernkörperchen, nur eine feine Faltung ist stellenweise an ihnen wahrzunehmen. Oft sind sie von Sarcodine nebst deren Inhalt bedeckt, doch gelingt es durch Hin- und Herschieben des Deckgläschens, wobei die Nadeln und Fasernetze ins Rollen kommen, dieselbe theilweise zu entfernen.

Ganz anders ist eine zweite Art Fasergewebe beschaffen. Dasselbe, an der Oberfläche des Schwammkörpers gelegen, bildet breite und flache Bündel, die schon dem blossen Auge wahrnehmbar sind, da ihre Breite gegen 0,3 Mm. beträgt, ihre Farbe ist bräunlich gelb. Es ist leicht an ihnen eine Zusammensetzung aus langen, spindelförmigen Zellen zu erkennen. Diese Zellen enthalten zahlreiche sehr feine Körnchen und häufig, aber durchaus nicht immer einen länglichen, sehr deutlichen Kern. Durch Behandlung mit Alkalien schwellen diese Zellen etwas und die Faser zerfällt schliesslich. Häufig sieht man zwischen den Zellen, ohne weitere Behandlung, runde, feine Lücken, die bisweilen sogar reihenweise liegen. Ueber Anfang und Ende dieser Bündel kann ich Nichts berichten, sie sind alle abgerissen und zeigen am Rissende eine deutliche Zerfaserung, die Folge ihrer Zusammensetzung aus Spindelzellen.

Während ich diese Bündel für ganz bestimmte Gewebsformen des Schwammes halte, muss ich noch eigenthümlicher Gebilde Erwähnung thun, auf die ich ab und zu stiess und von denen ich glaube, dass es Eindringlinge, sei es zufällige oder Parasiten sind. Es sind Schläuche von circa 0,5 Mm. Länge, die eine deutliche Hülle besitzen, das Innere ist von einer amorphen Masse ausgefüllt, indem sich zahlreiche feine Körner und einzelne grosse Fetttropfen vorfinden.

Bei *Euplectella* ist die Sarcodine in geringerem Grade als bei *Holtentia* vorhanden, zeigt sich aber sonst von jener wenig abweichend; hervorgehoben verdient vielleicht zu werden, dass neben den gewöhnlichen Granulis auch noch runde Körperchen von viel geringeren Dimensionen vorkommen, die absolut farblos aber stark lichtbrechend sind. Ich bin sehr geneigt dieselben zum grössten Theil für Fetttropfen anzusehen, manche mögen indessen kleine Kieselscherbchen sein; grössere

Stücke Kieselsubstanz, meist von Plattenform, sind sehr häufig. Die Sarcodine von *Euplectella* nimmt nirgends jene farblose und homogene Beschaffenheit an, die man stellenweise bei *Holtenia* antrifft, immer ist sie auch da, wo Granula ganz und gar fehlen, von unendlich feinen, dunklen Körperchen ganz erfüllt, welche Körperchen wohl auch die Ursache der grünlichen Färbung, welche die Sarcodine von *Euplectella* auszeichnet, sein mögen; Fasern und Fibrillen kommen nirgend vor. Im Uebrigen findet sich zwischen der Sarcodine des alten und des jungen Exemplars bloß der Unterschied, dass in der des jungen jene Kiesel-scherbchen fehlen.

Es bleibt jetzt nur noch jener sonderbaren oben erwähnten Körper zu gedenken, die BOWERBANK kurzweg als gemmulae bezeichnet. Dieselben sind eine durchaus nicht allen Hexactinelliden zukommende Erscheinung; ich kenne sie vielmehr nur von *Dactylocalyx*, *Sclerothamnus* und *Hyalonema*; während sie sich bei diesem letztern Schwamme ganz ungemein häufig finden, vermisste ich sie bei der nah verwandten *Sem-perella*, auch bei *Euplectella* und *Holtenia*, von denen ich doch Spiritus-Exemplare untersuchen konnte. Diese Körper sind länglich rund, wie scheint bei *Hyalonema* etwas flach gedrückt, ihr Querdurchmesser verhält sich zu ihrem Längsdurchmesser ungefähr wie 4 : 5. Bei *Hyalonema* schwankt ihre Grösse ganz bedeutend, die grössten, die man, wenn man ihre Lage genau kennt, mit blossem Auge eben noch sehen kann, sind 0,3 Mm. lang, die kleinsten hingegen nur 0,05 Mm. Ihre Farbe wechselt von einem intensiven Gelbbraun (dem Braun der terra de Sienna) bis zum dunkelsten Schwarzbraun und sind die kleinsten die hellsten. Bei diesen hellen Exemplaren erkennt man leicht an der doppelten Contourlinie, dass die Wandungen dieser Körper eine gewisse Dicke besitzen, von einem Inhalte oder von einer Zusammenstellung aus Nadeln lässt sich Nichts an ihnen bemerken. Gegen Säuren und Alkalien zeigen sie eine ganz bedeutende Resistenz, nach langer Behandlung mit Kali-Lauge hellen sich auch die dunkelsten auf, aber über ihre weitere Structur erhält man auch durch dieses Manöver keinen Aufschluss. Es würde, bei der grossen Häufigkeit derselben in den betreffenden Schwämmen, voreilig sein, wollte ich ihre Zugehörigkeit zu den Schwämmen absolut leugnen, aber ich kann mich des Gedankens nicht erwehren, dass wir es bei diesen Körpern entweder mit thierischen oder pflanzlichen Organismen oder Theilen von Organismen irgend welcher Art zu thun haben. Ganz ähnliche Gebilde scheinen nach HAECKEL¹⁾ die von MIKLUCHO in Guancha aufgefundenen und als gemmulae

¹⁾ l. c. B. I, pg. 398.

beschriebenen Gebilde zu sein. Es waren, nach HAECKEL, feste, gelbbraune bis schwarzbraune, kugelige Kapseln, von 1.—2 Mm. Durchmesser, deren Inhalt aus einer braunen, pulverförmigen Masse, welche aus lauter gelben, länglich runden oder kugeligen Zellen zusammengesetzt erschien, bestand. Zellen des Kalkschwammes waren so wenig wie Nadeln in denselben zu entdecken. Die structurlose von feinen Poren durchbohrte Hülle der Kapseln zeigte gegen concentrirte Säuren und Alkalien eine bedeutende Resistenz und erklärt HAECKEL MIKLUCHO'S »Gemmulae von Guancha« als wahrscheinliche Sporenkapseln von Algen.

Das Skelet und sein Verhalten zur Sarcodine.

Das Skelet der Hexactinelliden scheint stets nur aus Nadeln zu bestehen, die in ihrer Gestalt dem Achsensystem eines Octäders folgen, d. h. sie besitzen sechs Strahlen, die der Art von einem Punkte ausgehen, dass die zwischen je zwei solchen einander zunächst liegenden Strahlen eingeschlossenen Winkel rechte sind. Freilich können manche dieser Strahlen bis zum Verschwinden reducirt sein, bisweilen sind sie auch so gekrümmt, dass die Winkel ihre Regelmässigkeit einbüssen.

Folgende Formen kommen am häufigsten vor:

1. Alle sechs Strahlen deutlich entwickelt:

a) Glatte, regelmässige Sechsstrahler, — häufig im Ueberzugsgewebe von Euplectella, zerstreut im Nadelgewebe von Periphragella und Sclerothamnus, Eudictyon, seltner bei Hyalonema und Semperella.

b) Die sonst regelmässigen Sechsstrahler sind nicht mehr einfach glatt, ihre Gestalt ist auf verschiedene Art complicirter geworden, — bei Eudictyon trägt jeder Strahl am Ende einen Schirm; bei diesem Schwamm und bei Euplectella findet sich die von BOWERBANK als florico-hexaradiata bezeichnete Form; bei Periphragella treten zwei, am Ende der Strahlen Zinken tragende, Formen auf, bei der einen sind diese Zinken in Zahl und Grösse regelmässig, bei der andern nicht. Hyalonema und Semperella besitzen Sechsstrahler, deren Strahlen am Endtheile senkrecht abstehende Fortsätze von verschiedener Grösse besitzen. Die freien Sechsstrahler des jungen Nadelgewebes sind bei Sclerothamnus mit Warzen von regelmässiger Gestalt dicht besetzt.

2. Ein Strahl ist vollkommen verschwunden, dafür derjenige, der mit diesem eine Achse bilden würde, verlängert, — entweder ist derselbe dann einfach glatt (Hyalonema, Semperella, Periphragella) oder mit Zäckchen und Häkchen versehen (die s. g. Tannenbaumform bei Hyalonema, Semperella auch bei Holtenia und Sympagella).

3. Eine Achse ist verschwunden, vier Strahlen liegen in einer Ebene, — Dermal skelet von *Semperella*, einzelne bei *Hyalonema*, ab und zu bei beiden Schwämmen auch im Innern; ferner in den Kreuzungsstellen der verschiedenen Züge in der Wandung von *Euplectella*.

4. Eine Achse und ein Strahl verschwanden, also dreistrahligte Formen, — kurz und gedrunken um die Einströmungsöffnungen von *Euplectella*, länger und schlanker häufig im Flockengewebe und sehr ansehnlich in den Spirelzügen desselben Geschlechts.

5. Nur eine Achse ist entwickelt, Kieselgebilde wirklich nadel- oder spindelförmig:

a) Einfache, glatte Formen, — besonders im Schopf von *Hyalonema* und *Semperella* von theilweiser kolossaler Länge, in den Wandungen von *Euplectella*, kleiner im Innern von *Hyalonema* und *Semperella*.

b) Complicirtere Formen:

α) Beide Enden tragen einen Schirm, — die sogenannten Amphidiskiden von *Hyalonema*, *Holtentia* und *Semperella*.

β) Nur ein Ende und zwar das wurzelwärts gerichtete hat solch einen Schirm oder Anker, — Nadeln im Schopf und den Längszügen von *Euplectella*, im Schopf von *Semperella* und *Holtentia* (*Hyalonema*?).

γ) Das eine Ende ist etwas verdickt und trägt keulenartige Zinken. — Bei *Sclerothamnus*, *Periphragella*, *Aphrocallistes* und *Farrea*.

δ) Ganze Nadel mit Zäckchen oder Widerhaken bedeckt, — Inneres des Schwammkörpers von *Semperella* und eine grössere Form unter den Siebplatten um die Einströmungsöffnungen herum; im Innern von *Holtentia*.

Zwischen den meisten dieser angeführten Nadeln, die zum grössten Theile in ganz gewissen Stellen der Schwämme vorkommen, giebt es eine Unzahl verbindende Formen, deren Strahlen auf das Mannigfaltigste reducirt und modificirt sind, die verschiedensten Formen kenne ich aus dem Flockengewebe von *Eudictyon* und verweise ich auf den speciellen Theil und besonders auf die Abbildungen. Immer bleibt es aber charakteristisch, dass mindestens eine Achse vollkommen entwickelt ist, niemals habe ich bei Durchmusterung einiger Hunderte von Präparaten von 18 Arten von Hexactinelliden, — drei oder zweistrahligte Formen angetroffen, deren Strahlen die Hälften von zwei oder drei verschiedenen Achsen gewesen wären; auch bei den Vierstrahlern sind es fast immer zwei vollkommene Achsen die sich kreuzen.

Die Länge dieser Nadeln ist gleichfalls sehr verschieden; die kleinsten die ich kenne sind winzige Doppelankerchen, bei *Hyalonema* und *Semperella* von 0,006 Mm. Länge, die grössten finden sich im Schopfe von *Hyalonema* und *Semperella*.

Alle diese Nadeln besitzen gewisse Eigenschaften, die sie theils mit den Nadeln anderer Kieselschwämme theilen, die ihnen theils ganz allein zukommen. Jede Nadel hat in jedem Strahl einen feinen Canal, den Centralcanal. Um diesen Canal liegt zunächst eine Hülle von homogener Kieselsubstanz, der Achsencylinder (CLAUS), auf diesen folgen dicht auf einander liegende, concentrisch angeordnete Schichten von Kieselsubstanz, die Deck- oder Mantelschichten.

Der Centralcanal bewahrt am längsten das charakteristische Kennzeichen der Hexactinelliden-Nadel; in allen Nadeln nämlich, auch in den oben unter 5 namhaft gemachten Formen, ist er keineswegs einfach, an irgend einer Stelle gewahrt man vielmehr zwei, selbstredend sehr kurze, sich und jenen Hauptcanal kreuzende Quercanäle. So fand es SCHULTZE¹ und CLAUS²) bei den Schopfnadeln von Hyalonema und Euplectella und es wird wohl weniger an den haar-ähnlichen Nadeln von Askonema, als vielmehr an S. KENT³) selber gelegen haben, wenn er bei diesen die, allerdings oft nur durch grosse Geduld und bei viel Uebung im Mikroskopiren wahrnehmbaren, Quercanäle nicht hat finden können: jedenfalls ist seine Ansicht etwas übereilt, wenn er sagt, es wäre *in short entirely out of harmony with existing facts*, dass W. THOMSON alle Nadeln der Hexactinelliden auf den sechsstrahligen Typus zurückbrächte.

Ich habe jenen Achsencanal nur in den unter 4, b angeführten Zinkentragenden Nadeln von Periphragella und in der floricom-hexaradiaten Form von Euplectella und Eudictyon nicht aufzufinden vermocht, doch zweifle ich nicht, dass er auch hier vorhanden ist.

Normaler Weise steht dieser Canal an den Enden der Strahlen aller Nadeln offen, mit Ausnahme derer, die, wie die Amphidiskiden der Hyalonematiden und gewisse Formen bei den Euplectellen und von Eudictyon am Ende einen Schirm oder Anker tragen. Man findet jedoch zwischen den Nadeln von der gewöhnlichen Beschaffenheit nicht selten einzelne, bei denen der Achsencanal an irgend einem Strahle nicht offen steht; solche Nadeln sind meistens sofort zu erkennen. An dem Strahl nämlich, wo der Canal nicht offen steht, sondern geschlossen aufhört, ist das Ende mehr oder weniger kolbig verdickt und aufgetrieben und oft, bei sonst glatten Nadeln, mit Warzen und Höckerchen bedeckt. Ich habe diese Erscheinung auch an den Nadeln anderer Kieselschwämme z. B. bei Stelletta zu beobachten Gelegenheit gehabt. Nie

1) SCHULTZE, Hyalonemen, pg. 45.

2) CLAUS, Euplectella, pg. 43.

3) KENT, l. c. pg. 254.

habe ich bei einer Hexactinellide an der Kreuzungsstelle der Canäle eine Erweiterung in Gestalt einer Hohlkugel angetroffen, was HAECKEL¹⁾ von den Nadeln von *Ascetta*, *Aphroceras* und *Leucandra* beschreibt und abbildet; wohl aber stösst man bisweilen auf Nadeln, bei denen der Centralcanal stellenweise bedeutend, oft um das vier- bis fünffache seines ursprünglichen Lumens, erweitert ist. Diese, jedenfalls krankhafte, Bildung hat für die Gestalt der Nadel selbst keine Bedeutung.

Einigemale an freien Strahlen des Nadelgewebes von *Sclerothamnus* und öfters bei den Schirme tragenden Sechsstrahlern von *Eudictyon* machte ich die interessante Beobachtung, dass der Centralcanal sich theilte oder einen Zweig abgab, wie ich es abgebildet habe. Die Sache scheint mir deshalb von einer gewissen Bedeutung, weil wir als abnorm und zufällig bei Hexactinelliden antreffen, was bei den Kieselgebilden anderer Schwämme z. B. *Geodia*, *Ancorina* und besonders *Stelletta* normal ist.

Ausser SCHMIDT hatten früher schon LOVÉN²⁾ und BALSAMO CRIVELLI³⁾ Theilung des Achsencanals gesehen, aber beide betrachten die Sache mehr als accidentell und legen kein besonderes Gewicht darauf; SCHMIDT hingegen, bei seiner umfassenden Kenntniss der Spongien-Organisation, war nicht zweifelhaft, dass es sich hier um einen Punct von grosser Bedeutung handle. »Die Nadeln von *Callites Lacazii*«, bemerkt SCHMIDT⁴⁾ »zeigen ein fast ungeahntes Leben und lassen die Kieseltheile als Organismen im Organismus erscheinen«. Ich habe durch SCHMIDT's Güte Nadelproben von *Callites Lacazii*, *Stelletta pathologica* und *Geodia canaliculata* erhalten und untersucht, und kann dem zufolge SCHMIDT's Aeusserung nur wiederholen. Bei der *Geodia* sah ich am deutlichsten, dass der Kopf der Ankeradeln durch Theilung des Centralfadens entstanden ist; ich beobachtete Nadelindividuen, wo nur ein Seitenzweig abgegeben und der Anker daher einhakig war, ferner deren mit zwei Haken, wieder andere, denen die Haken vollständig fehlten, wo aber doch vier, — dies scheint die eigentlich typische Zahl der Ankerhaken zu sein, — Seitencanäle in dem angeschwollenen Endtheile auftraten. Befremdend ist es, dass, während der ursprüngliche Centralcanal immer ein regelmässiger, glattwandiger Hohlraum ist, jene secundären Canäle

1) l. c. pg. 476, T. I, Fig. 2, l''. T. V, Fig. 4 d—f. T. XXI, Fig. 9, Fig. 46, 47. T. XXI Fig. 4a.

2) LOVÉN, S., om en märklig i Nordsjön lefvande art af Spongia. Öfversigt af Kongl. Vetensk. Acad. Förh. Årg. 25, No. 2, 1868, pg. 405, T. II, Fig. 14—20.

3) CRIVELLI, BALSAMO, G., descrizione delle spugne etc. Memorie del R. Istituto Lombardo, Vol IX (1868) pg. 325, fig. 36.

4) SCHMIDT, Spongien der Küste von Algier, 1868, pg. 46.

in den Ankerhaken höchst unregelmässig in ihrer Weite und in ihrem Verlaufe sind; wir finden sie zick-zack-artig geschlängelt, blasig aufgetrieben bis zu dem Grade, dass die Ankerhaken wie innerlich zerfressen aussehen. Ganz ähnlich zeigen sich die Seitencanäle der Nadeln von *Stelletta pathologica*, während hingegen bei *Callites* sämtliche, auch die Zweigcanäle, gleichmässig glatt sind und Erweiterungen des Lumens nicht vorkommen, höchstens zeigt sich nur eine Erweiterung an der Stelle, wo der secundäre Canal vom primären abgeht; ebenso verhalten sich die Nadeln der Hexactinelliden, bei denen eine zufällige Theilung des Achsencanales auftritt. Einen sehr interessanten Ankertopf fand ich einmal bei *Geodia canaliculata*: im abgerundeten Kopf der Nadel löste sich der Hauptcanal in vier secundäre Canäle auf, gab aber eine Strecke unterhalb des Kopfes zwei grössere Seitencanäle ab, die vollständig von Kieselsubstanz umhüllt, zwei verschiedenen lange Seitenäste bildeten. Es ist mir nicht unwahrscheinlich, dass für die Zweigcanäle von *Callites* (und von den Hexactinelliden) eine andere Entstehung angenommen werden muss, als für die bei *Geodia* und *Stelletta* vorkommenden. Bei diesen letzteren hat es wirklich den Anschein als ob, wenn die Nadel als solche schon fertig ist, irgendwo der Centralcanal einen Nebenast abgäbe, der, indem er weiter wächst, die Kieselsubstanz der ursprünglichen Hülle auflöst, diese durchbricht, und sich dabei selber, in dem Masse wie er wächst, eine neue Kieselhülle bildet. Dabei muss man freilich voraussetzen, dass die Sarcodine im Innern des Hauptcanales mit der des Syncytiums in directem Zusammenhange steht, denn wäre dem nicht so, so wäre eine Substanzzunahme, die jener Theilung und Auflösung gewiss vorhergeht, geradezu unerkklärlich. Für *Callites* hingegen und für die einzelnen derartigen Erscheinungen an Nadeln von Hexactinelliden wäre ich eher zu der Annahme geneigt, dass der Anfang einer Theilung schon im Achsenfaden vor sich ging, ehe derselbe sich überkieselte. Bei *Eudictyon* waren beide durch Theilung entstandenen, secundären Strahlen am Ende mit ganz regelmässigen Schirmen versehen.

Einige Mal sah ich bei andern Nadeln von *Euplectella* ein Verhalten des Achsencanales, wie er es im Kopf der Ankernadeln zeigt, in denen er sich bekanntlich auf eine merkwürdige Art »pinselartig« auflöst. Die Nadeln waren an einem Ende sehr stark verdickt und höckerig, in dieser Verdickung war eine pinselartige Theilung des Achsencanales erkennbar; diese Nadeln rührten nicht aus den Längszügen her, in welchem Falle man sie für in der Entwicklung gehemmte Ankernadeln halten könnte, sondern es waren lange Dreistrahler aus den Spiralzügen. Es ist nun die Frage, ob nicht in beiden Fällen, — normal bei den Anker-

töpfen und abnorm bei den verdickten Nadelenden, die Ursache dieser Verdickung in dem getheilten Centraleanal zu suchen sein dürfte. Sehr wohl liesse sich denken, dass jedes dieser Aestchen, wie der Hauptcanal selbst, von einem besondern Achsencylinder umgeben sei (wie es in den abnorm getheilten Strahlen von Eudictyon der Fall ist); diese kämen einander aber so nahe zu liegen, dass die geschichtete Kieselsubstanz, welche jeden derselben überzieht, schliesslich zusammenflüsse und so eine Keule bilde. Allerdings muss ich gestehen, dass es mir nie gelingen wollte, um diese pinselartig aufgelösten Centralcanäle Achsencylinder zu finden, vielmehr scheint der Kopf der Ankernadeln ganz aus homogener Kieselmasse zu bestehen. So nahe es liegt, mit Rücksicht auf das Auftreten der Ankerhaken bei den Nadeln von *Geodia canaliculata* und deren unzweifelhaftem Zusammenhange mit dem Centralcanal, die Zäckechen am Ankerschirm der Euplectellanadeln gleichfalls auf den aufgelösten Centralfäden zurückzuführen, so glaube ich doch, dass man vorsichtig sein muss, indem man berücksichtigt, dass in den Ankerenden der Amphidiskiden der Hyalonematiden, in den Strahlenenden der schirmtragenden Nadeln von Eudictyon und in den Ankeradeln von *Semperella* der Canal einfach blind endet.

Aus allen dem Mitgetheilten, glaube ich, ergibt sich zur Evidenz, dass der Achsenfaden mit der Bildung der Kieselkörper im allerinnigsten Zusammenhange steht.

In erster Linie war es bekanntlich KÖLLIKER¹⁾, welcher betonte, der Achsencanal der Spongiennadeln sei keineswegs leer, vielmehr von einem soliden Faden aus weicher organischer Substanz angefüllt.

Früher schon war BOWERBANK²⁾ durch Glühversuche, die er an Nadeln von *Tethya cranium* vornahm, zu der Annahme gekommen, bei diesem Schwamme seien die Nadeln nichts, als eine zarte Kieselhülse mit anscheinlichem Ceratode-Inhalt, eine Hypothese, die an scheinbarer Berechtigung nicht verlor, als FRITZ MÜLLER³⁾ von Desterro unter dem Namen *Darwinella aurea* einen Schwamm beschrieb, bei dem freie, recht complicirte und allerdings an Kieselnadeln erinnernde Herangebilde vorkommen. Ich glaube nun zwar nicht, dass es bei BOWERBANK'S Versuchen Hornsubstanz war, die sich schwärzte, bin aber auch nicht der Meinung, dass die schwarze Färbung lediglich auf optischer Täuschung beruhe und nichts als eine bedeutende Anzahl zwischen den Lamellen der Decksubstanz auftretende Luftbläschen gewesen wäre;

1) l. c. pg. 60—61.

2) Phil. Trans. Part I, 1858, pg. 288, T. XXIII, Fig. 2, 2, 5—3.

3) Arch. f. mikrosk. Anat. B. I, 1865, p. 344.

dass diese bei Glühversuchen allemal auftreten, ist richtig und bekannt genug, aber ausserdem bräunen sich die zwischen den einzelnen Lamellen befindlichen, zarten Häutchen organischer Substanz und der eingetrocknete Centrifaden, wie denn SCHULTZE ¹⁾ bemerkt, dass man bei vorsichtigem, langsamen Erhitzen dünner Nadeln sehr feine, schwarzbraune Schichten von Kohle zwischen den farblosen Kieselerde-schichten erhält.

Bei der Untersuchung eines in Spiritus conservirten Stückes eines Kieselschwammes von der irischen Küste (mit charakteristischen Nadelformen des Genus *Stelletta*), das ich durch Herrn Professor SEMPER's Güte erhielt, fand ich Nadeln, die in ihrem Verhalten sehr an die von BOWERBANK an *Tethya* gemachten Beobachtungen erinnerten. Die Nadeln waren sehr biegsam, hatten eine nur schwache Kieselhülle, die ganz von organischer Masse erfüllt war. Diese, voll Körner und Körnerballen, unterschied sich in Nichts von der Sarcodine des Syncytiums. Deutlich sah ich, wie bei diesen Nadeln der Inhalt des Achsen-canal's mit dieser übrigen Sarcodine zusammenhing, — ein Verhältniss, das HAECKEL ²⁾ für die Nadeln der Kalkschwämme schon gemuthmasst hatte. Dieser Zusammenhang war ein ganz unmittelbarer, es war nicht möglich einen besonderen Achsenfaden am offenen Ende der Nadel, als irgendwie isolirtes Gebilde weiter zu verfolgen, es machte vielmehr den Eindruck, als sei die Sarcodine des Syncytiums in die offene Nadel hineingeflossen. Da die Nadeln ziemlich gross und der Achsen-canal, wie bemerkt, sehr weit war, so brauchte ich keine allzu starken Vergrösserungen anzuwenden, brauchte daher das Präparat durchaus nicht zu drücken; wäre dies der Fall gewesen, so könnte man allerdings vermuthen, dass durch die Manipulation der Untersuchung ein etwa frei zu Tage tretender Achsenfaden zerquetscht worden wäre. Ich habe diese Erscheinung an zweierlei Nadelformen beobachtet, einmal bei einfachen stab- oder spindelförmigen Nadeln, — in diesem Falle war der Achsen-canal an beiden Enden offen und sein Inhalt ging hier in die Sarcodine des Syncytiums über, — und zweitens bei Nadeln von der Form von Stecknadeln oder besser Thermometerröhren, — bei diesen war das verdickte, kuglige Ende geschlossen, am spitzen stand der Achsen-canal offen und sein Inhalt verhielt sich zur umgebenden Sarcodine wie bei den Spindelnadeln. Obwohl der Achsen-canal auch an den Spitzen der Nadelform, die SCHMIDT ³⁾ von *Stelletta Helleri* abbildet und die

1) l. c. pg. 48.

2) l. c. B. I, pg. 475.

3) Erst. Suppl. Taf. III, Fig. 8a.

BOWERBANK¹⁾ „spiculated dichotomo-patento-ternate“ benamnt, nicht geschlossen ist, konnte ich hier doch keinen Achseninhalt bemerken. Allein der Achsencanal ist hier viel zarter als bei den einfachen Nadelformen und vermute ich, dass sein Inhalt lediglich aus der hellen Grundsubstanz der Sarcodine besteht; trocknete ich wenigstens solche Nadeln und erhitze sie dann vorsichtig, so stellte sich im Centralcanal regelmässig die charakteristische Bräunung, durch die sich die Anwesenheit organischer Substanz documentirt, ein. Verwundern darf es nicht, dass in dem schmalen Canal Körner und besonders Körnerballen fehlten, die letztern sind zu stark, als dass sie in sein Lumen eindringen könnten.

Ähnlich wie diese Schwammnadeln verhalten sich nach HAECKEL²⁾ die Kieselgebilde mancher Radiolarien, so von Aulosphaera, die radialen Stacheln der merkwürdigen Gruppe der Coelodendriden und von Aulacantha scolymantha, — dieselben besitzen einen weiten Centralcanal und die Höhlung dieses Cylinders ist bei Lebzeiten des Thieres völlig mit Sarcode erfüllt, welche aus dem Mutterboden, auf dem die Stachelbasis ruht, in letztere hineintritt.

Hervorgehoben verdient vielleicht noch zu werden, dass bei fast allen Hexactinelliden mit zusammenhängenden Kieselgerüsten, die Achsencanäle oft bedeutend weiter, als bei denen mit isolirten Kieselgebilden sind.

Der Achsencylinder bietet nicht viel Eigenthümliches; er besteht überall aus einer homogenen Kieselmasse. Je näher er der Kreuzungsstelle der Achsencanäle liegt, desto stärker ist er, jedoch verjüngt er sich nach den Enden der Strahlen nicht in dem Masse, wie diese selbst. Seine Wandungen sind fast immer stärker, als je eine Schicht der geschichteten Kieselsubstanz und machen überhaupt einen andern Eindruck unter dem Mikroskop, worauf derselbe aber eigentlich beruht, bin ich nicht im Stande zu definiren. Dass er im optischen Längsschnitt einer Nadel gegenüber der geschichteten Substanz als ein helleres Band auftritt, mag auf optischer Täuschung beruhen. Nach meiner Ansicht ist dieser Achsencylinder kein Product der Sarcodine des Syncytiums, sondern vom ursprünglichen Achsenfaden selbst abgeschieden; in dieser Annahme liegt nichts Gezwungenes, denn, dass ein Sarcodestrang auf seiner Oberfläche Kieselsubstanz abscheiden kann, wissen wir von Radiolarien. Auch CLAUS³⁾ ist der Meinung, dass der Achsencylinder ein besonderes, vom Centrifaden abhängiges Wachsthum habe, das von

1) l. c. Pars I, T. XXIII, Fig. 48, pg. 324.

2) HAECKEL, E., die Radiolarien 1862, pg. 262, 258, 260.

3) l. c. pg. 21.

dem der geschichteten Kieselsubstanz der Nadel ganz und gar verschieden ist.

Auf diesem Achsencylinder, der aber bei *Eurete*, *Aphrocalistes* und *Farrea* zu fehlen scheint, lagert bei allen Nadeln der Hexactinelliden, eine, oft bedeutende Anzahl Schichten oder in einander steckende Hohlkegel von Kieselsubstanz. Zwischen den einzelnen Schichten finden sich äusserst feine Häutchen organischer Substanz, die, wie erwähnt wurde, durch Glühen erkennbar werden. Es scheint, als ob die Ablagerung der Kieselschichten mehr oder weniger periodisch vor sich geht, und von der Kreuzungsstelle der Achsen aus beginne, die Zwischenhäutchen würden dann als die jedesmaligen Spicula-Scheiden zu betrachten sein. Auch an den einachsigen Nadeln sind die Kieselschichten in der Nähe der Kreuzungsstelle des entwickelten Canals mit den rudimentären Canälen zahlreicher als nach dem Ende der Nadel zu, eine Thatsache, die sowohl SCHWARTZ¹⁾ an den langen Schopfnadeln von *Hyalonema* wie CLAUS²⁾ an denen von *Euplectella* beobachtet hat und die ich vollkommen bestätigen kann.

Bei Behandlung mit Flusssäure fand ich, dass die organische Grundsubstanz des Skelets der verschiedenen Hexactinelliden von sehr verschiedener Menge ist. Bruchstücke von *Eurete* liessen nur ganz wenig zurück, am stärksten fand ich sie bei *Periphragella*, hier bildeten sie zusammenhängende Gitter, wie das Kieselgewebe selbst, was ich leicht sah, wenn ich das Residuum im Wasser flottiren liess. Unter dem Mikroskop erkannte ich Häutchen, die Spiculascheide und die Zwischenhäutchen der Schichtensubstanz, und die Achsenfäden und ab und zu gewährte ich an diesen deutlich die Kreuzung. Eine Structur konnte ich nirgends an diesen organischen Massen wahrnehmen.

Die Verbindung der Nadeln unter einander kann im Schwammkörper auf dreierlei Art vor sich gehen: entweder die Kieselgebilde bleiben isolirt und sind nur durch Sarcodine vereinigt, oder es tritt Verschmelzung ein oder endlich Verwachsung; jedoch scheinen auch in diesen letztern Fällen gewisse Nadelformen immer frei zu bleiben (*Eurete*?).

Diejenige Erscheinung, die ich Verwachsung nenne, scheint äusserst selten zu sein, ich kenne sie nur von *Sclerothamnus*. Hier hängen die Achsencylinder der verwachsenen Sechstrahler continuirlich mit einander zusammen und die Achsencanäle im Gertät bilden ein gleichfalls zusammenhängendes Canalsystem. Es müssen hier nun, da die Achsen-

1) l. c. pg. 43.

2) l. c. pg. 43.

canäle der einzelnen Nadeln mit einander ein continuirlich verbundenes Röhrensystem bilden, die in denselben enthaltenen Centraifäden, um bei diesem Namen zu bleiben, gleichfalls zusammenhängen und hier haben wir es mit einem Punkte zu thun, der nach meiner Meinung, was die Entstehungsweise der sechsstrahligen Nadeln betrifft, von eminenter Bedeutung ist.

Denken wir uns, dass sich in der zähflüssigen Sarcodine des Syncytiums Züge oder Stränge einer wahrscheinlich dichtern Sarcodine bilden, die nach den drei Dimensionen des Raumes verlaufen und sich mehr oder weniger rechtwinkelig kreuzen. Diese Sarcodestränge scheiden nun, und zwar zuerst an den Kreuzungsstellen, Kieselsubstanz aus, so entstehen sechsstrahlige Nadeln, die lediglich Achsencylinder besitzen. Dieser Achsencylinder wächst nun um den Strang immer weiter von der Kreuzungsstelle weg, um schliesslich mit dem Achsencylinder, der auf derselben Faser vom nächsten Kreuzungspunkte herkommt, zu verwachsen. Während dieses Vorgangs scheidet sich aber aus der flüssigern Form der Sarcodine des umgebenden Syncytiums gleichfalls Kieselsubstanz ab und zwar periodisch, lagert sich auf die Achsencylinder und bildet so die geschichtete Kieselsubstanz, die daher, indem sie auch von den Kreuzungspunkten ausgeht, hier, solange das Nadelgewebe noch nicht zu alt ist, am stärksten auftritt. Ich befinde mich also mit CARTER ¹⁾ im Widerspruch, wenn derselbe die Existenz zusammenhängender Centralcanäle bei Hexactinelliden leugnet und sagt »considering that the term »fistulose« for the fibre, as being analogous to »simple keratose fibre« ex. gr. *Luffaria*, is misapplied, inasmuch as it will presently be shown that the fistulous appearance in the siliceous fibre arises from the presence of sexradiate spicules, while in the keratose fibre it is a bona fide continuous canal« etc. etc. Ich habe im jungen Gewebe von *Sclerothamnus Stellen* gefunden, wo zwei Strahlen verschiedener Nadeln, dergestalt verwachsen waren, dass ihre Achsencylinder zusammenhängen und ihre Achsencanäle continuirlich in einander übergangen, die deckende Kieselsubstanz war sanduhrartig eingeschnürt und die tiefste Stelle der Einschnürung ist die Grenze, der Berührungspunct der beiden Achsencylinder, die den Strahlen zweier verschiedener Nadeln angehören. Ich hege die bestimmte Hoffnung, dass ein eingehenderes Studium fossiler Spongien von Seiten der Zoologen meine Ansicht bestätigen wird. In der Annahme von Sarcodennetzen liegt nichts Gezwungenes, ich erinnere wieder an *Coelodendron* und an die, leider so kurze und undeutliche Notiz von

1) l. c. pg. 455.

S. KENT ¹⁾ der von DORVILLIA bemerkte »immediaty beneath the surface of the hood, and connecting it with the lower portion of the sponge, is a beautiful open reticulation of the sarcode«.

Den Zustand der Verwachsung halte ich für den phylogenetisch ältesten; aus ihm entwickelten sich die Hexactinelliden mit freien Kieselkörpern und zunächst wohl solche mit überwiegend sechsstrahligen Kieselgebilden, die dann weiter Nichts als das Resultat von Vererbung sein würden. Durch Anpassung kam nun die grosse Reihe oft überraschend schöner Nadelformen zu Stande, für die BOWERBANK eine so schwerfällige Nomenclatur eronnen hat.

Der dritte Zustand, der der Verschmelzung, scheint auf verschiedene Art vor sich gehen zu können. Einmal ist er das ausschliessliche Resultat der — geschichteten — Mantelsubstanz der Nadeln: Achsencylinder und demnach Achsenfaden betheiligen sich nie an seiner Bildung; es finden sich keine zusammenhängenden Röhrensysteme, welche durch die Vereinigung der Centralcanäle verschiedner Nadeln gebildet würden, die Nadeln sind vielmehr nur oberflächlich, durch geschichtete Kieselsubstanz, zusammengekittet. Obwohl diese Erscheinung von mir mehrfach auch bei dem Schwamme der ersten Gruppe, bei Sclerothamnus beobachtet wurde, so findet sie sich hier doch mehr zufällig bei den Schenkeln solcher Nadeln, die sich einander so weit genähert hatten, dass sich die geschichtete Kieselsubstanz derselben berührte. Die nächste Kiesel-schicht, die das Syncytium abschied, fand daher zwischen den beiden Nadeln keine Lücke mehr und umfloss sie gemeinsam. Ich fand jedoch in der Sarcodine von Eupl. aspergillum ferner häufig dünne aber ziemlich grosse, flache, frei herumtreibende Platten von Kieselsubstanz. Stellenweise waren diese Platten an Nadeln herangetreten und an dieselben festgekittet, — ähnlich wie es SCHMIDT ²⁾ von Sympagella nux abbildet und wie ich es an Präparaten von genanntem Schwamme, die

1) Monthl. mikrosk. Journ. Vol IV, 1870, pg. 293.

2) Grundzüge etc. Taf. I, Fig. 9—12. SCHMIDT sagt, pg. 45: »Es zweigen sich aber auch Quersapfen ab, die nun entweder direct mit der nächsten getroffenen Nadel zusammenwachsen, oder durch Zwischenlagen sich mit ihr verbinden. In solchen Zwischenbildungen tritt auch sogleich der Centralfaden auf«. Ich muss gestehen, dass mir nicht gelingen wollte in solchen »Zwischenbildungen« einen Centralcanal aufzufinden. Es ist möglich, dass vorgefasste Meinungen, von denen kein Mensch sich rühmen darf frei zu sein, mein Beobachtungs- und Beurtheilungsvermögen abschwächten. Denn verhält sich die Sache wie SCHMIDT es angiebt, so verliert der Centralfaden seine ganze, ihm von mir und Andern beigelegte Bedeutung, indem er nicht als ein ursprüngliches, der Kieselbildung vorangehendes, sondern als ein secundäres, nach deren theilweisen Vollendung auftretendes Gebilde sich herausstellt.

dieser Forscher mir anvertraut hatte, gesehen habe, — und wo dies an den Schenkeln zweier Nadeln zugleich geschah, kam eine brückenartige Verbindung zu Stande, um die dann immer weiter Kieselsubstanz sich ablagern konnte, — es sind »factisch Neubildungen, die sich zwischen die Nadeln einschieben«. Es ist mir aber sehr wahrscheinlich, dass auch diesen plattenförmigen »Neubildungen« ein, wenn auch noch so geringes, Bruchstückchen einer Nadel, das sich irgendwie zufällig abgelöst hatte, zu Grunde liegt, an das sich dann, wie an die Nadeln selbst, die aus der Sarcodine abgeschiedene Kieselsubstanz schichtenweise ablagerte.

Es scheint aber noch eine Art der Verschmelzung stattfinden zu können, die bei *Aphrocallistes*, *Farrea*, *Eurete* und manchen fossilen Hexactinelliden vorkommt. Es liegen nämlich bei diesen Schwämmen die Achsenhohlräume der verschiedenen Nadelschenkel, ohne mit einander zu communiciren, neben einander in geschichteter Kieselsubstanz, die, besonders bei fossilen Schwämmen, oft beträchtliche Dimensionen, bis zur Plattenbildung, annehmen kann. Doch finden sich auch hier wesentliche Unterschiede. So stimmt das Kieselgewebe von *Eurete* und *Periphragella* mehr mit dem von *Farrea* als mit dem von *Aphrocallistes* überein. Bei *Farrea facunda* liegen, wie schon SCHMIDT hervorhebt, im jungen Gewebe die isolirten sechsstrahligen Nadeln dergestalt zusammen, dass zwischen ihnen sehr regelmässige, cubische Maschen zu Stande kommen. Diese Maschen behalten, — ganz wie bei *Eurete* und *Periphragella* — im Gewebe des erwachsenen Schwammes ihre Regelmässigkeit, so dass also in den Balken des Kieselgitters der verschmolzenen Nadeln fast ständig zwei Achsenkanäle, — entsprechend zwei Nadelschenkeln, — parallel zu einander verlaufen. Ganz anders verhält sich jedoch die Sache bei *Aphrocallistes*: hier sind in dem Gittergewebe der erwachsenen Schwämme, — junge kenne ich nicht, da ich mich CARTER'S¹⁾ Ansicht, nach welcher *Lanuginella* junge *Aphrocallistes* wären, nicht anschliessen kann — die Schenkel der ursprünglich isolirten Nadeln oft auf das Sonderbarste verschoben und zusammengepackt. Wir finden einzelne Kieselbalken, in denen sämmtliche sechs Strahlen der Nadeln liegen, sei es, dass nach jeder der beiden Richtungen vom Kreuzungspuncte der Achsen weg drei, oder nach einem zwei, nach dem andern vier etc. verlaufen, — oder aber wir finden Stellen wo drei Kieselbalken sich scheinbar regelrecht kreuzen, sehen aber dann in dem einen Balkenschenkel bald zwei und in vier andern je einen, in dem sechsten gar keinen, oder in jedem Balken je einen Strahl der ursprünglichen Nadel, — kurz, alle nur denkbaren Variationen kommen vor. Nehme ich hierzu noch das

1) l. c. pg. 459.

von mir beobachtete merkwürdige Verhalten, dass nämlich im alten Gewebe die Spitze eines Centralcanals sich um den Centralcanal einer andern Nadel, ähnlich wie die Spitze einer jungen Schlingpflanzensanke um den umfassten Gegenstand, umschlug, ohne aber in das Lumen dieses Canals einzudringen, so kommt mir die Ueberzeugung, dass die Nadeln von *Aphrocalistes* im Jugendzustande eine sehr nachgiebige Beschaffenheit besitzen, ja vielleicht bios und allein aus Sarcode bestehen!

Eine räthselhafte Erscheinung bleibt es mir, dass im alten Gittergewebe das Lumen der Centralcanäle der ursprünglichen Nadeln weiter und noch dazu beträchtlich weiter als im jungen ist. Wenn wir mit CARTER¹⁾ annehmen, der Protoplasma-Inhalt der Centralcanäle absorbire nach allen Richtungen hin die umgebende Kieselsubstanz, so sind wir zu der Ansicht genöthigt, dass dieses Protoplasma an Masse zunehmen könne ohne mit dem übrigen Syncytium zusammenzuhängen, eine Hypothese, die uns, meines Erachtens nach, dem Verständniss der Sache selbst keineswegs näher bringt. Wehnt etwa dem Protoplasmainhalt der Centralcanäle die Fähigkeit inne, sich von selbst zu vergrössern, d. h. den Grad seiner Dichtigkeit zu verändern, zu verringern? — Es ist freilich bekannt, dass gewisse Formen der Sarcodine die Eigenschaft besitzen, Kieselsubstanz aufzulösen und neue zu bilden; wie anders wollten wir uns die von HAECKEL erwähnten Wachstumserscheinungen an den Radialstacheln von *Coelodendrum* erklären? — »Die hehlen, verzweigten Radialstacheln selbst«, bemerkt HAECKEL²⁾, »habe ich in den verschiedensten Stadien ihres Wachstums beobachtet und mich dadurch bestimmt von der merkwürdigen Thatsache überzeugt, dass diese Kieselrohre, indem sie in die Länge wachsen und sich weiter verzweigen, gleichzeitig an Dicke zunehmen, was nur dadurch möglich wird, dass die dünnen Kieselröhren beständig aussen neue Kieselröhren ablagern, während dieselbe an der Innenseite resorbirt wird«. Aber der Protoplasmainhalt dieser Röhren wächst gleichzeitig an Länge und Dicke, wobei er jedoch mit dem Protoplasma des Mutterbodens in fortwährender Verbindung steht. Die Ursachen dieser Erscheinung sind daher um vieles plausibler als die Zunahme der Achsencanäle der, in der Kieselsubstanz vollkommen eingebetteten Nadeln von *Aphrocalistes*. Nur die Untersuchung junger, mit noch isolirten Nadelgebilden versehenen und lebender Schwämme wird über diese merkwürdige physiologische Eigenthümlichkeit des Protoplasmas Licht zu verbreiten im Stande sein.

1) l. c. pg. 456.

2) Radiolarien pg. 362.

Eine andre, mir unerklärliche Erscheinung ist es, dass, während bei *Euplectella*, *Periphragella* etc. der grosse Theil der Nadeln verschmilzt, gewisse Formen isolirt bleiben, so bei *Euplectella* die florocomo-hexaradiate und bei *Periphragella* die besenförmigen Nadeln, die zum Theil den andern Nadeln sehr nahe liegen, zum Theil auch im macerirten Schwamme bündelweis durch eingetrocknete Sarcodine an einander gebacken sind. Es führt diese Erscheinung nothwendig zu der Annahme, dass die verschiedenen Nadeln keine durchweg gleiche, innere Beschaffenheit haben, denn sonst würden sie sämmtlich von der umgebenden Sarcodine gleich beeinflusst werden. Weniger wahrscheinlich ist mir eine verschiedene Natur der Sarcodine, als ob derselben etwa die Fähigkeit innewohne an der einen Stelle verkittende Kieselsubstanz abzuscheiden an der andern nicht, denn dazu liegen doch besonders die florocomo-hexaradiaten Nadeln bei *Euplectella* zu dicht an und zwischen den übrigen Nadeln. Ueberhaupt müssen alle Nadelformen der in Rede stehenden Schwämme erst ein gewisses Alter erreicht haben, ehe die Sarcodine auf ihnen verkittende Kieselsubstanz abzuscheiden im Stande ist. So sind an jungen, etwa fingerlangen Individuen von *Euplectella aspergillum* noch alle Nadeln frei und ebenso, wie schon bemerkt, bei der jungen *Farrea facunda*. Auch an vollständig erwachsenen Exemplaren von *Eupl. aspergillum* finden sich bisweilen Stellen, wo durch irgend eine Unbill das verwachsene Kieselgitter der Wandung Lücken erhielt, wo aber der Schwamm neue Nadeln zu bilden im Stande war; diese Nadeln sind dann aber noch unverwachsen und nennt CLAUS¹⁾ diese Bildung sehr bezeichnend »Flickgewebe«.

Spezieller Theil.

Sclerothamnus Clausii.

Nov. gen. et. nov. spec. (Taf. XI, Fig. A u. Taf. XIII).

Das Reichsmuseum zu Leiden besitzt, wahrscheinlich aus einem älteren Cabinet herrührend und ohne Angabe des Vaterlands, zwei Exemplare dieser noch unbeschriebenen Hexactinellide. Das eine sehr stark beschädigte Exemplar bildet einen etwas gekrümmten Cylinder von 27 Cm. Länge und 2,5 grösstem Durchmesser, der im obern Theil einen kurzen Seitenast abgiebt, der Wurzeltheil sitzt ohne Fussplatte fest auf

1) l. c. pg. 22.

einem Steine auf. Das andre Exemplar ist ein prachtvoller Busch, der sich vielfach dichotomisch verzweigend eine Höhe von anderthalb Fuss erreicht, der grösste Umfang am Wurzelende beträgt 43 Cm., der Umfang der zartesten Aeste, 3,5 Cm. Das untere Ende ist in einen Holzklotz befestigt und scheint abgebrochen gewesen zu sein. Die Aeste liegen nicht, was sonst vielfach bei dichotomisch vertheilten Spongien, besonders Hornschwämmen vorkommt, in einer Ebene, sondern sind nach der Art eines wahren Busches angeordnet. Beide Schwämme, als ein bonum perfragile, habe ich nicht in natura erhalten, von letzterem aber einen verzweigten Ast von 44 Cm. Länge und eine wohlgelungene Photographie; von ersterer hatte ich noch in Leiden mehrere mikroskopische Präparate gefertigt und über beide Notizen gemacht.

Das Canalsystem ist in dem sehr dichten Gewebe des Schwammes sehr undeutlich entwickelt, die ganzen Aeste sind von grösseren (0,5 Cm. weiten) und kleineren (4 Mm. weiten), vielfach mit einander anastomosirenden Canälen durchzogen, die mit Löchern von sehr verschiedener Grösse nach Aussen münden; stellenweise stehen um diese Löcher, besonders im obern Theile des wohl erhaltenen Exemplars, kurze, manschettenartige Röhren, deren Kieselgewebe sich in Nichts von dem des übrigen Schwammes unterscheidet.

Das Kiesel skelet ist der Hauptsache nach ein zusammenhängendes, aus verwachsenen Nadeln gebildetes, zwischen denen sich einige freie Nadelnformen finden.

Die eine dieser Formen tritt nur vorübergehend in isolirtem Zustande auf, und da sie die Bausteine für das zusammenhängende Skelet bildet, werde ich sie bei diesem betrachten. Die andre Form sind jene merkwürdigen Nadeln, die WYVILLE THOMSON ¹⁾ (im Holzschnitt), BOWERBANK ²⁾ und SAVILLE KENT ³⁾, aber alle ziemlich dürftig, von Aphrocallistes abgebildet haben und die BOWERBANK, mit seiner Vorliebe für sesquipedalia verba, »porrecto-multiradiata retentive spicula«, SCHMIDT ⁴⁾ aber viel einfacher und reichlich so bezeichnend »Besengabeln« nennt. Es sind schlanke Nadeln, die an dem einen Ende auf einer schwachen Anschwellung eine Anzahl Keulen tragen. Bei Sclerothamnus finden sich zwei Arten dieser Nadeln: Die eine trägt constant fünf Keulen, die in ihrer ganzen Ausdehnung mit zarten Würzchen besetzt sind; ebenso ist der Nadelstiel dicht mit Warzen bedeckt, welche stellenweise zu relativ ansehnlichen Zacken werden, das freie Ende endet nach einer

1) l. c. pg. 424.

2) Proc. zool. Soc., Lond. 1869, T. XXII, Fig. 5—8.

3) l. c. T. LXV, Fig. 43, 44.

4) Grundzüge pg. 47.

schwachen Anschwellung in einer kurzen Spitze. Die ganze Länge dieser Nadeln ist 0,4 Mm., die der Keulen, 0,07—0,08 Mm. Die andre Art ist bedeutend länger (0,5—0,6 Mm.) und hat immer vier, 0,1 Mm. lange Keulen, deren Stiel wie der Nadelschaft mit feinen rückwärts gerichteten Häkchen dicht bedeckt ist, die sich aber nirgends zu grösseren Zacken entwickeln. Diese Nadeln liegen, von eingetrockneter Sarcode umgeben, gruppen- oder bündelweise zusammen, die kleinere Form in grösserer Anzahl bis gegen zwanzig, die längere nur zu zwei oder drei, aber beide der Art regellos, dass Keulen tragende und freie Enden neben einander zu liegen kommen, nie aber habe ich diese beide Nadelformen in einem Bündel vereinigt angetroffen. BOWERBANK¹⁾ hat die gruppenartige Anordnung ähnlicher Nadeln bei *Aphrocallistes* gleichfalls beobachtet; auch bei *Farrea* kommen sie vor, aber statt der Keulen ist hier das angeschwollene Ende mit dolchförmigen Spitzen dicht besetzt. Es ist wohl möglich, dass sie, besonders im jungen Gewebe, als Klammern fungiren; jedenfalls bleiben sie, nach meiner Erfahrung, stets frei, was mit CARTER'S²⁾ Beobachtung im Widerspruche steht, der Gewebstheile von *Aphrocallistes* abbildet, in denen neben den Hohlräumen, die den regulären Sechsstrahlern entsprechen, sich auch ein Hohlraum von der Form einer solchen Nadel findet. Wäre hier vielleicht ein Irrthum unterlaufen, und eine der Kieselsubstanz dicht aufliegende Nadel als in derselbigen befindlich aufgefasst? Jedenfalls wäre das Verhalten ein ganz abnormes, ich habe viele Präparate von vier Schwämmen, die solche Nadeln besitzen, untersucht, aber dieselben nie anders als isolirt gesehen, auch SCHMIDT und BOWERBANK sprechen von ihnen als von freien Nadeln. WYVILLE THOMSON³⁾ hat den Gedanken ausgesprochen, dass wir es bei diesen Nadeln mit den abgebrochenen Strahlen einer sechsstrahligen Form zu thun hätten, also ähnlich wie die »quadri-furcate hexaradiate stellate retentive spicula« die BOWERBANK von seinem *Iphiteon Ingalli* abbildet und die sich analog bei *Farrea* finden, eine Ansicht, der BOWERBANK⁴⁾ selbst entgegentritt und die auch ich nicht theilen kann. Ein Achsen canal ist erkennbar und lässt sich auch in den Keulen, wie SCHMIDT⁵⁾ es abgebildet hat, verfolgen, auch glaube ich am keulentragenden Ende der grössern Form in der Anschwellung sehr feine Quercanäle gesehen zu haben, theile diese Beobachtung jedoch mit Vorbehalt mit. Es liegt nahe, die Theilung des Achsen canals in die Keulen

1) l. c. pg. 328.

2) l. c. T. XVI, Fig. 6.

3) l. c. pg. 424.

4) l. c. pg. 329.

5) Grundzüge, T. II, Fig. 42.

mit der von CLAUS entdeckten »pinselartigen« Auflösung desselben in dem Ankerkopfe der Ankernadeln von Euplectella zu vergleichen.

Anderweitige stets isolirt bleibende Kieselgebilde sind nun noch sehr kleine, feine, regelmässige Sechsstrahler, über deren Bedeutung ich mir keine Rechenschaft habe geben können, sie kommen durch das ganze Gewebe des Schwammes, im alten centralen, wie im jungen peripherischen, unregelmässig zerstreut vor.

Auf der Aussenseite der Aeste des Schwammes liegen nun ferner in die Maschen des verwachsenen Skeletgewebes hineingedrückt, vereinzelte Sechsstrahler, die im lebenden Zustande in gewiss bedeutender Anzahl vorhanden waren, durch die Maceration jedoch zum grössten Theile verloren gingen und nur ausnahmsweise erhalten blieben. Die Achsen dieser 1,5 Mm. langen und 0,06 Mm. breiten Nadeln sind nicht von ganz gleicher Länge, die längste liegt, wie scheint, immer in der Richtung der Längsachse der Aeste des Schwammes; die Strahlen sind keineswegs gerade sondern oft ein auch mehrere Male sanft gekrümmt. Sie sind in ihrer ganzen Ausdehnung dicht von eigenthümlichen, kurzen, 0,04 Mm. hohen, cylinderförmigen Wärzchen bedeckt, die oben flach concav sind, und am Rande, wie Thurmszinnen, 5—7 kleine Zickchen tragen. Aehnliche Wärzchen kommen bei manchen Arten von Dactylosalyx, stellenweise auch bei Aphrocallistes und Farrea vor; ihre Bedeutung ist, entweder einen innigeren Zusammenhang der noch freien Nadeln zu bewirken, oder aber sie sind dadurch erworben worden, dass es für das Leben des Schwammes vortheilhaft war, wenn der Kieselsubstanz, die das Syncytium auf die Nadeln abscheidet, eine grössere Oberfläche geboten wurde. Es mag hier nochmals auf die merkwürdige, mir bis jetzt noch ganz dunkle, Erscheinung hingewiesen werden, dass es auch Nadeln anderer Hexactinelliden, mit unverschmelzenem Gewebe, giebt, bei denen monströser Weise der Achsen canal am Ende irgend eines Strahles geschlossen ist, wobei sich dieses Ende verdickt und gleichfalls mit Wärzchen, die sonst nirgends im Schwamme vorkommen, bedeckt.

Die jüngsten Nadelformen, die mir bei Sclerothamnus von dieser Art zu Gesicht gekommen sind, zeigten alle schon auf den Achsencylindern deutlich die geschichtete Kieselsubstanz mit den Wärzchen, deren Anlage auf dem Achsencylinder, wie es CLAUS für die Häkchen der Ankernadeln von Euplectella angiebt, mir aufzufinden trotz der grössten Mühe und der stärksten, mir zugänglichen Vergrösserung (ZEISS Oc. 4. Obj. F) nicht gelingen wollte. Sie scheinen in der geschichteten Substanz zu entstehen, sind selbst ganz homogen ohne Streifung im optischen Querschnitt und selbstverständlich ohne centralen Canal.

Diese Nadeln sind es, die, indem sie verwachsen, das zusammen-

hängende Gewebe des Schwammes bilden, das je nach dem Alter eine sehr verschiedene Entwicklung zeigt. Das junge Gewebe, das naturgemäss an der Spitze und an der Peripherie der Aeste sich findet, ist sehr leicht als aus einzelnen solchen Nadeln zusammengesetzt erkennbar. Zu äusserst treten häufig Nadeln auf, die nur durch einen Strahl mit dem übrigen Kieselgewebe zusammenhängen, dabei ist ihre Structur noch ganz die der jungen Nadeln, die Wärrchen sind noch als deutliche, Zäckchen tragende Cylinder vorhanden. Ab und zu gelingt es Stellen aufzufinden, wo die Verwachsung eben erst eingetreten ist; der so zu Stande gekommene Kieselbalken ist auf die oben angeführte Art in der Mitte sanduhrförmig eingeschnürt, da die geschichtete Substanz noch nicht in dem Grade abgeschieden ist, dass sie den ganzen Balken gleichmässig überzöge und so den Beweis einer ursprünglichen Trennung verwischt hätte; die Achsencylinder bilden jedoch eine zusammenhängende Röhre. Wenn die Strahlen der Sechsstrahler sämmtlich mit andern Nadeln verbunden sind, so werden jene Cylinderchen undeutlicher, da die Kieselschichten auf ihnen sich vermehrt haben; im Innern der Aeste sind sie als Zäckchen tragende Cylinderchen nicht mehr erkennbar, es sind vielmehr flache, runde Buckelchen geworden, die aber nirgends im Balkengewebe fehlen. Im jungen Gewebe sind die Strahlen 0,06 Mm. breit, welche Breite im alten Gewebe bis auf 0,5 Mm. ja bis auf 4 Mm. steigt; zugleich nimmt in demselben Grade, wie die Dicke der Balken zunimmt, das Lumen der Maschen des Gewebes ab.

Ab und zu findet man im innern, verwachsenen Balkengewebe des Schwammes Nadeln, die blos durch einen Strahl mit den übrigen Kieseltrabekeln zusammenhängen und ist es interessant, dass in diesem Falle nur der angewachsene Strahl von der Stärke des übrigen Gewebes an dieser Stelle ist, während die fünf übrigen die Dimensionen der Nadelstrahlen im jungen, peripherischen Balkengewebe, respective der isolirten Sechsstrahler, haben und deutlich die Cylinderchen tragen. Wahrscheinlich trat durch irgend einen Zufall an der Stelle, wo die betreffende Nadel sich befand, in der umgebenden Sarcodine eine Lücke ein und blieben die Strahlen bis auf einen im passiven Wachstume zurück.

Das Balkengewebe ist nun durchaus nicht überall so regelmässig, wie es oben dargestellt wurde, es finden sich im Gegentheile ungemein häufig Stellen mit bedeutenden Abweichungen. Dieselben können dreierlei, bisweilen zusammenwirkende Ursachen haben, nämlich: ungleichartige Entwicklung der Nadelschenkel, Spaltung des Centrifadens und Verschmelzung.

Die Entwicklung der Nadelschenkel ist beträchtlichen Schwankungen unterworfen; selten ist es, dass deren fehlen, was ich jedoch auch be-

obachtet habe, in einem Falle war sogar nur eine vollständige Achse und ein unpaarer Strahl vorhanden, wie häufig bei Nadeln von *Euplectella*. Viel öfter kommt es vor, dass ein, zwei oder mehrere Strahlen gegenüber den andern ungleich, bis um das sechs- und zehnfache, verlängert sind, dabei sind sie oft vielfach gebogen, bisweilen sogar mit andern verflochten.

Spaltung des Centralcanals (also ursprünglich des Centralfadens) habe ich einigemal gesehen; dieselbe kann doppelter Art sein, entweder die Spaltung hat an der freien Spitze eines Strahles stattgefunden, das heisst der Sarcodestrang hatte sich einfach dichotomisch getheilt, — dann finden wir im jungen Gewebe einfache Bifurcation des betreffenden Nadelschenkels, oder im älteren geht von einem verwachsenen Kieselbalken ein meist frei endigender, bisweilen auch an andere benachbarte Theile des Balkenwerks angekitteter Strahl ab, — oder der Sarcodestrang theilt sich wie ein Fluss, der eine Insel umfließt, wobei die beiden Theile an ihren Enden im Zusammenhange bleiben; nach einer einfachen dichotomischen Theilung des Achsenfadens, die auch in diesem Falle vorausging, werden sich die beiden Theile wieder vereinigt und dann wieder einen gemeinsamen Sarcodestrang gebildet haben; diese Erscheinung ist selten, und man muss sich sehr hüten, dass man nicht gewisse Arten der Verschmelzung damit verwechselt. Das Verhalten des Centralcanals ist natürlich auch hier das einzig Massgebende.

Verschmelzung oder Verkittung einzelner Theile des Balkengewebes, durch geschichtete Kieselsubstanz bewirkt, findet sich bei *Sclerothamnus* zwar sehr häufig, scheint aber mehr zufälliger Natur als bei *Periphragella*, *Farrea*, *Aphrocallistes* und andern, bei denen es eine *conditio sine qua non* ist, zu sein. Da der Sarcodine einmal die Eigenthümlichkeit innewohnt, in so hervorragendem Grade geschichtete Kieselsubstanz abzuscheiden, so wird sie dies nicht nur bei einzelnen Nadeln gethan haben, sondern sie wird auch da, wo verschiedene Theile des Balkengewebes einander bis zur Berührung genähert sind, auf diese eine gemeinsam umhüllende Kieseldecke abgelagert haben. Es ist eine befremdende Erscheinung, dass dieser Vorgang nicht überall da stattfindet, wo bei den Hexactinelliden Nadeln mit Achsen canal und wohlentwickelter, geschichteter Substanz einander, wie im Schopfe von *Hyalonema* z. B., so sehr innig berühren. Es kann dieser Unterschied nur in der bereits abgeschiedenen Kieselsubstanz selber liegen, die bei den Hexactinelliden mit zusammenhängenden Nadelgerüsten wahrscheinlich längere Zeit einige Zähigkeit bewahren und so Vereinigungen der verschiedenen Skelettheile ermöglichen wird, während sie umgekehrt bei

den Hexactinelliden mit freien Kieselgebilden bald erstarrt. Eine nicht unwesentliche Stütze dieser Hypothese sehe ich darin, dass die Schichtungsstreifen bei den Nadeln der letztern Schwämme parallel und gerade verlaufen, während diese Streifen in dem zusammenhängenden Balkenwerk meist, und oft sehr starke Undulationen aufweisen. Freilich wird es dann wieder unerklärlich, warum nun nicht auch fremde Körper, wie so oft in den Skelettheilen von Hornschwämmen, an das Kieselgebälke angekittet werden, was mit Bruchstücken des eignen Skelets besonders bei *Euplectella aspergillum* in oft bedeutender Ausdehnung, geschehen kann. Nur Experimente mit lebenden Schwämmen können hier zu Resultaten führen, mit denen es fürs Erste, wie jeder weiss, der versucht hat Schwämme lebend in Aquarien aufzubewahren, noch gute Wege hat.

Periphragella Elisae.

Nov. gen. et nov. spec. (Taf. XII. Fig. B).

Diese polyzoische Hexactinellide erhielt das Reichsmuseum zu Leiden unter den Naturalien, die Professor REINWARDT seiner Zeit in den Molukken sammelte; auf einen genauern Fundort lautet die Original-Etiquette nicht.

Der Schwamm ist von schmutzig-grauer Farbe, die ihren Grund in äussern Einflüssen zu haben scheint, da die innern Partien die glasartig blendende Weisse der meisten übrigen Hexactinelliden besitzen; die Gestalt ist keulenförmig, die Höhe des offenbar beschädigten Exemplars ist 44 Cm., der grösste-Umfang 45 Cm. Aus einem flachen, 4,5 bis 5 Mm. starken, plattenförmigen Mutterboden (Fussplatte) entspringen zwei nah an einander gelegene parallele Röhren senkrecht zur Platte. Die eine bildet nur drei weitere Röhren (Personen) und ist dann abgestorben, während die andere sich zu einem ansehnlichen Cormus entwickelt hat und dabei theilweise das Gerüste des abgestorbenen Theils überwuchert. Beide Stücke unterscheiden sich wesentlich in der Beschaffenheit; der kürzere schon auf dem Meeresgrunde eingegangene, besteht aus leicht zerreiblichem Kieselgewebe, dessen dunklere Farbe besonders gegen die über ihn gewachsenen Theile des andern Cormus bedeutend absticht. In der Höhe von 7 Mm. über der Fussplatte communiciren die Hohlräume der beiden ursprünglichen Personen durch eine sehr kurze hohle Röhre. Der zu einer kräftigen Entwicklung gediehene Schwamm bildet einen Complex wunderlich mit einander verwachsener und unter einander communicirender röhrenförmiger Personen mit einem Labyrinth von Intercanälen, die bald breit und flach, bald selber röhrenförmig, immer aber von sehr schwankender Beschaffenheit sind. Im

Innern des Schwammes findet sich ein ansehnliches Pseudogaster von Kegelform, dessen Tiefe 10,5 Cm. und dessen grösster Durchmesser 3 Cm. beträgt; da der obere Rand, besonders an der einen Seite, ganz weggebrochen ist, so kann ich nicht sagen ob ein Pseudostom vorhanden war oder ob der obere Theil von demselben, in Röhren angeordneten, Kieselgewebe, wie es die Seiten zeigen, geschlossen war; jedoch ist mir das erstere das Wahrscheinlichere. In den Wandungen des Pseudogaster finden sich zahlreiche und grosse Oeffnungen, die, wie zu erwarten ist, immer in das System der Intercanäle nie aber in die Hohlräume der Personen führen. Die Ausströmungsöffnungen (Mundöffnungen) sind rund. Die Personen weisen an den verschiedenen Regionen des Schwammes nicht unerhebliche Unterschiede auf: im untern Theile sind es deutliche, einzelne Röhren in der Gestalt abgestumpfter Kegel oder sehr hoher Krater von einer Länge von 4—4,5 Cm., die meist senkrecht oder doch nur sehr wenig geneigt zur Achse des Schwammes stehen. Im obern Theile vermischt sich jedoch diese Deutlichkeit, indem die Personen nicht mehr isolirt und nicht mehr senkrecht zur Längsachse des Schwammes stehen, sondern vielfach mit einander verwachsen, bis zu dem Grade, dass zwei ursprüngliche Personen mit einer verschmolzenen Mundöffnung versehen sind. Dabei sind sie kürzer als im untern Theile, aber ihr Lumen ist viel beträchtlicher, es finden sich Mundöffnungen von 5 Mm. Durchmesser. Dermalostien sind in dem Wandungsgewebe nicht differenzirt, lediglich die Maschenräume des letztern fungiren als solche. Die Mundöffnungen sind nirgends von einem siebplattenartigen Gewebe überdeckt sondern communiciren frei mit der Aussenwelt.

Das Kieselgewebe ist sehr regelmässig und erinnert in hohem Grade an das von Farrea; man kann in ihm leicht zwei senkrecht auf einander stehende Systeme von Balken erkennen, die in ihrem Verlaufe, entsprechend der Rundung der Röhren und der ganzen Figuration des Schwammes, mannigfach gebogen sind und Maschen bilden, die stellenweise die ansehnliche Höhe von 4 Mm. bei einer Breite von 0,5 Mm. erreichen. Im jungen, oberen Gewebe des Schwammes liegen drei bis vier durch Queräste mit einander verbundene Fach- oder Rahmenwerke von Kieselbalken hinter einander, in älteren Theilen des Schwammes ist ihre Zahl bedeutender und, während hier die Kieselbalken dicker sind, ist das Lumen der Maschen geringer und seine Winkel sind nicht mehr scharf sondern abgerundet, — alles die Folge von deckender Kieselsubstanz, die sich in diesen ältern Theilen in grösserer Masse abgelagert. Im ältesten Gewebe, in dem der Fussplatte, treten die Maschen gegenüber dem Balkenwerke so sehr zurück, dass man kaum glauben würde,

dass es, wenn man es mit Präparaten vom oberen Ende vergleicht, von demselben Schwamme wäre, es ähnelt ganz besonders demjenigen von *Iphiteon Ingalli* Bwrh., wovon BOWERBANK am angeführten Orte Tafel XXIII unter Fig. 4, eine Abbildung gegeben hat. Die hier runden Maschen müssen von vornherein kleiner gewesen sein, als in dem jungen Balkenwerke und dabei mehr eine quadratische Form besessen haben, sie sind höchstens 0,2 meist 0,4 Mm. gross und dabei ist das Balkengewebe, wenn auch bedeutend stärker als das junge (0,08 Mm.), doch nicht in so hohem Grade entwickelt, dass es Maschen von ursprünglich 1 Mm. Länge so bedeutend hätte reduciren können.

Die Zahl der freien Nadelformen ist bei dieser Hexactinellide bedeutender als bei *Sclerothamnus*. Als Bausteine des zusammenhängenden Kieselgebälkes finden sich auch hier regelmässige Sechsstrahler; dieselben sind ganz glatt und nie so gebogen wie die entsprechenden Nadeln von *Sclerothamnus*, auch sie besitzen eine längste Achse von 0,17 bis 0,2 Mm. und zwei kürzere von 0,06 bis 0,4 Mm. Die Längsachsen bilden, indem sie sich mit ihren Spitzen an einander legen, die längeren Balken des regelmässigen Fachwerks, die kürzeren die Querbalken. Niemals hängen hier die Canalhöhlräume verschiedener Nadeln continuirlich mit einander zusammen; es ist bei diesem Schwamme allein die Schichten-bildende Kittsubstanz, welche die Nadeln vereinigt, so dass man hier häufig Balkenstücke sieht, wo zwei Achsencanäle nebeneinander liegen; die Achsencanäle werden im verschmolzenen Gewebe aber nicht weiter, als wie sie von Haus aus in den freien Nadeln waren. Der Achsencylinder verläuft nicht nur um den Achsencanal, sondern umschliesst auch dessen Spitze, so dass also im verschmolzenen Kieselgebälk die Nadeln nicht mehr, wie im freien Zustande, an ihren Enden mit feinen Oeffnungen versehen sind. Es ist auffallend, dass, während im isolirten Zustande die regelmässigen Sechsstrahler ganz glatt sind, dieselben, sobald sie verschmolzen sind, mit sehr kleinen, flachen runden Buckelchen bedeckt werden, und sehe ich in dieser Erscheinung einen Grund mehr, der zu der Annahme berechtigt, dass auch bei *Sclerothamnus* die Cylinderwärtchen erst mit der geschichteten Kieselsubstanz auftreten und mit dem Achsencylinder nichts zu thun haben. Auch die Seltenheit dieser Sechsstrahler in unverschmolzenem Zustande hat, wie bei *Sclerothamnus*, seinen Grund darin, dass sie durch die Maceration verloren gingen.

Ferner finden sich Fünfstrahler, deren in einer Ebene liegenden beiden Achsen eine Art Piedestal bilden und eine Länge von 0,45 Mm. besitzen, während der unpaare Strahl 0,3 Mm. lang ist. In ihrer natürlichen Lage habe ich diese Nadeln, obwohl ich zahlreiche Präparate von

Periphragella verfertigt und durchmustert habe, nur zweimal gesehen. In diesem Falle sitzen sie mit ihrem vierstrahligen Fussstück auf dem verwachsenen Balkengewebe auf und der verlängerte Strahl ragt in das Lumen der Masche hinein; auf beiden Seiten dieses Strahles oder Schenkels liegen, durch vertrocknete Sarcode angekittet, kleine, eigentümliche Sechsstrahler, die ich gleich näher beschreiben werde. Beim lebenden Schwamme wird wahrscheinlich durch diese sonderbare Anordnung der Nadeln, wie wir sie ähnlich bei Hyalonema und Semperella wiederfinden werden, eine Vorrichtung zur Verschlussung der als Einstromungsöffnungen fungirenden Maschen, resp. der in denselben gelegenen Hautporen, zu Stande kommen, indem sich dieselben nach aussen (Öffnung der Hautporen) und nach innen (Schliessung der Hautporen) durch das umgebende Parenchym auf den Kieselbalken verschieben können.

Die eben erwähnten Sechsstrahler sind sehr regelmässig und haben eine Achsenlänge von 0,04 Mm.; ihre Strahlen endigen nicht in einer Spitze sondern vielmehr in einer schwachen Anschwellung, die vorn flach ausgehöhlt ist und auf deren Rande immer fünf runde Dornen oder Zinken sitzen. Die Strahlen einer zweiten, ähnlichen Form von einer Achsenlänge von 0,09 Mm., endigen gleichfalls nicht mit einer Spitze, lösen sich vielmehr zu Dornen oder Zacken auf, dieselben sind hier aber in wechselnder Anzahl vorhanden, man findet Strahlen, ohne dass Beschädigungen vorlägen und oft an einer Nadel zusammen, mit zwei, drei und vier Zacken, welche letztere Zahl indessen nicht überschritten zu werden scheint.

Auch dieser Hexactinellide fehlen nicht die besen- oder gabelförmigen Nadeln; während jedoch bei Sclerothamnus zwei Formen auftreten, findet sich hier nur eine. Dieselben haben eine Länge von 0,4 bis 0,6 Mm., sind am Schaft ganz glatt, am verdickten Ende tragen sie constant vier Keulen von 0,06 bis 0,4 Mm. Länge, deren runder Kolben mit einer Anzahl, meist gürtelweise gestellter, nachhinten gerichteter, flacher Häkchen bedeckt ist; auch in diesem Schwamme liegen diese Nadeln in Bündeln von drei bis zehn Stück, durch eingetrocknete Sarcode vereinigt, zusammen.

Im Gebälk der Wurzelplatte fand ich diese freien Nadelformen sämtlich nicht, wohl waren aber auch hier, wie überall im Schwamme, die kleinen, ominösen Sechsstrahler vorhanden, von denen ich schon bei Sclerothamnus bemerkte, dass ihre Bedeutung und ursprüngliche Lage mir unklar geblieben ist. Sie sind regelmässig und haben eine Länge von 0,08 Mm.

Eurete simplicissima Semper.

(Taf. XII, Fig. C.)

Unter obigem Namen beschrieb SEMPER in den Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg vom 18. Juli 1868 (XIII. Sitzung) eine Hexactinellide, die er durch Dr. ZANGUIN LEGASPI in Cebu erhalten hatte. Folgendes ist der Wortlaut seiner Beschreibung: Die Gattung *Eurete* wurde aufgestellt für einen Schwamm von der Form einer Coralle, deren cylindrische und hohle Aeste überall mit einander verwachsen. Die weiten Oeffnungen der Enden ihrer Aeste scheinen die Ausströmungslöcher, feine Löcher zwischen dem Netzwerk, welches die Wandungen der Röhren bildet, die Einströmungslöcher zu sein. Das Gewebe der etwa 1 Mm. dicken Wandungen der Röhren wird aus einem ziemlich dichten Netze von feinen Kieselröhren gebildet, welche bald in durchaus regelloser Weise mit einander verschmolzen sind, bald auch sich sehr regelmässig kreuzen, so dass ein rechteckige Maschen einschliessendes Netzwerk gebildet wird. Wirklich freie Kreuznadeln scheint es nirgends zu geben; doch bleiben sehr häufig die Höhlungen der verschmolzenen Kreuzfasern unabhängig von einander, so dass oft zwei oder drei nebeneinanderliegende, aber doch nicht verbundene Hohlräume durch gemeinschaftliche Kieselmasse verkittet sind. Auffallend ist an diesen Kieselröhren die ungemein weite Höhlung des Achsenstranges, die oft so weit ist, dass ihr Durchmesser die Dicke der Wandungen um das sechsfache übersteigt. Leider ist das einzige Exemplar sehr stark gebleicht und abgéspült, so dass nicht zu sagen ist, ob der vollständige Mangel aller freien Kieselkörper als eine diese Gattung auszeichnende Eigenschaft angesehen werden darf.

Der Schwamm, den Herr Professor SEMPER mir gütigst anvertraute, ist polyzoischer Natur und bildet einen blendend weissen Cormus verwachsener und anastomosirender, röhrenförmiger Personen von ungleicher Entwicklung. An dem einen Ende, das ich der Analogie mit Periphragella wegen als das untere ansehe, ist ihr Durchmesser 5 Mm. in der Mitte 7 Mm. und im obern Theile 4 Cm.¹⁾; die einzelnen Personen sind nicht sowohl kegel- oder kraterförmig als vielmehr, wie SEMPER schon hervorhebt, cylindrisch. Die Mundöffnungen sind an dem überhaupt stark beschädigten Schwamme nur ganz ausnahmsweise, unter einigen sechzig bloss fünf bis sechs, vollständig erhalten; während

1) Ich habe in allen drei Regionen Personen mit Siebplatten gemessen, da die Möglichkeit doch vorhanden ist, dass die Personen mit offenem, unbedecktem Munde beschädigt sind. Diese sind viel weiter, im obern Theil bis 4,8 Ctm.

die grosse Mehrzahl einfache runde Löcher darstellen, deren Ränder oft bedeutend ab- und eingebrochen sind, werden jene wenigen von einer Art Siebplatte bedeckt, die von einem kurzen, 4 Mm. hohem Walle umgeben, in einer seichten Grube liegt. Es wäre übrigens keineswegs undenkbar, dass es Schwämme gäbe, bei denen an einem Stocke Personen vorkämen mit freier und mit von Siebplatten bedeckten Mundöffnungen. Die feinen Löcher, welche ich mit **SEMPER** für Dermalporen (Einströmungsöffnungen) halte, stehen sehr dicht über die ganzen Wandungen des Schwammes vertheilt, sind rund und haben einen Durchmesser von 0,5 Mm.; sie unterscheiden sich, abgesehen von der Grösse in gar Nichts von den übrigen Maschen des Balkengewebes, in denen gewiss auch im frischen Zustande veränderliche Hautporen liegen werden. Die Oeffnungen der Siebplatten, die selber weniger stark als das Wandungsgewebe, nämlich nur 0,5 Mm. in der Mitte und 0,8 Mm. am Rande, sind, sind sehr klein wie mit feinen Nadeln eingestochen, meist liegen eine Anzahl grössere am Rande. Wahrscheinlich wird auch dieser Schwamm mittelst einer Art Fussplatte auf dem Boden des Meeres befestigt gewesen sein.

Die mikroskopische Untersuchung dieser Hexactinellide lehrt uns zwar eigenthümliche, im Ganzen aber sehr einfache Verhältnisse kennen. Freie Nadelformen fand ich so wenig wie **SEMPER**, obwohl ich das Netzwerk von den verschiedensten Theilen des Schwammes nahm, und glaube ich, dass es deren gar keine giebt. Es wäre doch sehr verwunderlich, wenn dieselben alle verloren gegangen sein sollten, während man in eben so stark gebleichten Exemplaren von *Farrea*, *Dactylocalyx* und *Periphragella*, ja in dem von **SCHMIDT** abgebildeten Individuum von *Aphrocallistes Boccagei*, das schon geraume Zeit, ehe es aus den Tiefen des Meeres heraufgebracht wurde, abgestorben gewesen zu sein scheint, freie Nadelformen in verhältnissmässig grosser Anzahl findet. Dass man auch von den Sechsstrahlern, die verschmolzen das Gitterwerk des Schwammes bilden, keine isolirten Individuen findet, hat, wie ich oben schon angedeutet habe, nach meiner Ansicht seinen Grund darin, dass diese Nadeln im freien Zustande eigentlich keine Nadeln sind, sondern nur aus einer festern Form von Protoplasma bestehen und erst vom übrigen Parenchym aus überkieselt werden. Ich trete hier allerdings, was gewagt erscheint, mit einem so gediegenen Forscher wie **SCHMIDT** in Widerspruch, welcher vor einer Anschauung wie der meinigen ausdrücklich warnt, indem er sagt¹⁾: »Die Sarcodofaser bringt ohne Hülfe der Molecularkräfte der unorganischen Substanz

1) Grundzüge pg. 6.

nie Etwas zu Stande, was mit einem Anker oder gar mit einer dreiachsigen Nadel verglichen werden könnte, und es hat unbedingt nicht zur Bildung der complicirteren festen Formen weicher Faserprototype bedurft. Zugegeben, dass SCHMIDT im Rechte ist, so bleiben Nadeln mit geknickten und umgebogenen Schenkeln, wie ich sie in Mehrzahl bei *Euplectella* und besonders bei *Eudictyon* gesehen habe, so wie die Erscheinung der abnorm getheilten Schenkel von *Sclerothamnus* und *Eudictyon* schwer zu erklären. Ich halte dafür, dass der Achsenstrang das Erste ist, was von der Nadel gebildet wird, daher ist es nothwendig wenn die Nadel weiter wachsen soll, dass der Achsen canal an den Enden offen steht, wo er es nicht thut, verdickt sich das Ende abnorm oder es bilden sich, was für *Eudictyon* eine normale Erscheinung zu sein scheint, Nadeln mit ungemein kolbigen gedrungenen Schenkeln, die sich stellenweise der Plattenbildung nähern können.

Was speciell nun die Sechsstrahler von *Eurete* betrifft, so ist es auffallend, dass man im Balkengewebe um dieselben keinen besonderen Achsenzylinder wahrnimmt, man müsste denn die innerste Schicht der ungemein dünnschichtigen verschmelzenden Kieselsubstanz dafür ansehen, was ich aber schon darum nicht glaube, weil sie sich nicht um das Ende der Strahlen, wie es von *Periphragella* beschrieben wurde, umschlägt und mit der innersten Schicht an der anderen Seite zusammenhängt, sondern als deutliche Schicht im Balken fortläuft. Ferner sieht man Stellen, wo, wie oben von *Aphrocallistes* erwähnt wurde, die Spitze eines Hohlstrahls einen anderen umschlingt, ferner wo die Spitze eines Strahls an einen anderen Strahl tritt und, indem sie sich breit drückt und in zwei Lappen theilt, denselben umfasst; endlich Stellen, wo zwei Hohlräume kreuzweise über einander weglaufen. In allen diesen Fällen communiciren im toten Schwamme die Hohlräume mit einander, während im Leben der organische Inhalt nicht mit einander vereinigt gewesen sein wird. Die jüngsten Nadeln, die ich gesehen habe, oder vielmehr deren Bruchstücke, waren von einer äusserst zarten Kieselhaut bedeckt, aber immer schon durch einzelne Strahlen mit dem Balkengewebe verbunden, wobei die Spitzen dieser Strahlen ziemlich tief in die Kieselsubstanz eindringen. Bei einem weiteren Stadium, sind die Nadeln ansehnlich grösser und zeigen Verhältnisse, die mit denen der Nadel, die SCHMIDT in seinen Grundzügen auf Taf. II, unter Fig. 20, von *Scyphia Janus* abbildet, viel Aehnliches haben. Die Kieselsubstanz ist um die Kreuzungsstelle der Achsen schon in beträchtlicher Menge abgeschieden, verjüngt sich aber sehr rasch gegen die Spitzen der Strahlen, an welchen die Centralcanäle offen stehen; meist ist die Oberfläche der Nadeln mit einigen spitzen Höckerchen besetzt.

Die Grösse der vollständig in Kieselsubstanz eingebetteten dreiaxigen Hohlräume ist sehr schwankend, es kommen Individuen vor mit einer Schenkellänge von 4 Mm., während dieselben bei andern nur 0,2 Mm. lang sind; dieselben können in denselben Theilen des Schwammes auftreten, wobei zu bemerken ist, dass der Durchmesser der Hohlräume von der verschiedensten Länge fast ganz gleich, nämlich 0,3—0,5 Mm. ist. In den alten Theilen des Schwammes sind nicht nur die Personen kleiner, sondern auch die Maschen des Wandungsgebälkes enger, die Hohladeln (*sit venia verbo*) im Ganzen kleiner und zarter, im jungen Gewebe am obern Ende sind die Maschen in den Wandungen der anschaulicheren Personen grösser und die meisten Hohladeln bedeutend grösser und weiter. Es hat demnach den Anschein als ob die Wachstumsenergie mit dem Alter in jeder Beziehung zunähme. Die schon von SEMPER hervorgehobenen sehr weiten Hohlräume sind nicht an bestimmte Stellen des Schwammes gebunden, finden sich vielmehr einzeln überall und bieten, abgesehen von ihrer Weite nichts Besonderes. Bei der so beträchtlichen Weite sind sie nicht länger wie andere Hohlräume von Eurate auch.

Die typische Anordnung der Hohladeln ist ganz ähnlich derjenigen, in welcher sich Nadeln von Periphragella und Farrea zum Kieselgerüst vereinigen: die Schenkel legen sich mit der Spitze an einander und umschliessen kubische Maschen, daher man meist in jedem Kieselbalken zwei, eine Strecke weit neben einander herlaufende, Achsenkanäle sieht. Diese regelmässige Anordnung wird aber sehr häufig verschiedentlich gestört: einmal durch die grösseren Nadeln, deren Schenkel sich in die Balkentheile, welche drei hinter einander liegende Maschenräume umschliessen, fortsetzen können, in welchem Falle mehr wie zwei Centralkanäle neben einander in einem Gerüstabschnitt zu liegen kommen; ferner treten auch Maschen auf, die nicht quadratisch sondern dreieckig sind, da es Trabekeln mit nur einem Achsenkanal giebt, diese Trabekeln enden jedoch nicht mit einer freien Spitze, sondern legen sich immer einer benachbarten an. Ich habe nie Hohladeln mit weniger wie sechs Strahlen gesehen und nie beobachtet, dass zwei Strahlen einer Nadel neben einander in einem Balkentheile verläufen.

Eurate ist trotz oder vielmehr wegen ihrer Einfachheit eine der aberrantesten Formen der ganzen Hexactinelliden-Familie. —

Wenn wir Sclerothamnus, Periphragella und Eurate mit Farrea, Dactylocalyx und Aphrocallistes vergleichen, so finden wir, dass Farrea und Periphragella zu einer Gruppe gehören, während Sclerothamnus sich durch manche Punkte sowohl an diese Gruppe wie an Dactylocalyx anschliesst, aber doch wieder soviel Eigenthümlichkeiten zeigt, dass sie

mit keinem der drei genannten Schwämme enger vereinigt werden kann; ebenso steht *Aphrocallistes*, obwohl durch manche Charaktere mit *Farrea* verwandt, doch recht isolirt. Die Verwandtschaft von *Eurete* mit andern lebenden Hexactinelliden ist vollends eine entfernte, während dieser Schwamm manchen fossilen Formen sehr nahe zu stehen scheint.

Wenn wir zuerst die freien, bei *Eurete* vollkommen fehlenden, Nadelformen betrachten, so finden wir bei *Sclerothamnus* (hier sogar in zwei Arten), *Periphragella*, *Farrea* (nebst *Aulodictyon* S. KENT) und *Aphrocallistes* jene eigenthümlichen besenförmigen Nadeln, die bei *Dactylocalyx* nicht vorkommen; dieses Genus hat hingegen kleine Sechstrahler (rosettes, CARTER), die auf jedem Strahlenende eine Anzahl, meist pilz- oder nagelförmiger Kölbchen tragen, wie sie ähnlich bei *Farrea* vorhanden sind und die sich wohl den zinkentragenden Sechstrahlern von *Periphragella*, ja weiter den »florocomo-hexaradiaten« Nadeln von *Euplectella* und *Eudictyon* und so endlich den Amphidiskiden der *Hyalonematiden* nach CARTER vergleichen liessen; bei *Sclerothamnus* und *Aphrocallistes* findet sich keine analoge Nadelform. Bei *Periphragella* (und vielleicht auch bei den andern Formen, wenigstens bei einigen) zeigen sich fünfstrahlige Nadeln, die mit den beiden in einer Ebene gelegenen Achsen auf den Balken der Maschen aufsitzen, mit dem heterogenen Strahl aber in deren Lumen hineinragen und im lebenden Zustande dies und damit die Dermalporen werden verengen können; das Homologon dieser Nadeln finden wir im Dermal skelet mehrerer *Hyalonematiden* wieder, wohl auch in den um die Dermalostien der *Euplectellen* befindlichen Nadelkränzen.

Bei den meisten der hier verglichenen Schwämme und, wie ich besonders aus BOWERBANK'S Angaben und Abbildungen entnehme, noch bei andern Hexactinelliden mit verschmolzenem Skelet, finden sich in grosser Zahl noch kleine regelmässige, meist sechs- bisweilen fünfstrahlige Nadeln die unter allen Umständen unverschmolzen bleiben und deren physiologische Bedeutung mir vorläufig noch unklar ist; möglich, dass sie die Magenöhrlungen, das Canalsystem auskleiden, wie es bei den *Hyalonematiden* häufig der Fall ist, einige werden aber auch wohl noch bei andern Arten wie bei *Periphragella* zum Verschliessen der Dermalporen dienen.

Diejenigen Sechstrahler, welche, indem sie verschmelzen, das Hautgerüste der hier verglichenen Schwämme bilden, legen sich bei *Periphragella*, *Farrea* und *Dactylocalyx* mit ihren Schenkeln regelmässig aneinander und umschliessen cubische Maschen, jedoch wird die Regelmässigkeit dieses Gewebes oft gestört. Weniger regelmässig ist, wie

oben hervorgehoben wurde, dieser Vorgang bei *Eurete* und noch weniger bei *Aphrocallistes*. Bei *Periphragella* und *Dactylocalyx* verändern die Nadeln im verschmolzenen Zustande das Lumen ihrer Achsenanäle nicht, während bei *Farrea* im verschmolzenen Balkenwerke das Lumen der Achsenanäle auf eine unerklärliche Weise so zunimmt, dass es schliesslich die isolirten Kieselgebilde in ihrer ganzen Grösse übertrifft. Eine ähnliche Zunahme der Weite der Centralhohlräume der Nadeln findet sich bei *Aphrocallistes*.

Das Balkenwerk von *Eurete* stimmt mit dem mancher fossilen Hexactinelliden in so hohem Grade überein, dass es bisweilen ganz unmöglich wird zu sagen, ob ein mikroskopisches Präparat von dem recenten philippinischen Schwamme oder von einem fossilen der fränkischen Schweiz z. B. herrührt; besonders sind manche *Cribrascyphien* der *Eurete* in mikroskopischer Hinsicht, vielleicht auch in makroskopischer höchst ähnlich. Eine *Cribrascyphia spec. incert.* von der Engelhartsburg in der fränkischen Schweiz zeigt wieder grosse Aehnlichkeit mit den verschmolzenen Nadeln von *Aphrocallistes*: es finden sich in den Kieseltrabekeln sehr weite, nie verwachsene, centrale Hohlräume, die mich bestimmen zu glauben, dass auch bei diesem Schwamme *Sarcode*-Prototypen der Nadeln vorhanden waren; wir sehen Hohlräume, die oben umgebogen oder, wie SCHMIDT es l. c. Tab. II Fig. 48 abbildet, oben verdickt sind, bisweilen sind auch die Spitzen zweier Strahlen gegen einander angedrückt und dabei verbreitert und abgeplattet. Nicht selten finden sich bei genannten Schwämmen, auch bei *Porostoma* Stellen, wo das Kieselskelet kein Gitterwerk mehr ist sondern sich wirkliche Kieselplatten gebildet haben, die aber mit dem Gitterwerke direct zusammenhängen. In den Platten erkennt man unter dem Mikroskope deutlich die Kreuzhohlräume, die oft mit Luft erfüllt, oft auch mit einem Niederschlage von Eisenoxyd ausgekleidet sind, regellos liegen und dabei von sehr verschiedener Achsenlänge, aber meist von gleicher Weite sind; sehr häufig geht von den beiden in einer Ebene liegenden Achsen ein heterogener Strahl ab, der in einem Balken des regulären Gittergewebes gelegen ist und zwar in bekannter Weise neben und an einem hohlen Strahl einer sechsstrahligen Nadel des regulären Trabekelwerks. Bei einem ziemlich ansehnlichen Stück eines gleichfalls von der Engelhartsburg herrührenden *Porostoma (spec.?)* zeigt sich die Plattenbildung auf einer Seite, während sich auf der andern feine circa 0,5 Mm. grosse, in einem ziemlich engmaschigen Gitterwerke gelegene Poren finden; zwischen beiden Flächen spannt sich ein, in bekannter Art angeordnetes 8 Mm. breites Kieselgebälk mit 0,5 Mm. weiten Maschen aus. Da die zur Platte gewordene Seite des Schwammstücks convex, die Poren tragende concav

ist, so glaube ich, dass der ganze Schwamm becherförmig gewesen sein wird, zumal ich kelchförmige Schwämme kenne, bei denen (*Spongia venosa* Lamark, anim. s. vert. T. II pag. 555, sp. 58) sämtliche Oeffnungen in der Wandung des inneren Hohlraums liegen, und die äussere eine homogene Fläche bildet.

Eine sehr merkwürdige Modification des Kieselgerüstes mit cubischen Maschen beobachtete ich bei *Cibrosocyphia empleura* aus dem weissen Jura. In dem Gewebe dieses Schwammes finden sich, ähnlich wie es SCHMIDT von *Scyphia striata* beschreibt und abbildet, zweierlei Arten von Maschen, nämlich kleinere octaëdrische und grössere von der Gestalt eines Cubus mit abgestumpften Ecken; die Abstumpfungsf lächen sind die Seitenflächen der kleinen Octaëder. In die Balken der cubischen Maschen dringt von jeder Seite her ein blind endender Achsenhohlraum, so dass stellenweise wie bei *Farrea* etc., deren zwei neben einander liegen; die Seitenbalken der Octaëdermaschen hingegen sind solid. Die Achsenanäle münden offen in das Lumen der Octaëdermaschen, oder es findet sich in diesen ein hohles, sechsstrahliges Kieselkreuz, dessen Hohlräume direct mit den Hohlachsen der Balken der cubischen Maschen communiciren oder endlich findet sich statt der octaëdrischen Maschen ein massiver Kieseloctaëder, dessen Achsen hohl sind und sich in die Kieseltrabekeln, welche die Seiten der würfelförmigen Maschen bilden, fortsetzen. Alles dies sind wohl nur verschiedene Entwicklungsstufen derselben Erscheinung: auch bei diesem Schwamme werden die ursprünglichen Nadeln aus einer weichen Substanz bestanden haben, aber die Kieselsubstanz schied sich nicht vom Kreuzungspuncte der Achsen dieser Nadeln aus ab, sondern trat auf einer davon entfernten Stelle jedes Nadelschenkels auf und diese verschiedenen Kieselcylinder verbanden sich, immer jeder mit den vier zunächst gelegenen, durch solide Kieselbrücken. Später überkieselte dann das im Lumen der octaëdrischen Maschen gelegene Sarcodé-Kreuz bis zu dem Grade, dass endlich die Kieselsubstanz die ganze Masche ausfüllte. CARTER, von *Myliusia Grayi* sprechend (l. c. pag. 365), erwähnt die, auch von mir zur Vergleichung oben angeführte, Figur in SCHMIDT's Grundzügen, die mit den Skeletverhältnissen von *M. Grayi* sehr wohl stimmen würde »were it not for the absence of the sexradiate cross in the centre« (scl. der Octaëdermasche), »which may have become absorbed in the deciduous specimen previously to fossilization, after the manner to be hereafter explained«. Von dieser Ansicht ausgehend würde CARTER das Stadium, indem bei *Cibrosocyphia empleura* die Octaëdermasche leer ist, für jünger erachten als dasjenige, an dem man im Innern der Masche ein sechsstrahliges Kreuz findet, also gerade umgekehrt von meiner Auf-

fassung. Was er aber dann mit dem Stadium, in dem die ganze Masche von Kieselsubstanz angefüllt ist, machen würde, ist mir nicht ganz deutlich; er müsste dies denn für das älteste Stadium halten.

Bei einer Betrachtung der gröbern anatomischen Verhältnisse der oben namhaft gemachten Schwämme zeigt sich, dass die meisten Formen röhrenförmiger, mit einander verwachsener Personen sind: deutlich ist dies der Fall bei *Periphragella*, *Dactylocalyx crispus*, *Farrea facunda*, *Aphrocallistes Boccagei* und *Eurete*. Anders liegt die Sache bei *Sclerothamnus*, bei *Dactylocalyx subglobosus* und *pumiceus*, was aber bei ersterem von den erwähnten Gängen, die die Aeste durchziehen und mit grösseren und kleineren Oeffnungen auf deren Oberfläche enden, zu dem Canal- was zu dem Intercanalsystem gehört, vermag ich nicht zu entscheiden. Das deutlichst entwickelte Intercanalsystem hat *Periphragella*, bei welchem Schwämme es sogar zur Bildung eines Pseudogasters und Pseudostoms kommt. Die Dermalporen liegen einfach im Lumen der Maschen des Kiesel-Wandungsgebälks und scheinen nur bei *Eurete* ab und zu, aber immerhin, mit *Euplectella* verglichen, unbedeutende, Dermalostien vorzukommen. Anders sind die Wandungen der Personen bei *Aphrocallistes* beschaffen; hier finden sich, wie SCHMIDT es bezeichnend nennt »wabenförmige«, meist sechsseitige Maschen, die in prismatische Röhren führen, deren Wandungen erst dem Wandungsgewebe von *Farrea* und *Periphragella* vergleichbar sind. *Aphrocallistes* scheint mir ziemlich wohl mit den Polysyconen HAECKEL'S¹⁾ übereinzustimmen und möchte ich demgemäss die prismatischen Röhren, aus denen sich die Wandungen zusammensetzen, als den Radialtuben jener Schwämme homolog ansprechen. Eine weitere Merkwürdigkeit der überhaupt sehr sonderbaren und recht vereinzelt stehenden *Aphrocallistes* ist der von GRAY²⁾ und THOMSON³⁾ »lid« genannte und mit der Siebplatte von *Euplectella* verglichene Theil. SCHMIDT⁴⁾ scheint diese Auffassung nicht zu theilen, er nennt das betreffende Gebilde, dessen Maschen übrigens weiter als die Oeffnungen der wandständigen Röhren sind, eine innere Scheidewand, die sich da und dort ausspannt und bemerkt, dass sein Gewebe sehr mit dem *Farrea*, wie er es auch abbildet, übereinstimme. Das Exemplar, das SCHMIDT abbildet und das er mir gütigst anvertraut hat, besteht aus zwei verschiedenalterigen Cormen. Der schmutziggroße ältere muss, wie schon erwähnt wurde, bereits auf dem Boden des Meeres abgestorben sein, auf ihm haben sich ausser zahlreichen Exem-

1) l. c. Bd. I, pg. 240. Bd. II, pg. 232.

2) l. c. pg. 507.

3) l. c.

4) Grundzüge pg. 18.

plaren der *Lanuginella pupa* auch Serpularöhren etc. angesiedelt. Die Scheidewände finden sich im untern Theile des Schwammes und bilden, indem sie zusammenhängen, ein fast wie eine Hohlkugel gewölbtes Ganzes. Das junge bernsteingelbe Exemplar, dessen Gewebe nirgends mit dem des ältern direct zusammenhängt, besteht aus kleinern Personen, deren Radialtuben enger und kürzer sind; es hat sich auf dem alten Exemplare ganz wie *Lanuginella* angesiedelt. Auch hier findet man die äusserst zarten Scheidewände und kann recht deutlich sehen, dass es keine Deckel der einzelnen Personen sind, sondern dass sie, in verschiedenen Stellen des ganzen Exemplars vorkommend, mehrere Personen gruppenweise und gleichsam als secundäre Cormen abscheiden. Im Innern der Röhren eines, gleichfalls von SCHMIDT erhaltenen Exemplares von *Dactylocalyx crispus* zeigten sich Reste ähnlicher Scheidewände. CARTER¹⁾ erwähnt, dass ihm ein Herr KITTON mitgetheilt habe, er sei im Besitze eines Exemplares von *Euplectella aspergillum*, bei dem auch ein netzartiges Diaphragma vorhanden sei; wenn sich dieses etwa im untern Theile des Schwammes findet, dürfte es dasselbe Gebilde sein, das ich später als untere Siebplatte von *Euplectella* erwähnen werde, der Scheidewand der polyzoischen *Aphrocallistes* wird es kaum homolog sein. Hypothesen über die Bedeutung dieser Scheidewände, für die uns bis jetzt jede analoge Erscheinung fehlt, aufzustellen, könnte mit Recht ein müssiges Beginnen genannt werden.

Ueber das Canalsystem der fossilen Hexactinelliden, von denen ich nur Bruchstücke vergleichen konnte, fehlt mir jegliche eigene Anschauung, nur möchte ich soviel bemerken, dass auch bei ihnen die Dermalporen wohl einfach in den Maschen des Wandungsgewebes gelegen haben.

Euplectella Owenii Herkl. et Marsh u. *aspergillum* Owen.

(Taf. XII. Fig. D.)

Unter den vielen Schätzen, die Major von SIRBOLD aus Japan mitbrachte, befinden sich auch fünf Exemplare einer *Euplectella*, die das Reichsmuseum in Leiden bewahrt; ein sechstes Exemplar, dessen Herkunft ich nicht kenne, steht in dem mit dem Amsterdamer Thiergarten verbundenen, an Spongien besonders reichen, Museum.

Die fünf Exemplare aus Leiden, die gegenwärtiger Untersuchung zu Grunde lagen, sind bis auf eins schlecht erhalten, besonders leicht scheint die Siebplatte verloren zu gehen.

1. Exemplar, gross und gut erhalten, 31,4 Cm. lang, an der stärk-

1) l. c. pg. 368.

sten Stelle 4,6 Cm. im Durchmesser; Siebplatte vollkommen erhalten, ebenso das deckende Flockengewebe. Von diesem Exemplar ist die Abbildung genommen.

2. Exemplar, Siebplatte vorhanden, Länge 22,6 Cm., stärkster Durchmesser 3,7 Cm. Das Flockengewebe theilweise, besonders unten abgestossen.

3. Exemplar, ohne Siebplatte die mit dem obersten Theile abgebrochen ist, derselbe scheint aber, wie man aus den Wachstumsverhältnissen des übrigen Schwammes schliessen kann, ein Fünftel des ganzen Schwammes betragen zu haben; die Länge des ganzen Schwammes wird ungefähr 36 Cm. gewesen sein, hiermit stimmt auch der grösste Durchmesser, nämlich 5,4 Cm.

4. Exemplar, jung, schlecht conservirt, ohne Siebplatte, grösster Durchmesser 3,4 Cm.; es wird also die Länge (da sich die grösste Breite zur Länge ungefähr wie 4 : 6,5 verhält) 22,4 Cm. gewesen sein. Während die übrigen Exemplare von weisser oder gelbweisser Farbe sind, ist dies Individuum hellbraun.

5. Exemplar, untere Hälfte eines sehr grossen Individuums, platt zusammengedrückt, Flockengewebe theilweise ganz vernichtet, theilweise in das Wandungsgewebe hineingedrückt; diente besonders zur mikroskopischen Untersuchung.

Von *Euplectella aspergillum* dienten zweiundzwanzig Exemplare zur vergleichenden Untersuchung, ausserdem die von SEMPER erhaltenen Bruchstücke mit den Weichtheilen in Weingeist.

Die zahlreichen Punkte, in denen der Bau und die Beschaffenheit der beiden Euplectellen von einander abweichen, treten zum Theil schon bei makroskopischer, oberflächlicher Betrachtung hervor. Der Hauptunterschied besteht darin, dass, während *aspergillum* ein glasartig hartes und sprödes Gewebe aus verschmolzenen Nadeln besitzt, *Owenii* ein weicher, dem Drucke nachgebender Schwamm ist, dessen wie aus Asbest bestehende Nadeln stets unverschmolzen sind. Während ferner *aspergillum* die Form eines auf der Spitze stehenden Kegels hat, dessen breiteste Stelle meistens die Siebplatte ist, und fast immer mehr oder weniger fullhornartig gebogen ist, liegt bei der ganz geraden, phallusförmigen *Owenii* die breiteste Stelle im untersten Drittel des Schwammes, dabei ist der Durchschnitt, der bei *aspergillum* der Kreisform immer mehr oder weniger nahe kommt, oval, sein Querdurchmesser verhält sich zum Längsdurchmesser ziemlich constant wie 3 : 5. Bei *aspergillum* haben die Riffe, welche sich auf der Oberfläche spiralig angeordnet befinden, scharfe Kanten und sind meist sehr deutlich prononciert, bei *Owenii* hingegen ist ihr spirali- ger Verlauf fast ganz ver-

wischt, sie bilden ein mehr zusammenhängendes, nur durch die Dermalostien durchbrochenes Gewebe über den ganzen Schwamm. Die manschettenartige Leiste, welche bei *aspergillum* um die Siebplatte befindlich ist und nur in sehr seltenen Fällen fehlt, geht der *Owenii* vollkommen ab und ist auch nicht in der leisesten Andeutung vorhanden. Der Wurzelschopf der japanischen *Euplectella* ist seidenartig weich und mit dem Meeresboden dicht verfilzt, während bei vollkommenen, allerdings seltenen, Exemplaren der philippinischen Art die Wurzelnadeln gleichfalls sehr spröde sind und sich theilweise mit einer kurzen, scharfen Umbiegung nach oben umschlagen und parallel zur Schwammwandung verlaufen. Endlich treten aus dem Riffgewebe von *aspergillum* Nadeln von 2 bis 3 Zoll Länge senkrecht zur Schwammwandung hervor, die bei *Owenii* vergeblich gesucht werden. Bei einer genaueren Untersuchung erkennt man auch mit bloßem Auge eine weitere Anzahl wichtiger Verschiedenheiten des Kieselgewebes beider Hexactinelliden. Ich will der Uebersichtlichkeit halber ein Gewebe der Schwammwandung und des flockigen Ueberzuges unterscheiden und mit jenem beginnen.

Zu innerst auf der Gastralfläche verlaufen Transversalzüge, zu äusserst und senkrecht auf diese Bündel longitudinaler Nadeln, zwischen beiden ziehen von rechts oben nach links unten und umgekehrt Spiralzüge die sich gleichfalls unter rechten Winkeln schneiden. Soweit zeigt die Architectur der Wandung dieselben Verhältnisse wie bei *aspergillum*. Bei diesem Schwamme sind aber die einzelnen Transversalzüge und die einzelnen Longitudinalzüge immer gleich weit von einander entfernt; die dadurch zu Stande gekommenen Maschen sind, — abgesehen von den Modificationen, welche durch die ganze Form des Schwammes bedingt werden, — gleich gross; in den einen befinden sich, alternirend, die Dermalostien, in den andern die Kreuzungsstellen der Spiralzüge, man könnte jene daher Maschen der Dermalostien, diese mit *CLAUS* interstitielle Maschen nennen. Denken wir uns vier, einander zunächst gelegene Dermalostien durch Linien verbunden, so entsteht eine rhombische Figur in deren Mitte die Kreuzungsstelle zweier Spiralzüge liegt. Verführe man ebenso bei der *Owenii*, so würde sich hingegen eine quadratische Figur ergeben und würden sich in der Mitte jeder Seite eines solchen Quadrats eine Kreuzungsstelle zweier Spiralzüge befinden. Die Ursache hiervon ist, dass bei der *Owenii* weder die Längsbündel alle gleich weit von einander verlaufen noch die Transversalzüge dies thun, es treten vielmehr immer zwei Longitudinal- und zwei Transversalbündel so nahe aneinander, dass der Zwischenraum zwischen ihnen nur den zehnten Theil der Entfernung zwischen diesen beiden und den nächsten beiden entsprechenden Zügen beträgt. Die interstitiellen Ma-

schen erhalten daher die Gestalt eines Parallelogramms, das zwischen zwei Längsbündeln so hoch und zwischen zwei Querbündeln so breit wie die von ihnen eingeschlossene Masche der Dermalostien ist. Kleine quadratische Maschen finden sich ferner noch da, wo zwei zusammengehörige Längszüge sich mit zwei zusammenliegenden Transversalzügen kreuzen. Die Spiralzüge kreuzen sich gleichfalls, wie bei *aspergillum* in den interstitiellen Maschen; da aber der Platz für sie ein beschränkter ist, so schneiden sie beträchtlich in das Lumen der grossen quadratischen Maschen ein und kommt das Dermalostium in eine, so zu sagen secundäre, achteckige Masche zu stehen.

Bei alten Individuen können die Nadelzüge, welche zu zwei und zwei die interstitiellen Maschen einschliessen, besonders aber die Längsbündel, — die überhaupt massiger als die Transversalzüge entwickelt zu sein pflegen, — einander so nahe rücken, dass sie scheinbar nur ein Bündel bilden. Die Breite der Bündel ist verschieden, dürfte aber auch am untern Theile des Schwammes, wo sie am breitesten sind, bei grossen Exemplaren 0,5 Mm. nicht überschreiten, die Breite der grössten quadratischen Maschen beträgt 5 Mm.

Die Spiralzüge verlaufen im Gegensatze zu den Longitudinal- und Transversalzügen immer einzeln, nirgends liegen sie je zwei und zwei zusammen, aber da ihre Nadeln weitläufiger angeordnet sind, so hat ein Spiralaug doch die gleiche Breite wie zwei zusammengehörige Längs- oder Querbündel. Daher sind die Zwischenräume zwischen den Zügen verschiedener Systeme an den gleichen Stellen des Schwammes mit grosser Regelmässigkeit unter einander gleich. Die Zahl der Längszüge beträgt an dem grossen, vollständigen Exemplare (4) nach möglichst genauer Zählung, zweiundsiebenzig, die der Quertzüge sechsundneunzig, da nun je zwei und zwei von diesen zusammen liegen, müsste die Zahl der Dermalostien eigentlich $36 \times 48 = 4728$ betragen. Von einer so mathematischen Regelmässigkeit ist jedoch der Bau des Schwammes nicht, stellenweise sind grosse Wandungsporen in der Entwicklung zurückgeblieben und vom Flockengewebe überwuchert, doch mag sich ihre Zahl immerhin auf 4500 belaufen. Bisweilen stehen sie auch alternierend und ist diese Stellung auf Störungen im Wandungsgewebe zurückzuführen, besonders in den Fällen, wenn zwei zusammengehörige Längszüge auseinanderweichen und, indem jeder derselben gewissermassen selbstständig wird, die Architectur von *aspergillum* wiederholen; ob in diesem Falle auch die Transversalzüge dasselbe Verhalten zeigen, gelang mir, ohne beträchtliche Beschädigung des Schwammes, nicht zu constatiren.

Die Longitudinalzüge bestehen aus dreierlei Arten von Nadeln, die

sämmtlich der einachsigen Form angehören; Nadeln mit mehr wie zwei Strahlen finden sich äusserst selten und glaube ich, dass dieselben nur durch Zufall in die Längsbündel gerathen und als verirrt zu betrachten sind. Am häufigsten sind glatte, bis 5 Cm. lange Nadeln, welche zwar verschiedene Stärke besitzen aber nie stärker wie höchstens 0,05 Mm. werden. Weit seltener, ungefähr unter hundert der dünnen Nadeln drei bis vier, sind gleichfalls glatte Nadeln von 0,4 Mm. Durchmesser, deren unverletzte Enden ich nie finden konnte, obwohl ich Stücke von 40 Cm. Länge isolirte, wahrscheinlich sind diese Nadeln aber von der Länge des ganzen Schwammes. Als dritte Form endlich treten in der untern Hälfte des Schwammes Anker-nadeln auf. Die starken Nadeln liegen hier ziemlich in der Mitte der platten Bündel, um sie herum die dünnen Stab-nadeln und in den Seiten der Bündel endlich die Anker-nadeln und zwar zahlreicher in den den quadratischen Maschen zugekehrten, als in denen, welche die interstitiellen Maschen mitbegrenzen. Ihre Länge ist verschieden, vollständige fand ich jedoch nicht kleiner als 2 Cm., doch kommen auch viel längere vor, ja wahrscheinlich erreichen auch von ihnen manche die Länge des ganzen Schwammes. Der stärkste Durchmesser ist bei allen ziemlich constant 0,03 Mm. Der stets wurzelwärts gerichtete Anker hat in der Regel fünf Arme, manche haben deren blos vier, ja ein Exemplar hatte blos zwei dicht neben einander gelegene, während der übrige Theil des Ankerkopfes wesentlich verdickt war. Ausserdem ist jede Anker-nadel ohne Ausnahme mit nach hinten gerichteten Zacken oder Widerhaken versehen, die nicht der optische Querschnitt einer continuirlich um die Nadel laufenden Spiralleiste sind, sondern vielmehr alle mit eirunder Basis vom Nadelstamm entspringen; der spitze Pol dieser Basis ist wurzelwärts gerichtet, alle Zacken haben die Gestalt nach hinten überhängender Kegel. Im untern Viertel der Nadeln sind die Zacken im freien Theile spitz und stark nach hinten übergebogen, dabei stehen sie ziemlich regelmässig rechts und links an der Nadel alternirend, weiter nach der Spitze der Anker-nadel werden sie immer schwächer und stumpfer und verschwinden im letzten Drittel vollkommen. Es ist auffallend, dass diese Zacken, während sie im untern Theile alternirend stehen, im obern, wo sie kurz und nur eben angedeutet sind, mit Vorliebe nach einer Seite und zwar nach der Mittellinie der Längsbündel hin gerichtet sind. Die Dicke der Nadeln ist an verschiedenen Stellen verschieden, sie fangen oberhalb des Ankerkopfes zart an, verdicken sich bis zum Anfange des zweiten Drittels ihrer Länge und verjüngen sich dann sehr allmähig gegen die Spitze. Der Absencanal löst sich, wie bei den entsprechenden Nadeln von aspergillum im Ankerkopf pinselartig auf, aber die Quercanäle befinden sich in der stärksten Stelle, also wesentlich

höher wie in den Anker nadeln der philippinischen Art. An der Spitze endet der Achsen canal frei nach Aussen. Dieses Factum und die weitere Thatsache, dass die grösseren und stärkeren Exemplare der Anker nadeln mehr im untern Theil des Schwammes liegen, während im obern in der Regel kürzere und schwächere gefunden werden, ist eine Bestätigung der Anschauung von CLAUS »dass nämlich der lange Arm des Kieselhaars (sc. l. der Anker nadeln von aspergillum) nach dem obern Ende zu wachsen muss, während der Ankerkopf durch aufgelagerte Schichten an Dicke zunimmt«¹⁾. Anfangs glaubte ich, dass die kurzen Anker nadeln, die sich weiter oben in den Längsbündeln vorfinden, nur abgebrochene Enden grösserer Nadeln und aus ihrer richtigen Lage gekommen wären, indem ich von der Voraussetzung ausging, dass sie im Leben nur in dem freien Haarschopfe vorhanden und von functioneller Bedeutung wären. Eingehendere Untersuchung hat aber gezeigt, dass dem nicht so ist, sie dienen in dem ganzen Theile des Schwammes, in dem sie vorkommen, mittelst ihres zackigen Ankerkopfes und ihrer zahlreichen Widerhaken zur Verklammerung und Versteifung des Nadelgerüstes.

Die Transversalzüge bestehen gleichfalls aus dreierlei Nadelformen. In der Mitte liegen einzelne (2—3) starke, wenig elastische Nadeln von 0,03 Cm. Durchmesser und einer Maximallänge von ungefähr 4,2 Cm.; dieselben sind entsprechend der Krümmung der Schwammwandung ziemlich stark gebogen. An diese Nadeln legen sich zahlreiche, zum Theil längere, sehr elastische haarförmige Nadeln und als dritte Form endlich Nadeln mit mehr wie zwei Strahlen. Dieselben sind weniger zahlreich als die haarförmigen Nadeln, haben meist drei, bisweilen auch vier wohl entwickelte Strahlen und sind von beträchtlicher Länge (3 Cm. und mehr). Die dreistrahligen Nadeln liegen meist mit der vollkommenen Achse im Querszuge eingebettet und der unpaare Strahl ragt in das Lumen der nächsten Masche hinein. Auch sie sind sehr elastisch und häufig sprenkelartig oder sporenförmig gekrümmt. An der Stelle, wo Longitudinal- und Transversalzüge sich kreuzen, liegt eine Kreuznadel von oft relativ kolossalen Dimensionen, ich fand Exemplare mit Schenkeln von 4,5 Cm. Länge. Die Schenkel folgen den sich kreuzenden Bündeln: um die eine Achse gruppieren sich die glatten Nadeln der Längs- um die andere die der Querbündel, und ist häufig die in ersteren gelegene Achse länger als die in den letzteren befindliche. Bisweilen ist auch nur eine Hälfte der Achse entwickelt, was jedoch für die Architectur der Schwammwandung von keinem nachtheiligen Einflusse ist,

¹⁾ CLAUS, l. c. pg. 48.

da die Schenkel der Nadeln meist so lang sind, dass die der benachbarten Nadel die Rolle des fehlenden in solchen Fällen übernehmen kann; meist sieht man so wie so mehrere Schenkel in den betreffenden Abschnitten der Längs- und Querfasern nebeneinander liegen. Man kann von einer solchen Kreuznadel nicht sagen, sie liege im Niveau einer der beiden Arten von Zügen, sie liegt zwischen beiden, aber ihre Schenkel haben eine so bedeutende Stärke (0,3 Mm.), dass sie sowohl in die Longitudinal- wie in die Transversalzüge sich einbettet. Selbstredend ist die Achse, die in letzteren gelegen ist, entsprechend der Wölbung der Schwammwandung gebogen.

Aehnlich verhält sich das Gewebe der Spiralzüge; vorzüglich bestehen dieselben aus haarförmigen Nadeln von oft beträchtlicher Länge bis gegen 5 Cm.); an die von diesen gebildeten Züge legen sich, wie bei den Transversalbündeln, dreistrahlig Nadeln mit der vollkommenen Achse an, während der unpaare Strahl senkrecht in den Raum zwischen die Züge hineinragt. In der Kreuzungsstelle zweier Spiralzüge liegt gleichfalls constant eine Kreuznadel dergestalt, dass je eine ihrer beiden Achsen je einem der sich kreuzenden Züge folgt und diesem als Stütze dient. Diese Nadeln haben einen Strahlendurchmesser von 0,3 Mm. und sind oft gegen 4,5 Cm. lang, weshalb es auch hier vorkommt, dass bisweilen in einem Abschnitt eines Spiralzuges zwei Strahlen verschiedener Kreuznadeln nebeneinander liegen. Es bedarf kaum der Erwähnung, dass sie ebenfalls der Wandungskrümmung des Schwammes folgen.

Die ziemlich genau kreisrunden Dermalostien sind von einem 0,5 Mm. breiten weissen Ring umgeben und liegen, da sie sich au niveau der Spiralzüge befinden, zwischen dem Flockengewebe in nabelartig eingedrückten Gruben. Der Ring ist ein Kranz oder Wulst dicht verfilzter Nadeln von 0,4 Mm. Länge, die zum grössten Theil blos eine Achse tangential zur Peripherie des Ostiums vollständig entwickelt haben, während die andern Schenkel als zitzenförmige Höcker angedeutet sind, daher nehmen diese Nadeln auf dem optischen Längsschnitt die Gestalt einer Compassnadel an, mit welchem Namen ich sie weiter bezeichnen werde. Einzelne Nadeln entwickeln drei auch wohl vier, aber bei *Owenii* nur sehr selten sechs, dann aber immer sehr gedrängene, Schenkel. Wie ich mich an dem Spirituspräparate überzeugen konnte, kommen diese Kränze von Compassnadeln um die Dermalostien herum auch *aspergillum* zu, bleiben aber auch bei dem erwachsenen Exemplar stets unverschmolzen, woher es rühren mag, dass sie bei den Individuen, die im Handel vorkommen und die alle zu stark macerirt zu sein pflegen, verloren gegangen sind. Bei einem Exemplar aus

Rotterdam wenigstens, das sich gegenüber den übrigen glasartig glänzenden Stücken durch schmutziggraue Farbe schon für das blosse Auge als weniger gebleicht documentierte, gelang es mir einzelne Bruchstücke jener Kränze aufzufinden, wie man auch einzelne Compassnadeln in, von stark macerierten Individuen genommenen, Präparaten hin und wieder zwischen andern Nadeln antrifft. BOWERBANK¹⁾ ist der Einzige der dieser Kränze gedenkt: »Thus the true natural positions and mode of arrangement of the stout attenuated rectangulated hexradiate spicula are well exhibited in situ, which I have never yet seen in any of the well-washed specimens with which we are now so familiar. In the large lateral orifices of such specimens they are sometimes entirely wanting, or a few only of them are found in the neighbourhood of the large circular area. In the specimens in which they are held in their natural positions by the sarcodous and membranous tissues, they are regularly disposed around the circular area, forming a compact marginal ring, their stout radii projecting in every direction among the surrounding portions of the skeleton, but not within the circular area«. Bei *aspergillum* finden sich allerdings die einachsigen Nadeln nicht in so überwiegender Anzahl im Kranz wie um die Ostien von *Owenii*; drei-, vier-, selbst sechsstrahlige Nadeln sind häufiger wie bei diesem Schwämme, die Dreistrahler sind sogar die zahlreichsten hier vorkommenden Nadeln. In diesen Kränzen stecken bei *Owenii* wie bei *aspergillum* Sechstrahler mit einem verlängerten Strahle wie mit einer Klinge, während das Pendant dieses verlängerten Strahles, gleichsam der Griff des Degens, in das Lumen der Dermalostien hineinragt. Die beiden in einer Ebene liegenden Achsen, die doppelten Parirstangen des Rapiers, legen sich mit je zwei Strahlenspitzen rechts und links an die entsprechenden Strahlenspitzen der benachbarten Nadeln an. BOWERBANK scheint auch wieder der Einzige gewesen zu sein, der von dem unregelmässigen Arrangement auch dieser Nadeln bei *aspergillum* eine Anschauung erhalten hat. Er sagt²⁾: »The true positions of the slender rectangulated hexradiate spicula with elongated basal axial rays are also well determined in these specimens (sc. i. der in Spiritu bewahrten); they are seen in considerable numbers in the interstitial cavities of the sponge, supporting the interstitial membranes (i. e. eingetrocknete Sarcodine), and vastly increasing the amount of surface of those vital organs«. Dass die Compassnadeln stets unverschmolzen bleiben, halte ich für bedeutsam, wir sind daraus zu entnehmen be-

1) Proc. zool. Soc. London 1869, pg. 349.

2) l. c. pg. 349.

rechtigt, dass die Sarcodine auf sie einen bewegenden Einfluss wird behalten können; sie wird im Stande sein diese Nadeln gegen das Centrum der Ostien dergestalt zu verschieben, dass dieselben wie mit einem Deckel vollkommen verschlossen sind; die Anzahl der Nadeln ist reichlich gross genug dies zuzulassen. Ich halte es nicht für unwesentlich, dass diese hauptsächlich einachsigen Nadeln tangential zur Peripherie der Ostien liegen, die Mechanik des Verschlusses wird auf diese Art besser regulirt sein, als wenn die Nadeln beliebig unter einander gewürfelt wären; auch die dreistrahligen Nadeln liegen mit der vollkommen entwickelten Achse tangential, während der unpaare Strahl centrifugal liegt. Dieser Kranz wird bei Owenii durch die freien Schenkel der in den Spiralzügen gelegenen dreisohenkligen Nadeln, die sich mit seinen Nadeln verweben, in der Lage gehalten, bei aspergillum ruht er auf verschmolzenen Dreistrahlern, die gewiss auch den Spiralzügen angehören.

Das Gewebe des flockigen Ueberzuges oder das Riffgewebe ist ein doppeltes. Erstens finden sich Nadelbündel, welche die Gestaltung und den Verlauf der Riffe durch ihren Verlauf bedingen; sie ordnen sich spiralig und transversal, wobei sie sich häufig kreuzen, aber nie bilden sie so deutliche Spiralzüge wie bei aspergillum und sind diese Spiralen bei Owenii im obern, jüngern Theil des Schwammes leichter zu erkennen, wie im untern, wo das Flockengewebe mehr gleichmässig über die ganze faciale Wandung vertheilt ist. Ein Nadelzug, der eine Strecke weit transversal verlief, biegt sich oft plötzlich nach oben oder unten, meist in einem stumpfen, in einzelnen Fällen aber auch in einem spitzen Winkel um und nimmt eine spiralige Richtung an; oder ein Zug, der eine Strecke weit isolirt verlief, legt sich an einen andern an und folgt, denselben verstärkend, dessen Richtung. Stets verlaufen mehrere Züge (4—6) zusammen und zwar nicht in einem Niveau, sondern ähnlich den Sparren eines Daches liegen sie in verschiedenen Ebenen immer so, dass die am tiefsten gelegenen am weitesten von einander entfernt sind; dabei sind sie durch feine Querzüge und einzelne Nadeln, wie durch Quersparren innig untereinander verbunden. Diese Züge, die ich kurzweg Tragezüge nennen will, bestehen der Hauptmasse nach aus sehr feinen elastischen haarförmigen Nadeln von 0,05 Mm. Dicke und von einer Länge von bisweilen mehreren Centimentern; weniger häufig, aber auch noch in grosser Anzahl vorhanden sind zarte Dreistrahler von gleichfalls beträchtlicher Länge, deren vollständige Achse dem Zuge folgt, während ihr unpaarer Strahl senkrecht absteht, diese unpaaren Schenkel sind es, die die einzelnen Nadelbündel verbinden, sei es dass sie isolirt bleiben, oder dass Partien der haarähnlichen Nadeln ihnen folgen. Bei Weitem seltener sind Dreistrahler von ansehnlichen Dimen-

sionen (bei einer Dicke von 0,45 Mm. haben sie oft Schenkel die mehrere Zoll lang sind); der unpaare Schenkel dieser Nadeln ist es, der bei *aspergillum* ab und zu als langes Haar aus dem Riffgewebe senkrecht nach aussen tritt. Häufig sind nun noch in den Trageztügen derbe oft wunderbar verbogene Dreistrahler mit Schenkeln von vielleicht 1—2 Mm. Länge, deren Dicke sehr schwankend ist und ausserdem kleine regelmässige Sechsstrahler von 0,46 bis 0,2 Mm. Grösse.

Diese Bündel verfilzen sich auch besonders durch die Dreistrahler mit dem unter ihnen gelegenen Gewebe der Schwammwandung, ebenso wie die freien Schenkel der Dreistrahler, die den Spiralzügen angehören, ihrerseits in die Züge des Riffgewebes treten. Ueberhaupt haben die Spiralfasern und die Trageztüge grosse Aehnlichkeit, besonders auch darin, dass Beide aus denselben Nadelformen gebildet werden, aber nirgends besitzen letztere die grosse Regelmässigkeit jener, so liegt z. B. auch kein vierschenkliches Kreuz an der Stelle, wo sich zwei solche oberflächliche Bündel kreuzen. Durch ihre dachsparrenartige Anordnung umschliessen die Trageztüge Hohlräume, die besonders über den, zwischen Transversalbündeln gelegenen interstitiellen Maschen wohl entwickelt sind und auf welche ich weiter unten zurückkommen werde.

Auf diesen Tragztügen sitzt nun das eigentliche, aus zarten Nadeln gebildete, Flockengewebe, das in zweierlei Art vorhanden ist; das der Oberfläche weicht nämlich von dem, das die gewölbten Wandungen der erwähnten Hohlräume auskleidet, in einigen Punkten wesentlich ab.

Das äussere, zarte Flockengewebe besteht zunächst aus einer grossen Anzahl Dreistrahler und weniger zahlreichen Fünfstrahlern, während vierschenkliche Nadeln sich nur selten finden. Diese Nadeln stecken mit dem einen unpaaren Strahle in die Nadelbündel der Tragztüge eingekleilt, aber nicht mit dem ganzen Strahle sondern nur mit dessen unterm Theile, während die vollkommenen Achsen dicht an einander geschaart in einer Ebene liegen, hierdurch kommt zwischen der Oberfläche der langen Tragfasern und dem Mantel, der durch die paarig vorhandenen Strahlen der Drei- und Fünfstrahler gebildet wird, ein freier Raum zu Stande, der nur von den unpaaren Strahlen jener Nadeln, wie ein Gewölbe von Tragbalken, durchsetzt wird. Auch an den Stellen wo die langen Faserztüge fehlen, wird das Riffgewebe hauptsächlich von diesen drei- und fünfstrahligen Nadeln gebildet. In diesem Nadelmantel stecken nun mit einem verlängerten Strahl von Aussen elegante Sechsstrahler (von ca. 1 Mm. grösster Achse) und bilden, indem sich mit grosser Regelmässigkeit ihre in einer Ebene liegenden Strahlen aneinander legen, wodurch jeder mit vier benachbarten in Verbindung tritt, ein Kieselnetz mit quadratischen Maschen. Da der verlängerte Strahl nicht bis

zur Kreuzungsstelle der Achsen in dem Filz der Dreistrahler steckt, so findet sich zwischen diesem und dem Gitterwerk mit quadratischen Maschen gleichfalls ein leerer Raum. Parallel jeder Achse dieser Kreuznadeln verlaufen vier Bündel zahlreicher, äusserst feiner Stabnadeln von ungefähr 0,4—0,5 Mm. Länge, die sich um die Kreuzungsstelle der Achsen gleichfalls schneiden, jedes Bündel durchsetzt zwei Bündel überquer und wird ebenso von zwei andern durchschnitten, da ihre Gesamtzahl zwölf beträgt.

Das feine Ueberzugsgewebe der Innenseite der Höhlungen zeigt ähnliche Verhältnisse, es findet sich, durch einen Zwischenraum vom Tragebündel des Riffgewebes getrennt, ein Mantel von Drei- und Fünfstrahlern gebildet, deren unpaare Achsen ebenso im Gewebe des Tragebündels stecken. Diese Nadeln sind zarter und kleiner wie die der Aussen-seite; zwischen sie treten die sehr verlängerten Strahlen von Sechsstahlern, die gleichfalls bedeutend kleiner wie die der Aussen-seite sind, bis an die Kreuzungsstellen der Achsen. Der Strahl, der mit dem verlängerten eine Achse bildet, ist sehr reducirt und nur in sehr einzelnen Fällen so gross wie sein Pendant. Auch diese Nadeln legen sich auf dieselbe Weise, wie die bei den äussern Sechsstahlern beschriebene, aneinander.

In dem oberflächlichen Gewebe und auf den Strahlenkränzen um die Dermalostien liegen in unglaublich grosser Anzahl, wie aufgerollte Igel, die vier- und sechsstrahligen Sternnadeln mit geraden Dornen am Ende der Strahlen, viel weniger häufig die floricomohexaradiäre Form. Die Lage dieser Nadeln macht es mir wenig wahrscheinlich, dass sie als Klammerorgane fungiren. Dann wäre ihr Platz mehr zwischen den andern Nadeln, auch wäre, besonders bei der floricomohexaradiären Form, der Stiel der Häkchen, der so leicht abbricht, dass man fast nie vollkommene Exemplare zu sehen bekommt, gar zu vergänglich. Ich möchte sie lieber als Vertheidigungswaffen analog den Nesselorganen andrer Coelenteraten auffassen und sie folglich zu der Nadelgruppe rechnen, die BOWERBANK defensive Spicula nennt. Ich will von ihnen keine Abbildungen geben, sie gleichen völlig denen von aspergillum und verweise ich auf die vorzüglichen Figuren bei CLAUS (l. c. Taf. II, Fig. 46 u. 47).

Von den Hartgebilden der Euplectella Owenii bliebe jetzt nur noch die Siebplatte und der Wurzelschopf zu betrachten.

Die Siebplatte, die viel stärker gewölbt ist als bei den meisten Exemplaren von aspergillum, scheint nie von einer Manschette umgeben zu sein. Die Hauptmasse ihres Gewebes, das zwar sehr dicht verfilzt aber doch niemals verschmolzen ist, besteht aus langen, gebogenen

Spindelnadeln; am häufigsten ist die Haarform, sehr spärlich nur die stärkere; zwischen diesen finden sich einzelne derbe Dreistrahler. In diesem Substrat meist einachsiger Nadeln sitzen, wie auf dem Gewebe der Riffe, regelmässige Sechsstrahler mit einem Strahle eingebohrt. Dieselben legen sich jedoch hier nicht so regelmässig wie dort aneinander, zeigen überhaupt in der Entwicklung ihrer Strahlen, — es kommen Individuen vor, deren Strahlen bei derselben Stärke nur den dritten Theil so lang, wie die Strahlen der Riff-Sechsstrahler sind, — solche Modificationen und Unregelmässigkeiten, dass es mir nicht unwahrscheinlich ist, dass diese Sechsstrahler an der Siebplatte ihre functionelle Bedeutung eingebüsst haben und mehr oder weniger in die Rubrik der rudimentären Organe gehören. Zunächst an den Rändern der Maschen der Siebplatte treten Nadeln auf, die ich für eine Modification der um die Dermalostien in Kranzform stehenden Compassnadeln halten möchte. Sie haben dieselbe Gestalt, sind aber bei derselben Dicke drei- bis viermal länger; zuerst zeigen sie sich einzeln zwischen den Spindelnadeln in einer gewissen Entfernung von den Siebmaschen, werden aber gegen deren Ränder immer häufiger, ohne dieselben jedoch ausschliesslich zu bilden, die langen, zarten Spindelnadeln treten hier nicht ganz zurück. Da sie so dicht mit den übrigen Nadeln der Siebplatte verfilzt sind, ist es mir unwahrscheinlich, dass sie, indem sie von allen Seiten her durch die Sarcodine über die Siebmaschen zusammengeschoben würden, diese, wie die Kranznadeln die Wandungsostien, verschliessen können. Indem wir von der Voraussetzung ausgehen, dass auch für die Siebplatte keine neuen Nadelformen erworben, die bereits vorhandenen vielmehr in modificirter Form auch hier verwerthet wurden, müssen wir annehmen, dass auch die Compassnadeln ihre eigentliche Function einbüssten und nur zur Verstärkung des Siebgewebes verwendet werden. Den wesentlichen Theil desselben bilden die Längszüge der Wandungen, die sich umschlagen, bald auflösen und Anastomosen bilden; am Rande der Platte finden sich jedoch die Maschen noch in derselben Zahl, in der die breiten Zwischenräume zwischen den Längszügen am Ende des Schwammes vorhanden sind.

Der Wurzelschopf zeigt bei *Owenii* ähnliche Verhältnisse, wie die von CLAUS von diesem Theile bei *aspergillum* beschriebenen. Im untersten Drittel des Schwammes werden die Längszüge, und zwar die paarweise zusammengehörigen zusammen, durch angelegte lange Nadelbündel verstärkt, dieselben bestehen im obern Theile aus nur wenigen Nadeln, nehmen rasch an Stärke zu, lösen sich am untern Ende auf und bilden eine vier bis fünf Zoll lange Locke von weissen, äusserst elastischen Kieselhaaren, die unter einander dicht verfilzt und leicht spiralig zusammen-

gedreht nach unten den Meeresboden durchziehen. Im obern Theile bestehen diese accessorischen Bündel von »prehensile spicula« nur aus einachsigen glatten Nadeln, weiter nach unten, besonders da, wo sie aus der Masse des Schwammes heraustreten, treten immer häufiger Anker-nadeln, von der oben beschriebenen Form auf, aus denen schliesslich der Endtheil der Locke zur grösseren Hälfte besteht. Solange jene Bündel das Wandungsgewebe des Schwammes noch nicht verlassen haben, sind sie vom Flockengewebe vollkommen bedeckt. Die Beschaffenheit des Schopfes macht es wahrscheinlich, dass die Euplectella Owenii schlammigen Meeresboden liebt.

Für eine vergleichende Untersuchung mit aspergillum waren die in Weingeist bewahrten Stücke dieser Hexactinellide und namentlich die vom jungen Exemplar von ganz besonderer Wichtigkeit. Einmal sind, wie schon hervorgehoben wurde, alle bis jetzt nach Europa gekommenen Exemplare so stark macerirt, dass die feinen isolirten Nadeln des Flockengewebes etc., wenn nicht vollkommen verloren gegangen, doch meist so aus ihrer natürlichen Lage gebracht sind, dass es unmöglich ist eine klare Anschauung derselben zu erhalten; dann aber wird es auch immer schwierig bleiben, zwei Mitglieder einer Familie, von denen das eine isolirte, das andere zum weitaus grössten Theile verschmolzene Skelettheile besitzt, erfolgreich zu vergleichen, da durch die Verschmelzung manche Verhältnisse verdunkelt werden und es namentlich häufig unmöglich wird zu entscheiden, ob eine, der Art mit andern verbundene Nadel diesem oder jenem Theile des Gewebes ursprünglich angehört. Das Gewebe des jungen Individuums, dessen Nadeln sämmtlich noch unverschmolzen nebeneinander lagen, gestattete mir eine sehr genaue und relativ bequeme Vergleichung, deren Resultate mich mit wiederholter Verwunderung erkennen liessen, wie richtig die von CLAUS, unter den erwähnten misslichen Verhältnissen gemachten Beobachtungen und die daraus gewonnenen Deutungen und Schlüsse sind.

Sämmtliche Nadeln sind fast genau nach der von Owenii beschriebenen Art arrangirt; die Unterschiede in der grösseren Architectur der Wandungen sind oben schon eingehend erörtert worden. Auch hier liegen in den Kreuzungsstellen der Spiralzüge und, wie CLAUS schon hervorgehoben hat, der Transversal- und Longitudinalzüge grosse Kreuznadeln dergestalt, dass jede ihrer Achsen je einem der sich unter rechtem Winkel schneidenden Züge folgt. Diese zeigen dieselben Nadelformen auf gleiche Weise angeordnet, nur verdient vielleicht hervorgehoben zu werden, dass die Spiralzüge aus weniger dicht an einander gelagerten, wiewgleich verschmolzenen, Nadeln bestehen und dass in

der untern Hälfte der Longitudinalzüge die Ankernadeln bei der philippinischen Art weit seltner als bei der japanischen sind, eine Thatsache, die mich in der Vermuthung bestärkt, dass sie bei dieser zur Verklammerung der Nadeln mit behülflich sind; bei *aspergillum* fiel durch die Verschmelzung das Bedürfniss einer Verklammerung weg und mit ihr wurde die Zahl der, eine solche bewirkenden Nadeln geringer.

In der Siebplatte sind die verschiedenen Nadelformen so fest, wie an keinem Theile des Schwammes sonst verbunden; sie bilden hier nur von kleinen Lücken durchbrochene Massen, die allerdings nicht eben sind, da die ursprünglichen Nadeln sich immer noch als lange Erhöhungen, zwischen denen die Kittsubstanz thalartig eingesenkt ist, erkennen lassen, das Nadelgewirr ist aber zu gross, als dass man mit Bestimmtheit die einzelnen Formen nachweisen könnte. Da das mir zu Gebote stehende Fragment des jungen Individuums vom untern Theile der Wandung war, bin ich ausser Stande etwas über die Beschaffenheit der Siebplatte in dem Stadium der unverschmolzenen Skeletttheile zu sagen. An der Bildung der Manschette theilnehmen sich auch, wie ich mich sicher überzeugt habe, einzelne Nadeln der Längszüge, während deren Mehrzahl, indem sie sich umbiegt, in gleicher Weise wie bei *Owenii* an der Bildung der Siebplatte participirt.

Der Wurzelschopf fängt in ähnlicher Weise wie bei der japanischen *Euplectella* mit Bündeln an, die sich auf das untere Viertel der Längszüge legen, diese nach unten immer mehr und mehr erhöhen, so dass die im obern Theile nur 0,3—0,4 Mm. hohen Longitudinalbündel endlich die Gestalt von Leisten bis zu einer Höhe von 1,5 Mm. annehmen. Sobald die accessorischen Bündel aus den Wandungen herausgetreten sind, lösen sie sich pinselartig auf, ein Theil ihrer Fasern schlägt sich nach unten, verfilzt sich mit den entsprechenden Nadeln der übrigen Längsbündel und bildet den auch hier oft leicht spiralig gedrehten, eigentlichen Wurzelschopf, während ein anderer Theil sich mit scharfer Biegung nach oben wendet und um den Endtheil des Schwammes, indem seine Nadeln unverfilzt parallel zur Wandung verlaufen, einen Strahlenkranz von mehreren Zoll Länge darstellt, häufig treten einzelne Bündel dieses Kranzes in ihrem obern Theile an die Schwammwandung zurück und werden dieser durch Kittsubstanz wieder angeschweisst. Exemplare mit so vollkommen erhaltenem Wurzelschopfe scheinen grosse Seltenheiten zu sein, mir sind unter hunderten von Exemplaren bloss zwei zu Gesicht gekommen, doch bin ich nicht geneigt sie deshalb für Varietäten anzusehen. Die Wurzelfasern bleiben unter allen Umständen unter sich unverschmolzen, wie überhaupt, auch im obern Theile des Schwammes, gerade die Nadeln der Längsbündel in geringerem Grade

als die des übrigen Schwammes verkittet werden. *Euplectella aspergillum* ist also in dieser Hinsicht das stricte Gegentheil von *Sympagella nux*, wenn anders dieser Schwamm, wie ich wohl glaube, uns in einem erwachsenen Individuum bekannt ist. Bei der *Sympagella* sind die Wurzelfasern verschmolzen, während die Harttheile des eigentlichen Schwammes isolirt bleiben, bei der philippinischen *Euplectella* ist die Sache umgekehrt, diese erlangt die nöthige feste Verbindung mit dem Meeresboden dadurch, dass sich ihre Wurzelnadeln möglichst innig und auf einen möglichst weiten Raum im Sande oder Schlamme wirklich wurzelartig verbreiten; jene Hexactinellide sitzt, nach Art der Pennatuliden und wahrscheinlich der echten Hyalonemen, mit ihren Endnadeln wie mit einem festen Stiele, zwar möglichst tief aber immerhin lose in den weichen Grund des Meeres eingebohrt; beide aber werden auf rein felsigem Boden sich anzusiedeln nicht im Stande sein, wie es wohl für *Periphragella*, durch die Bildung einer Fussplatte, möglich war. Bei sehr wohl erhaltenen Exemplaren kommt neben dem nach oben gebogenen Nadelkranz des Wurzelschopfes auch noch eine untere Siebplatte vor, indem die Längszüge und Spiralszüge des Wandungsgewebes regellos in einem spitzen Kegel verschmelzen, dessen Mantel nie die grosse Resistenz und die engen Maschen der obern Siebplatte besitzt, sondern weit mehr dem Wandungsgewebe gleicht. Nur ein einziges Mal habe ich diesen untern Verschluss vollständig erhalten gesehen, aber bei mehreren andern Exemplaren deutliche Rudimente von ihm aufgefunden.

Das Riffgewebe zeigt bei dem jungen Individuum die nämlichen Eigenschaften wie jenes von *Euplectella Owenii*, nur sind die Tragezüge weniger feste Bündel. Die erwachsene *Euplectella aspergillum* besitzt an diesem Theile des Skelets die Eigenthümlichkeit, dass sämtliche Nadeln des Tragegewebes, indem hier längere dreistrahlige Formen präponderiren, sowohl unter sich als mit dem unterliegenden Wandungsgewebe, seien dies nun Longitudinal-, Transversal- oder Spiralfasern, innig verwachsen. Von dem Flockengewebe verwachsen mit dem Tragegewebe nur die dreistrahligen oder fünfstrahligen Nadeln, aber auch so oberflächlich, dass sie bei den trocknen Exemplaren zum grössten Theile abgestossen sind; die regelmässigen Sechsstrahler jedoch, die in einer grössern Form zu äusserst auf den Riffen und in einer kleinern in den inneren Hohlräumen sitzen, scheinen stets unverschmolzen zu bleiben, aber auch fast sämmtlich bei der Maceration verloren zu gehen. Dass die Riffe im Allgemeinen spiralig verlaufen, aber oft sich umbiegend, mit andern sich vereinigend auf der Oberfläche der Schwämme mäandrische Configurationen zu Stande bringen, hat schon CLAUS her-

vorgehoben, ebenso dass ihre Höhe bei den verschiedenen Individuen eine schwankende ist und dass sie am obern Theile deutlicher als am untern entwickelt zu sein pflegen. Im Ganzen habe ich bei der Serie meiner Exemplare die Beobachtung gemacht, dass die Riffe da, wo sie stark entwickelt sind, auch mehr geschlängelt und in einander gekrümmt zu sein pflegen, während sie umgekehrt bei schwacher Entwicklung mehr rein spiralg über den Schwamm verlaufen. Auch scheinen die zwischen den Riffen befindlichen flachen Stellen der Schwammwandung, die interaggrale Felder heissen mögen, in ihrer Grösse sehr zu variiren. Alle diese Schwankungen lassen sich, meiner Meinung nach, auf den Grad der Verschmelzung der einzelnen Skelettheile, auf die Energie des Wachstums in dieser Richtung zurückführen, und will ich die beiden Extreme der mir zu Gebote stehenden Suite, beide nach Rotterdam gehörig, in dieser Beziehung kurz mit einander vergleichen. Das eine, ein grosses Individuum von 36 Cm. Länge, demnach als vollkommen ausgewachsen zu betrachten, hat Kämme oder Riffe, die nicht höher wie 3 Mm. werden, meist aber, ohne beschädigt zu sein, viel niedriger bleiben; auf den interaggralen Feldern, die stellenweise die bedeutende Breite von 5 Cm. besitzen, ist das Flockengewebe nur in niedrigen, einzelnen Kegeln über den interstitiellen Maschen vorhanden. Das ganze Gewebe des Schwammes ist dabei gegen Druck einigermaßen nachgiebig; die einzelnen Züge sind schwach, so werden besonders die Längsbündel nirgends höher wie 0,7 Mm. Unter dem Mikroskope zeigt sich die geschichtete Kittsubstanz relativ gering entwickelt. Das andere Exemplar hat, bei einer Länge von nur 25 Cm., ungemein kräftige Riffe von einer Höhe von 5 Mm. im Durohschnitt, die Manschette, die bei dem ersten Exemplar kaum angedeutet war, ist sogar 6 Mm. hoch. Im obern Theile fehlen interaggrale Felder vollkommen, die Einströmungsöffnungen stehen in einfachen, spiralg gekrümmten Reihen; das Flockengewebe über den, zwischen ihnen befindlichen, interstitiellen Maschen verbindet sich innig mit dem der Riffe. Die Längszüge sind stellenweise 4 Mm. hoch, die ganzen Nadeln zeigen sich unter dem Mikroskop durch massig entwickelte Kittsubstanz verschmolzen. Bei einer Vergleichung dieser beiden Exemplare ergibt sich demnach, dass die Entwicklung der Riffe von der Grössenentwicklung der Individuen unabhängig ist, vielmehr mit stärkerem Auftreten der Kittsubstanz verbunden zu sein scheint, eine Thatsache, die ich an allen meinen Exemplaren bestätigt fand. Eine andre Frage ist es allerdings, ob die grössern Individuen auch nothwendig die ältern sein müssen; hieron zu zweifeln, wäre in Anbetracht der geringern Entwicklung der Kiesel-

substanz, einigermaßen begründet, wenn diese nicht vielleicht von localen Verhältnissen des Standortes abhängig ist.

Ich muss hier noch eines Exemplares, das ich aus Rotterdam erhalten hatte, gedenken, da es besonders im Vergleich mit OWEN'S Euplectella cucumer nicht ohne Interesse ist. Die Länge desselben beträgt, die Krümmung mitgemessen 45 Cm., der grösste Durchmesser 5,5 Cm., die unteren Fünftel zeigen die Beschaffenheit eines normalen, sogar wohl entwickelten Individuums mit Kämme von 6 Mm. Höhe. Um so auffallender ist die Natur des obersten Sechstels: die Siebplatte ist sehr gross, unregelmässig gewölbt, stellenweise eingedrückt, die Manschette ist bis auf die geringste Andeutung vollkommen fehlend, ebenso ist kein zu Kämme angeordnetes Riffgewebe vorhanden, das ganze Gewebe der Wandungen ist sehr verworren, die Längszüge sind zum grössten Theile aufgeköst, die Einströmungsöffnungen sehr unregelmässig gestellt, dabei haben die Wandungen einen für aspergillum ganz ungewöhnlichen Grad von Elasticität, man kann sie ziemlich derb zusammendrücken, ohne befürchten zu müssen, dass Splitterung oder Bruch entsteht. Unter dem Mikroskope stellt sich, wie zu erwarten ist, heraus, dass die einzelnen Nadeln nur wenig verschmolzen sind, isolirte präponderiren sogar, nur das Gewebe der Siebplatte ist fast so dicht wie normal verschmolzen. Ich glaube wir haben es in diesem Exemplare mit einem Individuum zu thun, dessen oberster Theil durch ein gewaltsames Ereigniss zerstört wurde, ohne dass der Schwamm seine Lebensfähigkeit einbüsste, er war vielmehr im Stande, das Verlorenegegangene, in allerdings schwächerem Grade, neu zu bilden. Wäre es ein jüngeres Individuum, so wäre, neben dem beträchtlichen Durchmesser, die starke Entwicklung der Kämme oder Riffe auffallend, es würde dann auch das unge Gewebe, wie ich durch die Untersuchung eines wirklich jungen Exemplares weiss, genau so regelmässig beschaffen sein wie das verwachsene: vor Allem aber ist das alte Gewebe gegen das junge nicht scharf abgeschnitten, es ragen vielmehr einzelne Theile weit in das junge hinein und werden von diesem überzogen. CLAU hat schon hervorgehoben, dass es in den Wandungen von aspergillum Stellen giebt, in denen die Continuität des Nadelwerkes gewaltsam unterbrochen wurde und wo der Schwamm neue Nadeln, die isolirt sind (Flickgewebe), abgelagert hat, diese Stellen sind bisweilen, wie ich gefunden habe, zolllang. Es spricht nun kein gewichtiger Grund gegen die Annahme, dass der Schwamm, wenn er die Kraft besitzt Lücken seiner Wandungen, von oft ansehnlichen Dimensionen, durch Neubildungen auszubessern, nicht auch das obere Ende, wenn es weggebrochen wurde, gleichermaßen wieder regeneriren könne. Es ist wahrscheinlich, dass Euplec-

tella cucumer, mit ihrer gedrunghenen Form mit »Spicules hold together in one part (der Siebplatte) by vitri fied fibre, in the other by amorphous sarcode« (CARTER) ¹⁾ ein ähnliches Exemplar von aspergillum ist, oder aber es ist etwa ein Exemplar, das auf einer weitem Entwicklungsstufe steht, als dasjenige junge, von dem ich durch SEMPER Bruchstücke erhielt, die vollkommene Grösse aber noch nicht erreicht hat. Das letztere glaube ich jedoch kaum; es ist mir nicht wahrscheinlich, dass die Verschmelzung der Nadeln etwa stellenweise von unten nach oben oder umgekehrt vor sich geht, wahrscheinlich werden vielmehr die Nadeln in der ganzen Schwammwandung zugleich durch nach und nach immer dichter sich ablagernde Kittsubstanz zusammengeschmolzen werden, wobei durch jeweilige Resorption der Möglichkeit des Wachstums in die Länge der nöthige Spielraum gelassen wird. Wäre dem nicht so, so müsste der Grad der Verkittung an den verschiedenen Stellen des Schwammes ein verschiedener sein, was bei normalen Exemplaren von sehr ungleicher Grösse durchaus nicht der Fall ist.

Im Vorbergehenden ist mehrfach schon hervorgehoben worden, dass das Riff- und Flockengewebe von mehr (aspergillum) oder weniger (Owenii) wohlentwickelten Hohlräumen durchzogen ist. Dieselben stehen entweder isolirt, wie das kegelförmige Riffgewebe selbst, über den interstitiellen Maschen, oder aber sie hängen in den Riffen miteinander zusammen. Auf der Innenseite des mit den Weichtheilen versehenen Bruchstücks der philippinischen Art wird man von den Kieselgebilden nur der Transversalbündel, aber auch dieser noch von Parenchym bedeckt, gewahr. Ausser den grossen Dermalostien sieht man noch Oeffnungen von zweierlei Art: die grösseren derselben sind rund, haben einen Durchmesser von 4—4,3 Mm. und stehen meist zu zwei, selten zu drei, in welchem Falle sie kleiner sind, in den interstitiellen Maschen spiralig, entsprechend den Kämme oder Riffen, angeordnet, perforiren dieselben indem sie mit einer Oeffnung von 0,25 Mm. Durchmesser münden, trichterförmig; im Innern des Riffes geben diese Trichter jedoch zahlreiche immer feiner werdende dichotomisch verzweigte Canäle, die dessen Wandungen durchziehen, ab. Durch eben solche Canäle communiciren auch die verschiedenen Trichter vielfach mit einander, stellenweise vereinigen sich mehrere derselben in den Kämme zu grösseren, unregelmässigen Höhlungen. Die feinere Art der inneren gleichfalls runden Poren steht auf den nicht von Kämme bedeckten interstitiellen Maschen, meist 6—8 zusammen, doch kommen einzelne auch zwischen den grösseren Oeffnungen vor. Ihre Weite ist schwan-

1) l. c. pg. 362.

kend, doch sah ich sie nicht im grösseren Durchmesser als 0,5 Mm., die meisten sind sogar nur 0,25 Mm. weit; sie führen in Canäle, die sich bisweilen sogleich noch innerhalb der Schwammwandung dichotomisch verzweigen, so dass sich also oberhalb der, nicht von Kämmen bedeckten, interstitiellen Maschen in diesen Fällen kein trichter- oder kegelförmiger Hohlraum findet. Alle diese verzweigten Canäle enden mit sehr feinen Poren nach Aussen, die sich sowohl auf den Riffen wie auf dem einfachen Deckgewebe der interstitiellen Maschen in der Mitte derjenigen Quadrate befinden, die durch die regelmässige Gruppierung der oben beschriebenen freien Sechsstrahler gebildet werden. Es wäre möglich, dass die trichterförmigen Hohlräume in den Riffen wahre Geisselkammern sind. Ob dies jedoch der Fall ist, ob ferner diese Hohlkegel allein oder ob auch die gastrale Fläche der Schwammwandung von Entoderm ausgekleidet sind, dies sind Fragen, worauf ich leider die Antwort schuldig bleiben muss. Die mir zu Gebote stehenden, mit Weichtheilen versehenen, Bruchstücke der *Euplectella aspergillum* sind nicht so conservirt, dass sie eine erfolgreiche Untersuchung in dieser Richtung gestatteten.

CLAUS¹⁾ hat die Frage aufgeworfen, ob die Euplectellen besser mit den einfacheren Grantien oder mit den complicirteren Syconen zu vergleichen sind. »In jenem Falle« bemerkt er »würden wir uns den gesammten innern Leibesraum von Euplectella mit einem Beleg von Wimperzellen ausgekleidet, in diesem dagegen die Wimperschläuche von der Leibeshöhle gesondert und in seitliche Erhebungen und Kegel der Leibeswand hineingerückt zu denken haben. Da indessen die Grantien mit Ausnahme ihrer ersten kleinen Jugendstadien Verästelungen des Körpers bilden, die Euplectellen aber bei einer sehr bedeutenden Körpergrösse, die an und für sich schon eine Vertheilung (Arbeitstheilung) der Hauptfunctionen des Organismus auf verschiedene Flächen wahrscheinlich macht, die einfache unverästelte Röhrenform bewahren, so muss der erstere Vergleich ausgeschlossen werden, zumal sich nun positive Anhaltspuncte im Baue des Skeletes finden, welche auf eine Organisation, wie die von Sycon hinweisen. Es sind das die kegelförmigen Erhebungen oberhalb der interstitiellen Maschenreihen und die aus einer Vereinigung derselben gebildeten Kämme auf der Seitenwand des Cylinders. Diese canalartigen Lücken, welche von der Substanz dieser Erhebungen umschlossen, sich durch Porenreihen auf der Firste und an den Seitenflächen der Kämme nach aussen öffnen und durch entsprechende entgegengesetzte Oeffnungen in den Innenraum des Cy-

1) l. c. pg. 40.

linders münden, entsprechen offenbar den Hohlräumen der Seitenkegel, in welchen bei Sycon die Wimpernschläuche liegen«. Soweit CLAUS. Nach meiner Ansicht stimmt jedoch das Verhalten des Canal-Systems, mutato mutandis und wenn eine so directe Vergleichung einer Hexactinellide mit Kalkschwämmen überhaupt zulässig ist, besser mit dem von HÄECKEL¹⁾ beschriebenen »blasenförmigen Typus der Astcanäle« bei den Leuconen. »Der blasenförmige Typus des Astcanal-Systems«, schreibt dieser grosse Naturforscher, »ist dadurch characterisirt, dass die verästelten Canäle sich in sehr ungleichmässiger Weise zu geräumigen Höhlen oder Sinus erweitern, welche bei weiterer Ausdehnung sich berühren, zusammenfliessen und schliesslich ein sehr unregelmässiges System von blasenförmig communicirenden Hohlräumen darstellen. Das Parenchym, das zwischen denselben übrig bleibt, hat die Form eines unregelmässig durchbrochenen Fachwerkes. Während die »Geisselkammern« des traubenförmigen Typus im Ganzen sehr regelmässig gebildet und geordnet, und in einer und derselben Art von nahezu gleicher Grösse sind; so erscheinen dagegen die Sinus des blasenförmigen Typus in sehr unregelmässiger Form und Anordnung, und in sehr ungleicher Grösse; die grössten blasenförmigen Sinus sind viel grösser als die grössten Geisselkammern; die kleinsten Formen unter den erstern sind umgekehrt noch kleiner als die kleinsten Formen unter den letzteren. Während die Geisselkammern nur selten sich unmittelbar berühren und zusammenfliessen, findet dies bei den »Sinus« sehr häufig statt. Die benachbarten Sinus treten, gleich den verwachsenen Radial-Tuben der Syconen, in unmittelbare Verbindung, indem ihre Hohlräume durch »Conjunctiv-Poren« communiciren«. Mit diesen Worten ist das Verhalten des Canal-Systems von Euplectella fast genau beschrieben, nur sind hier die Hohlräume nicht blasenförmig sondern perforiren selbstständig die Wandung des Schwammgewebes, fliessen jedoch in den Riffen häufig zu Sinus zusammen, die mit einander durch Conjunctiv-Poren communiciren, wodurch das zwischen ihnen bleibende Parenchym die Form eines unregelmässig durchbrochenen Fachwerks erhält.

Die Diagnose des Genus Euplectella wird, da sich die Verschmelzung der Nadeln als ein unwesentlicher Character herausgestellt hat, eine andere als bisher werden müssen; dass sie auch in ihrer jetzigen Fassung von nicht allzulangem Bestande sein wird, können wir, glaube

1) l. c. Bd. 4, pg. 225.

ich, ziemlich sicher annehmen. Es würde mich wenig wundern, wenn z. B. Formen gefunden würden, die nicht mehr aus einer Person beständen sondern einen Cormus bildeten; auch die Anwesenheit des Haarschopfes beruht auf einer Anpassung von geringer Bedeutung, vielleicht dass sich schon *aspergillum* auf felsigem Boden auf eine andere Art befestigen kann¹⁾.

Genus: *Euplectella*, Owen.

Solitäre Hexactinelliden von Röhrenform, am oberen Ende mit einer Siebplatte, am untern mit einem, die Befestigung vermittelnden Haarschopf. Das Gewebe der Wandungen bildet sich aus Nadelbündeln, die in verschiedener Richtung verlaufen und sich untereinander regelmässig kreuzen, wodurch eine regelmässige alternirende Stellung von Dermalostien und interstitiellen Maschen zu Stande kommt, dabei zeigt das Skelet eine deutliche Bildung von Anti- und Metameren. Ueber den interstitiellen Maschen findet sich ein von, nach dem blasenförmigen Typus angeordneten, Canälen und grösseren Sinus durchzogenes Flocken- oder Riffgewebe. Die grösseren Dermalostien können durch verschiebbare Nadeln geschlossen werden, die im todtten Zustande zu Ringen oder Kränzen vereinigt sind. Die am meisten charakteristische Nadelform (rosette) sind aber oberflächlich gelegene florocomo-hexaradiate Nadeln.

1. Species:

Euplectella *Owenii*:

Euplectella *Owenii*, Herklots et Marshall.

Diese ganz gerade *Euplectella*, von ovalem Durchschnitt, verjüngt sich nach oben.

Die Longitudinalbündel stehen, wie die Transversalbündel, je zwei und zwei zusammen, die Zahl der erstern ist bei meinen Exemplaren über siebenzig, die der letztern über neunzig.

2. Species:

Euplectella *aspergillum*:

Euplectella *aspergillum*, Owen, Trans.

Zool. Soc. Tom. III, pg. 308.

Euplectella *cucumer*, Owen, Trans. Linn. Soc. Tom. XXII, pg. 417.

Alcyoncellum *speciosum*, Bowerbank, (non Quoy et Gaimard), Bowerbank, Phil. Trans. 1862, pg. 4103, idem, Proc. Zool. Soc. 1869, pg. 244.

Euplectella *aspergillum*, Claus.

Der meist füllhornartig gebogene Schwamm verjüngt sich nach unten, sein Durchschnitt ist rund.

Die Longitudinalbündel und Transversalbündel stehen einzeln gleichweit von einander entfernt, die Zahl der erstern ist durchschnittlich dreissig, die der letztern sechzig.

¹⁾ CARTER gedenkt (l. c. pg. 376) eines Exemplares von *Euplectella* (*aspergillum*?), das ohne Schopf direct auf einer *Lophohelia* *prolifera* aufsitzen soll.

<p>Maschen der grossen Ostien und interstitielle Maschen in einer Metamere von sehr ungleicher Grösse.</p> <p>Flockengewebe über die interstitiellen Maschen gleichmässig verbreitet, zusammenhängend, zeigt nur geringe Andeutungen einer spiraligen Anordnung in Kämme oder Riffe.</p> <p>Um die Siebplatte steht keine Manschette.</p> <p>Die einzelnen Nadeln bleiben stets isolirt.</p> <p>Schwamm weich, dem Drucke nachgebend, seidenartig.</p> <p>Vaterland: Japan.</p> <p>Die weiche, nachgiebige Beschaffenheit des Schwammes wird einen Standort in bewegtem Wasser gestatten.</p>	<p>Maschen der grossen Ostien und interstitielle Maschen in einer Metamere von gleicher, resp. nahezu gleicher Grösse.</p> <p>Flockengewebe bildet mit Vorliebe isolirte, stark markirte Kämme oder Riffe von spiraligem Verlauf.</p> <p>Die Siebplatte ist meistens von einer wohlentwickelten Manschette eingefasst.</p> <p>Die einzelnen Nadeln werden zum grössten Theile durch Kieselsubstanz zusammengekittet.</p> <p>Schwamm hart, zerbrechlich, glasartig.</p> <p>Vaterland: Philippinen (cucumer Sychellen).</p> <p>Der Schwamm wird bei seiner grossen Zerbrechlichkeit nur in sehr ruhigem, folglich tiefem Wasser gedeihen können.</p>
---	--

Die japanische Euplectella dient wie die philippinische parasitischen Crustaceen zum Aufenthalt, die soviel ich aus den geringen Bruchstücken entnehmen konnte zum Geschlechte Aega gehören; die Art scheint, wenn überhaupt, nur wenig von hirsuta verschieden zu sein.

Die Japanesen, die ein offenes Verständniss für die sie umgebende Natur haben und denen auch Kleinigkeiten nicht entgehen, nennen den Schwamm »Kairotokes« d. h. »mit einander alt geworden, mit einander begraben sein«. Wahrscheinlich haben sie bemerkt, dass meist zwei der schmarotzenden Krebse in einer Euplectella vorkommen, und sehen nun in diesen, mit einer Auffassung die gewiss nicht ohne Poesie ist, ein altes, verstorbene Ehepaar, in dem herrlichen Schwamm aber deren Mausoleum. Im Leidner Reichsmuseum befindet sich eine nicht unbedeutliche Masse von Naturalien, besonders Meeresproducte, die von SIEBOLD gewiss von japanischen Händlern erwarb, dieselben sind oft mit kleinen, beschriebenen Etiquetten versehen. Eine solche hing auch an dem Exemplar 2 der Euplectella Owenii, und der berühmte Kenner der japanischen und chinesischen Sprache, Herr Professor HOFMANN in Leiden, las aus den Schriftcharacteren den oben mitgetheilten Namen.

Von Euplectella Owenii, nicht von aspergillum, sind auch die Nadeln gewesen, die M. SCHULTZE in seiner Monographie auf pg. 39 erwähnt. Das Leidner Reichsmuseum besass zu der Zeit, als der leider so früh verstorbene Bonner Anatom die Hyalonemen untersuchte, nur die meiner Untersuchung zu Grunde liegenden Exemplare der japa-

nischen *Euplectella*; erst acht oder neun Jahre später, als ich schon geraume Zeit an jenem Institut als erster Assistent fungirte, wurden die ersten Exemplare von *aspergillum*, und zwar von dem bekannten Naturalienhändler FRANCK in Amsterdam, angekauft.

Eudictyon elegans, eine Hexactinellide, die wie bemerkt sich im Museum des Amsterdamer zoologischen Garten befindet und von der ich nur ein Stückchen Flocken- oder Riffgewebe besitze, gleicht in makroskopischer Hinsicht der von GRAY (Proc. of zool. Soc. Lond. 1867, Pl. XXVIII, Fig. 4) gegebenen Abbildung der *Corbitella* (s. *Habrodiction*) *speciosa* in so hohem Grade, dass sie in genanntem Institute mit diesem Namen bezeichnet war und wahrscheinlich noch ist. Das Wandungsgewebe des hohlen, keulenförmigen Schwammes zeigt regellos verlaufende und häufige Anastomosen bildende Längs- und Querbündel, zwischen welche die Dermalostien unregelmässig vertheilt sind; am obern Ende befindet sich eine stark beschädigte Siebplatte, die nicht so sehr vom Wandungsgewebe, wie bei *Euplectella* unterschieden ist. Soviel eine flüchtige und nicht mit dem Mikroskope ausgeführte Untersuchung ergab, ist der Schwamm, wenn auch fest und dem Drucke nur wenig nachgebend, doch aus unverschmolzenen Kieselnadeln geformt. Das Flockengewebe liegt auf der innern Seite des Schwammes, nach meiner Meinung eine Thatsache, die einen sehr wichtigen Unterschied zwischen *Eudictyon* und *Euplectella* bildet; da sich in dem Flockengewebe Nadeln von der Länge eines Centimeters finden und die Nadeln überhaupt sehr fest zusammenhaften, ja stellenweise noch eine recht regelmässige Anordnung zeigen, so glaube ich nicht, dass das Flockengewebe erst post mortem von der äussern Seite auf die innere gedrückt ist.

Das Flockengewebe besteht aus längern (4 Mm. bis 4 Cm.) einachsigen Nadeln (die bisweilen Rudimente der andern Strahlen in Gestalt kurzer Höckerchen zeigen), welche wohl den Nadeln entsprechen werden, die bei *Euplectella* die Tragezüge des Riffgewebes bilden, um so mehr, da in der Regel mehrere sich an einander anlegen; ferner finden sich schlanke Sechsstrahler mit einem besonders verlängerten Strahle (Degennadeln), ähnlich wie sie bei *Euplectella* in den Kränzen um die Ostien herum sitzen; dann stösst man auf schwächere Fünf- oder Sechsstrahler mit unregelmässig entwickelten Strahlen; ferner kommen kleine mehrstrahlige Nadeln vor mit so eigenthümlich gedrungenen Strahlen, wie ich sie von keiner Nadelform irgend einer Hexactinellide kenne, sie können sechs, fünf, vier und drei Strahlen besitzen,

ja zeigen auch ab und zu die Gestalt der Compassnadeln von *Euplectella* und ich bin nicht zweifelhaft, dass sie bei *Eudictyon* gleichfalls Kränze um die Dermalostien bilden. Die charakteristischste Nadelform aber sind Sechsstrahler von 0,2—0,3 Mm. Achsenlänge, die am Ende jedes Strahles einen Schirm mit sieben Zacken tragen; diese werden den Sechsstrahlern entsprechen, die bei *Euplectella* das Gewebe mit quadratischen Maschen auf der Aussenseite der Riffe bilden, wenigstens sah ich sie ~~manchmal~~ ganz so regelmässig wie dort liegen, wobei sie mit ihren Schirmen sich in einander hakten. Auch kommen feine borstenförmige Nadeln vor und die florocomo-hexaradiaten rosettes sind von denen der *Euplectellen* nicht zu unterscheiden. Die eigenthümliche nur 0,4 Mm. grosse in Fig. bb,¹ abgebildete Nadel fand ich nur ein einziges Mal und halte ich sie für verirrt und einer andern *Hexactinellide* zugehörig.

Es ist klar, dass dieser Schwamm mit *Euplectella* und *Habrodictyon* sehr nah verwandt ist, mit letzterem ist er vielleicht identisch; die bis jetzt bekannt gemachten Detailuntersuchungen über diesen Schwamm sind noch nicht ausführlich genug um dies constatiren zu können. Jedenfalls wird das Vorhandensein oder Fehlen der Schirme tragenden Sechsstrahler den Ausschlag geben.

Semperella Schultzei, Gray.

(Taf. XII, Fig. E.)

Hyalonema Schultzei, Semper.

Hyalothauma Ludekingii Herkl. et Marsh.

In den oben erwähnten Verhandlungen der physikalisch-medizinischen Gesellschaft zu Würzburg beschrieb Prof. SEMPER eine zweite neue *Hexactinellide* aus der Gruppe der *Hyalonematiden*, die er gleichfalls von DR. ZANGUIN LEGASPI in Cebu erhalten hatte, folgendermassen: »*Hyalonema* Schultzei hat die Grösse und Gestalt von *Euplectella aspergillum*. Die Wurzelfasern, welche glatt und gezackt sind, theilen sich gegen den Schwammkörper zu in einzelne Büschel, die sowohl im Innern, wie oberflächlich am Schwamm selbst verlaufen und sich hier in dem übrigen Gerüst ähnlich verhalten, wie die langen Wurzelfasern der *Euplectella*. Kreuznadeln sehr mannigfacher Art verbinden sich dann mit jenen Längsfaserzügen zu einem bald sehr dichten, bald lockeren Gewebe, welches nach allen Richtungen von den grossen Canälen des Schwammes durchzogen wird. Die verhältnissmässig sehr weiten Ausströmungs-

löcher stehen regellos um den ganzen Schwamm herum; in ihrer Nähe befinden sich häufig Büschel feiner fast seidenartiger Fasern. An manchen Stellen der etwas verletzten Oberfläche findet sich ein feines, weit rechtwinklige Maschen bildendes Gewebe. Das ganze Schwammgerüst wird, wie bei allen echten Hyalonema-Arten aus unverbundenen Fasern oder Kreuznadeln gebildet, mitunter jedoch verschmelzen einzelne Nadeln miteinander und deuten so auf die Entstehungsweise des zusammenhängenden Kieselbalkengerüstes der Euplectella hin. Die zahlreichen freien Kieselkörper erinnern in ihren Gestalten ganz und gar an diejenigen von Hyalonema Sieboldi Gray von Japan.

Diese kurze Beschreibung, in der sich beiläufig einige Irrthümer, veranlasst durch den nichts weniger als wohl erhaltenen Zustand des Schwammes, befinden, genügt nebst einer kleinen Bleifederskizze GRAY um darauf hin ein neues Geschlecht »Semperella« zu creiren; zufälliger Weise hat er das Richtige getroffen, obwohl ihn selbstverständlich nur die makroskopischen Verhältnisse leiten konnten und auch diese in nur beschränktem Maasse, denn wäre er consequent gewesen, hätte er in dem Wurzelschopf einen Parasiten sehen müssen.

Das Reichsmuseum zu Leiden hatte schon früher, wenn ich nicht sehr irre Anfang der sechziger Jahre, durch den thätigen und umsichtigen Dr. LÜDEKING von der Küste der Insel Ceram einen prachtvollen Schwamm erhalten, den ich mit Dr. HERKLOTS zu Ehren seines Entdeckers als Hyalothauma Ludekingii kurz beschrieb. Bei Abfassung dieser Beschreibung war uns die Notiz von SEMPER über Hyalonema Schultzei nicht unbekannt geblieben, aber unser Schwamm zeigte so viel Eigenthümliches, was in der SEMPER'schen Beschreibung nicht erwähnt wurde, dass wir nicht anstehen, ihm einen andern Namen zu geben. Seitdem ich aber durch SEMPER's Güte das Original exemplar von Semperella Schultzei in Händen und untersucht habe, bin ich allerdings zu der Ueberzeugung gekommen, das beide Exemplare einer und derselben Art sind, für die der ältere Name bleiben muss.

Zunächst mag hier eine kurze allgemeine Beschreibung der beiden, meiner Untersuchung zu Grunde liegenden Exemplare folgen:

4. Exemplar, 55 Cm. lang gerade, schlank keulenförmig, an der stärksten Stelle mit einem Durchmesser von 6 Cm.; die Gestalt ist ein unregelmässiges Prisma mit fünf nicht gleich breiten Seiten, und abgestumpften Kanten, auf denen in langen Reihen die von Siebplatten überdeckten, von zarten Nadeln wie von einer Manschette eingefassten Mundöffnungen stehen. Zwischen den Kanten spannt sich ein zartes spitzenartiges Gewebe mit quadratischen Maschen aus, aber ohne die unterliegenden Flächen direct zu berühren. In diesen Flächen unter

dem Maschenwerke stehen einzelne grosse Oeffnungen, die nicht als Mundöffnungen sondern als Mündungen des Intercanalsystems aufzufassen sind, und weder Manschetten noch Siebplatte haben. Am oberen Ende befindet sich eine aus ähnlichem aber dichterem Gewebe gebildete Siebplatte mit weniger grösseren Oeffnungen. Die Längsnadelbündel bilden, indem sie sich beim Austritt aus dem Schwammkörper auflösen und mit einander und dem Meeresboden verfilzen einen stattlichen Wurzelschopf; auf einem Theil desselben hat sich eine Colonie einer *Palythoa* angesiedelt. Dies Exemplar ist von der Insel Ceram und nach ihm ist die Beschreibung des *Hyalothauma Ludekingii* von HARKLORS und mir entworfen.

2. Exemplar, im Verhältniss zum ersten stark beschädigt, offenbar jünger. Länge des ganzen Schwammes 24 Cm., des eigentlichen Schwammkörpers 18 Cm., grösster Durchmesser 5 Cm. Die Keulenform ist mehr ausgeprägt und der Schwamm, wie SEMPER hervorhebt, nach Art einer *Euplectella aspergillum* gebogen, unregelmässig rund. Die Mundöffnungen lassen sich von andern grossen Oeffnungen nur durch die geringen Ueberbleibsel der Manschetten unterscheiden, und scheinen gleichfalls in Reihen gestanden zu haben. Die Siebplatten fehlen überall, von dem Maschengewebe oberhalb des übrigen Schwammkörpers (Hautporen) sind nur schwache Reste erhalten, ebenso von der obern Siebplatte. Das obere Ende ist abgestossen, man bemerkt, dass der Schwamm nicht massiv ist, derselbe besitzt vielmehr oben einen trichterförmigen Hohlraum von 4 Cm. Tiefe; weiter unterhalb befindet sich, wie man durch eine im Schwammkörper bestehende Lücke bemerken kann, ein zweiter vom ersten durch Schwammsubstanz getrennter 7 Cm. tiefer Hohlraum, welche beide als Pseudogasterräume anzusehen sind.

Die Längsbündel 4—4,5 Mm. breit verlaufen durch den ganzen Körper des Schwammes; sie sind nicht in dem Grade regelmässig und die sie bildenden Nadeln hängen weniger innig zusammen, wie dies bei *Euplectella* der Fall ist. Häufig geben sie Nadelpartien ab, die entweder als selbstständige Bündel weiter verlaufen oder, indem sie sich an benachbarte Longitudinalzüge anlegen, Anastomosen bilden. Diese Anastomosen treten im untern Theile des Schwammes häufiger auf, während im obern Theile die von den ursprünglichen Längszügen losgelösten Bündel meist selbstständig bis zum Ende des Schwammes weiter verlaufen. Diese Zweigzüge treten nicht nur seitlich ab, sondern es schlagen sich deren auch nach Innen, so dass also die oberflächlichen Longitudinalbündel nicht nur mit andern oberflächlich gelegenen sondern auch mit tiefer liegenden zusammenhängen. Die weiteste Entfernung zwi-

schen zwei auf der Oberfläche des Schwammes parallel verlaufenden Bündeln beträgt 4 Cm., die geringste 0,5 Cm. Zwischen den Bündeln stehen runde und ovale Oeffnungen (Mundöffnungen und Oeffnungen des Intercanalsystems), wobei es sich sehr häufig trifft, dass sich auch oberhalb und unterhalb derselben zwei von rechts und links kommende Zweigbündel kreuzen, und ebensolche Kreuzungsstellen finden sich auch in den Wandungen der den Schwammkörper durchziehenden Canäle und der centralen Hohlräume. Die Zweigbündel schliessen sich durchaus nicht immer dem zunächst gelegenen Längsbündel an, sondern laufen, indem sie sich ein wenig nach Innen biegen, häufig unter mehreren weg, um sich mit einem, unter Umständen 4—5 Cm. weit entfernten zu verbinden, wobei es vorkommt, dass auch noch Bündelchen von den Längszügen, unter denen sie hinziehen, sich an sie anschliessen und sie so verstärken. Die Nadeln, aus denen die longitudinalen Bündel sich zusammensetzen, sind hauptsächlich dreierlei Art, nämlich starke glatte, feine glatte, und feine mit Widerhäkchen versehene. Die starken, glatten Nadeln liegen vereinzelt mehr im Achsentheile des Wurzelschopfes; ihre Länge ist beträchtlich, so isolirte ich bei SEMPER's Exemplare deren von 25 Cm. Länge, deren dickste Stelle einen Durchmesser von 0,8 bis 1 Mm. hatte, an der obern Spitze waren sie 0,02 Mm. breit, wie sie sich am untern Ende verhalten, konnte, da sie stets abgebrochen waren, nicht ermittelt werden. Ungefähr in der Mitte der untern Hälfte erreichten die mit besonders deutlichem Achsencanal und mit sehr starkschichtiger Kieselsubstanz versehenen Nadeln ihre grösste Stärke, und wenn ich hier ein Stück von der Länge einiger Centimeter herausschnitt, so gelang es fast stets die Quercanäle zu finden. Wenn wir annehmen, dass jede wohl erhaltene Nadel sich nach beiden Enden gleichmässig verjüngt, und dass die dickste Stelle mit den Quercanälen sich in der eigentlichen Mitte befindet, so können wir, ohne zuviel zu thun, ferner annehmen, dass die Nadeln ursprünglich wohl noch 40 Cm. länger gewesen sind. Ich habe nicht beobachten können, ob diese Nadeln, da sie in dem oberflächlichen Theil des Schwammes fehlen, nur einzeln oder zu mehreren in je einem Longitudinalzuge sich befinden, und ob sich welche an der Bildung der Anastomosen betheiligen, was mir nicht wahrscheinlich ist, da alle, die ich isolirte, in geringerem oder stärkerm Grade dieselbe Biegung wie der ganze Schwamm haben. Die zartere Form der glatten Nadeln hat eine Länge von 5—18 Cm.; die grösseren kommen besonders im eigentlichen Wurzelschopfe, die kleinern weiter nach oben im Schwammkörper vor. Vollständig wohl erhalten habe ich sie nie gesehen, immer war, wie es die Splitterung der Kieselschichten beweist, das obere und noch mehr das untere Ende abgebrochen, obgleich

die Nadeln am obren Ende äusserst fein wurden. Die Maximalstärke der verschiedenen Nadelindividuen schwankt zwischen 0,08 u. 0,3 Mm., stärker habe ich sie nie gesehen, so dass sie mit der vorigen Form durch Uebergänge nicht verbunden sind. Während die stärkern Nadeln nach einer Biegung, die sie ohne zu brechen in hohem Grade erleiden können, mit starker Federkraft in ihre ursprüngliche Gestalt zurückschnellen, lassen sich die dünnern eher für die Dauer strecken oder biegen und sind sie es, die zusammen mit den gezackten Nadeln den Schwamm mit dem Meeresboden verbinden. Der Achsen canal in ihnen war äusserst fein und Quercanäle konnte ich gar nicht auffinden, zweifle aber nicht im Geringsten, dass es deren giebt. Jeder, der es einmal versucht hat, wird mir gern beistimmen, dass das Durchmustern einer 80 Mm. langen Hexactinellidennadel mit starker Vergrößerung und bei fortwährend wechselnder Focaldistanz ein höchst langwieriges und sehr angreifendes Geschäft ist, das man, wenn man es einige Male ohne Erfolg vorgenommen hat, gern unterlässt.

Die mit Widerhaken versehenen Nadeln finden sich nur im unteren Theile der Längszüge, da wo sich dieselben bereits zum Schopf vereinigen, in grösserer Zahl. Die wenigen, die man auch weiter oben in den Longitudinalbündeln findet, halte ich für verirrt. Sie sind auch im Schopfe lange nicht so zahlreich, wie die zweite Form der glatten Nadeln und scheinen ziemlich gleichmässig im peripherischen wie im axalen Theile desselben vorhanden zu sein, allenfalls in ersterem in etwas grösserer Anzahl. Ihre Stärke, welche jedoch in verschiedenen Theilen der Nadel schwankt, ist im Maximum ziemlich constant 0,08 Mm. Obwohl die Nadeln meist beschädigt zu sein pflegen, gelang es mir doch Individuen von 8 Cm. Länge zu isoliren. Am untern Ende ist bei nicht abgebrochenen Nadeln stets ein Anker vorhanden, der hier jedoch nicht regenschirmartig mit Zacken versehen ist, vielmehr, da er seitlich zusammengedrückt ist, die Gestalt eines ganzbordigen Schiffchens hat, dessen dem Bugspriet und Spiegel entsprechende Theile in eine abgerundete Spitze ausgezogen sind; das Verdeck dieses Schiffchens steigt um die Eintrittsstelle des Schafts der Nadel, um den Mastbaum, sanft in die Höhe. Der Centralcanal bietet einiges Eigenthümliche: im oberen Theile ist er ziemlich weit und steht an der Spitze offen, gegen das untere Ende und im Ankerkopf wird er sehr fein und endigt in letzterem nicht wie bei den entsprechenden Nadeln von *Euplectella*, mit einer »inselartigen« Theilung, sondern einfach blind und finden sich hier die beiden sehr feinen Quercanäle, ganz wie es CARTER¹⁾ von den sehr ähnlichen

1) l. c. Taf. XIV, Fig. 1--2.

Nadeln seiner Lobaria, die vielleicht mit Semperella identisch ist, abbildet. Die Widerhaken stehen in unregelmässigen Spiralen, die bald von links, bald von rechts aufsteigen, oft auch streckenweise verwischt sind, aber ohne je eine zusammenhängende Leiste zu bilden, um die Nadel herum. Sie bestehen aus zwei Theilen, aus einem breiten kegelförmigen Vorsprung des Nadelschafts, der nach hinten, nach dem obern Ende zu überhängt und in dem man die Schichten der geschichteten Kieselsubstanz mit entsprechenden Umbiegungen sich fortsetzen sieht, und aus einem, auf diesem Vorsprunge, ähnlich wie ein langer Nagel auf einer Fingerkuppe, sitzenden, sehr zarten Schüppchen, das von homogener Structur weit nach hinten vorspringt und auf seinem gerade abgestutzten oder sanft gebogenen Rande drei bis fünf feine, abgerundete Dörnchen oder Zäckchen trägt. Häufig, besonders am untern älteren Theile der Nadel sind die Zäckchen beschädigt oder ganz abgebrochen. Die Widerhaken treten durchaus nicht gleichmässig auf der ganzen Nadel auf, oberhalb des Ankerkopfes kommt erst eine glatte Strecke des Nadelschaftes und ebenso fehlen sie in dessen letztem Fünftel. Auch sind sie im untern Theile der Nadel weit stärker ausgeprägt als im obern und sind auf der letzten Nadelstrecke, wo sie vorkommen, nur kleine, oft sehr weit aus einander gertückte, buckelartige Vorsprünge ohne Zackenschüppchen. Im Schopf finden sich neben diesen drei Formen in ganz erstaunlich grosser Menge mehrachsige Kieselgebilde, die als Vier- und Fünfstrahler, seltener als Drei- und Sechstrahler auftreten; sie zeigen eine sehr ungleichartige Entwicklung ihrer Strahlen, immer aber ist mindestens einer sehr lang, und verläuft in der Längsrichtung des Schopfes. Es ist durchaus nicht immer der Fall, dass der so verlängerte Strahl zu der in der Längsrichtung des Schwammes liegenden Achse der Nadel gehört, er kann ein Seitenstrahl sein, der sich aber immer kurz nach der Kreuzungsstelle umbiegt. In andern Fällen kann ein verlängerter Strahl nach oben und einer nach unten verlaufen, es können sich auch zwei nach oben wenden und in ihrem letzten Theil vollständig parallel laufen, kurz es zeigt sich ein so grosser Reichthum von Modificationen und so wunderliche Verdrrehungen der Strahlen, wie ich sie bei keiner andern Hexactinellide je wahrgenommen habe und kann ich mich nicht enthalten eine Reihe von diesen Formen abzubilden. Die Länge ist bedeutend, ich konnte Individuen von 6 Cm. grösster Länge isoliren, ihr grösster Durchmesser ist 0,2 Mm. Die Strahlen enden bald spitz, bald, und besonders die kürzeren, mit einer schwachen Verdickung. »Die glatten Wurzelfasern verdrängen gegen den Körper des Schwammes zu allmählig jene zackige Fasern, welche den untern Theil der Wurzel zum grössten Theil bilden. Sie sind zweierlei Art, nämlich einfache Fasern und Kreuz-

fasern. Die erstern sind 18—19 Cm. lang, $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ Mm. dick und beginnen mit ihrem dicken untern Ende zwischen den zackigen Wurzelfasern; sie sind nicht sehr zahlreich und liegen nicht oberflächlich, so dass sie ohne genaue Untersuchung leicht zu übersehen sind. Die Kreuzfasern haben meist 5 Schenkel, deren einer senkrecht auf dem durch die 4 andern Arme gebildeten Kreuze steht. Bei diesen ist der senkrecht zum Kreuz stehende Arm fast immer der längste, während die 4 andern sehr verschieden an Länge sind und bald in stumpfe etwas knotige Enden bald auch spitz auslaufen. Bei einer andern Form ist der senkrechte Arm noch ziemlich lang — 0,2—0,3 Cm. — aber die 4 Arme des Kreuzes übertreffen diesen bedeutend, indem selbst die beiden kürzeren Arme, welche sich quer um die Wurzel herumlegen 0,5—1 Cm. lang sind, während die 2 andern bis zu 4 und 5 Cm. Länge auswachsen können. Diese letzteren sind es vor Allem, welche als glatte der Länge nach verlaufende Gerüstfasern der Wurzel auftreten. Ihr Kreuz liegt so, dass der senkrechte Arm in das Innere der Wurzel eindringt. Nach oben bilden die langen Schenkel dicke Faserbüschel, welche sich noch weit hinauf in den Schwammkörper sowohl in den tieferen Lagen, wie oberflächlich verfolgen lassen. (Semper in M. S.) Für das Studium des Schopfes ist das Exemplar aus Leiden geeigneter als das SEMPER gehörige, da dies offenbar stark beschädigt ist; so fehlt bei ihm der Schwammkörper im untern Theil auf einer grösseren Strecke wie im Leben; wenn man in das Innere des Schopfes dringt, so findet man zwischen den Längsbündeln noch Gewebsreste von ihm, ja selbst Spuren der grösseren und kleineren Canäle. Bei dem Leidner Exemplar reicht der Schwammkörper bis unmittelbar an den Meeresboden und beträgt die Länge des Schopfes nur den sechsten Theil der Länge des ganzen Schwammes.

An die Seiten der Längszüge im Schwammkörper legen sich zahlreiche Sechsstrahler, deren einer Strahl sehr reducirt, meistens fehlend ist, wo er auftritt dringt er zwischen die Nadeln der Züge ein, sein Pendant ragt im Anfange senkrecht, im weitern Verlauf aber meist mehr oder weniger gekrümmt, von jenen ab, während die vier eigentlich in einer Ebene gelegenen Strahlen in hohem Grade verbogen sind, ähnlich wie die Strahlen der mehrachsigen Nadeln des Wurzel-schopfes und sich den Zügen unmittelbar auf- und anlegen. Ueber die Länge der Schenkel dieser Nadeln lässt sich nichts allgemein Gültiges sagen, in so hohem Grade variirt dieselbe. Ich habe Individuen gesehen, bei denen Schenkel von 1,5—3 Mm. vorkamen, während bei andern manche nur 0,03 Mm. grosse Höckerchen waren; meist aber sind nur ein, höchstens zwei Strahlen in so hohem Grade

bei einer Nadel reducirt; der längste Strahl ist in der Regel der von den Längszügen abstehende und scheint derselbe doch ziemlich lang werden zu können. Die Dicke der Schenkel beträgt an der Kreuzungsstelle circa 0,4 Mm. Diese Nadeln verbinden die Longitudinalbündel mit dem Hauptgewebe des Schwammkörpers, das, zwischen den Längszügen ausgespannt, auf der Oberfläche, in der Wandung der verschiedenen Hohlräume und in den zwischen denselben gelegenen Theilen dieselbe Beschaffenheit zeigt.

An die freien Schenkel dieser mehrachsigen Seitennadeln der Längsbündel legen sich, in der oft erwähnten Art mit ihren Schenkelspitzen, Nadeln mit vier, fünf und sechs Strahlen, die ein Maschenwerk zu Stande bringen, das freilich in Folge der schwankenden Entwicklung und der verschiedenen Biegungsgrade der Nadelschenkel sehr unregelmässig ist. Es finden sich Maschen von 5 Mm., zwar selten so gross, bis herab zu 0,25 Mm. Durchmesser, die in ein in unendlicher Mannigfaltigkeit sich kreuzendes und Anastomosen bildendes Canal-Gewirre sehr kurzer Canäle führen, welche Canäle auf der Schwammoberfläche (d. h. unterhalb des gleich zu beschreibenden Dermal skelets), in den grössern Hohlräumen und bei SEMPER's Exemplar in den pseudogastralen Höhlungen münden. Dem durch die aneinander liegenden Schenkel der mehrachsigen Nadeln (oft liegen auch mehrere 2—3 Nadeln mit den Kreuzungspunkten ziemlich dicht aneinander) gebildeten Balkenwerke schliessen sich Züge von glatten, einachsigen Nadeln von verschiedener, oft bis 4 Mm. betragender Länge an, deren Breite dabei 0,02 Mm. selten übersteigen dürfte, während die meisten nur 0,04 Mm. Durchmesser besitzen. Die Stärke der so gebildeten Bündel ist sehr verschieden, es giebt deren, die wohl von einigen dreissig zusammenliegenden Nadeln gebildet werden, während sich in andern nicht mehr wie 6 bis 8 solcher Spindelnadeln vereinigen. Ausser diesen in Bündeln gruppirten Nadeln giebt es noch einzelne isolirt verlaufende; wenn dieselben sehr dünn sind, so ist es kaum zweifelhaft, dass sie durch Zufall, sei es durch Druck bei Verfertigung des Präparats oder sonst wie, aus den eben beschriebenen Bündeln herausgerissen sind, es treten aber auch längere und stärkere Nadeln als einzelne auf, von denen ich glaube, dass sie zu den Longitudinalzügen gehören, zwischen denen sie wenigstens, vom einen abtretend und sich an ein anderes legend, verlaufen, so dass also Anastomosen zwischen diesen Zügen auch durch einzelne Nadeln gebildet werden können. Es spricht dafür, dass diese Nadeln nicht durch Zufall losgerissen sind, dass häufig kleine Amphidiskten von 0,2 Mm. Länge, indem sie mit ihren Schirmen sich ineinander haken, Ketten bilden, die

an beiden Seiten der Nadel verlaufen, ähnlich wie es BOWERBANK ¹⁾ von Hyalonema Sieholdii, wo ich dies Verhalten indessen nie gesehen habe, abbildet. Die Amphidiskien von Semperella haben eine verschiedene Grösse, unterscheiden sich aber in Nichts von denen von Hyalonema, nur sei hier bemerkt, dass ich jene, bei Hyalonema zu beschreibenden, sehr kleinen Doppelankerchen hier nicht aufgefunden habe. Sehr häufig zeigten sich in dem Schwammgewebe spindelförmige Nadeln von 0,4 Mm. Länge, die mit senkrecht stehenden, unten breiten Zacken dicht besetzt waren; mit einer gewissen Vorliebe lagen dieselben in der Nähe der Winkel zweier sich kreuzender Bündel, also zwischen den Schenkeln der mehrachsigen Nadeln und oft so dicht, dass sie mit ihren Zacken ineinander griffen und, von eingetrockneter Sarcode umgeben, an einander hafteten. Es fehlt auch nicht an circa 0,3 Mm. grossen (Achsenlänge) mehrachsigen Nadelformen, die meist fünf, bisweilen sechs und vier Strahlen besitzen, die gleichfalls in der vorderen Hälfte mit feinen, senkrecht stehenden Dornen besetzt waren. In den Wandungen der grossen Canäle und der Intercanäle des Pseudogaster des von SEMPER erhaltenen Exemplars gelang es mir, diese Nadeln stellenweise in einer Lage aufzufinden, die ich für die natürliche ansehe. Hier staken sie mit einem Strahl, und da die allermeisten Fünfstrahler waren, mit dem heterogenen, in den Bündeln und zwischen denselben, legten sich mit den Spitzen der vier in einer Ebene befindlichen Strahlen regelmässig an die Spitzen ihrer Nachbarn und, indem sie rhombische Maschen umschlossen, tapezirten sie die erwähnten Hohlräume aus. Ich glaube, dass auch die einachsige, oben erwähnte, zackentragende Form zu den Nadeln dieser Art gehört, nur haben sie ihre Lage und Function und damit wohl auch ihre Gestalt verändert.

Die Mundöffnungen sind in dem besser conservirten Exemplare von einachsigen, circa 4 Cm. grossen Nadeln umgeben, die zu vielen Hunderten in mehrfachen, regellosen Reihen pallisadenartig zusammenstehen, mit dem, dem Schwammkörper zugekehrten Ende in dessen Gewebe, das sich um die Mundöffnung etwas erhebt, stecken und so kurze trichter- oder reusenförmige Röhren oder Manschetten bilden. Die Nadeln sind mit nach vorn (d. h. nach dem Dermal skelet zu, und vom Schwammkörper ab) gerichteten feinen Zäckchen dicht bedeckt, die kurz hinter den Spitzen stärker entwickelt sind, und gegen die Mitte der Nadeln an Länge abnehmen und im hintern Ende vollkommen fehlen. In diesen Pallisaden liegen eigenthümliche Nadeln von gleichfalls 4 Cm. Länge und

¹⁾ Phil. Trans. 1862, Taf. XXXI, Fig. 7. Proc. zool. Soc. Lond. 1867. Taf. V, Fig. 4.

circa 0,2 Mm. grösstem Durchmesser. Das obere Ende dieser ganz geraden, glatten Nadeln, das in dem Kranze der Siebplatten steckt, ist spitz, während dasjenige, das den Nadelstüben des Schwammkörpers lose eingeflochten ist, vier sehr kurze noch nicht 0,2 Mm. lange Schenkel zeigt, so dass das Kieselgebilde ungefähr wie eine Gewürznelke aussieht. Bei einzelnen Exemplaren kann indessen ein oder der andere Strahl des Fussgestells, um sich so auszudrücken, wohl einmal länger sein. Die Abstände, in denen diese Nadeln liegen, besitzen eine gewisse Regelmässigkeit, indem auch hier die Spitzen der Fusskreuze sich aneinander legen. Sie dienen offenbar dazu die Siebplatten mit dem Schwammkörper innig zu verbinden, denn sie dringen in jenem Ringe ein, sind säulenartig relativ stark und durch ihr Fussgestell dem unterliegenden Gewebe fest eingeflochten; die feinen Pallisadennadeln hingegen sind mit dem Randringe der Siebplatte nicht vereinigt, auch stecken sie nur lose in dem Gewebe des Schwammkörpers und werden sie wahrscheinlich durch die Sarcodine des Schwammes bewegt, nämlich nach dem Mittelpuncte der Röhre zu zusammengelegt werden und so oberhalb der *Oscula* einen Verschluss zu Wege bringen können, der durch, gleich zu beschreibende, Verhältnisse der Siebplatte selbst ein noch dichter werden wird.

Das Dermal skelet, dessen Beschreibung nach dem Exemplare des Leidner Museums entworfen ist, zeigt höchst regelmässige Verhältnisse, und gehören Präparate von diesem Theile des Schwammes zu den schönsten und elegantesten mikroskopischen Objecten. Ueber den Mundöffnungen liegen, wie schon angedeutet wurde, Siebplatten, die da, wo sie einzeln stehen, eine ovale mehr oder weniger verzerrte Gestalt besitzen, wo sich die Mundöffnungen indessen sehr nahe stehen, vereinigen sich oft 6—8 ihrer Siebplatten zu gemeinsamen Siebflächen. Die einzelnen Platten sind schwach convex gewölbt, von einem circa 4 Mm. breiten platten Rand umgeben und zeigen 30—40 und mehr Maschen, die einen Durchmesser von 0,5—2 Mm. haben. Der Rand, der innerhalb der aus vereinigten Siebplatten gebildeten Siebfläche fehlt, besteht aus mehrachsigen dicht aneinander liegenden und mit einander verfilzten Nadeln, bei denen aber immer mindestens zwei in einer Ebene liegende Achsen wohl entwickelt sind; vollständig dreiachsige scheinen nicht vorzukommen, wohl aber fünfstrahlige, deren heterogener Strahl dann nach unten gerichtet ist. Zwischen diesen Nadeln liegen in grosser Menge die verschiedenen Amphidiskien. In die nach Innen ragenden freien Schenkel der Nadeln des Randringes legen sich weitere Strahlennadeln, die aber stets wahre Kreuznadeln sind und die beiden andern Strahlen nur als kleine Höckerchen angedeutet zeigen. Das eigentliche

Sieb wird von lauter solchen, sich mit den Strahlenspitzen aneinander legenden Nadeln gebildet, und erleiden seine Maschen nur durch die verschiedene Länge der Strahlen häufige Abweichungen von der quadratischen Form. Die Achsenlänge der Nadeln ist 4 Mm. und mehr, dieselben liegen nicht einzeln, sondern es liegen mehrere, meist vier über und etwas neben einander. Auf ihren Schenkeln sitzen nach rechts und links (und gleichfalls auf den Randstrahlen der Nadeln des Siebplattenringes) tannenbaumförmige Fünfstrahler mit den beiden in einer Ebene gelegenen 0,05 Mm. langen Achsen, die sich mit ihren Spitzen nach rechts und links an zwei Achsenspitzen der benachbarten Nadeln anlegen, und so regelmässige rhombische Maschen umgrenzen. Der heterogene Strahl ist 0,3 Mm. lang, sehr dicht mit nach der Spitze gerichteten Zäckchen besetzt. Diese Fünfstrahler werden im Leben von der Sarcodine auf den Nadelschenkeln verschoben werden können, und bei geöffneter Masche (wie z. B. auch im todtten Zustande) nach oben gerichtet sein, wenn hingegen die heterogenen Strahlen in das Maschenlumen fallen, so werden, da die Nadeln so eng liegen und mit Zäckchen so ungemein dicht besetzt sind, die Maschen fast vollkommen geschlossen sein.

In gleicher Weise wie nach Innen ragen auch frei Strahlen der den Siebplattenrand bildenden Nadeln nach Aussen und verbinden sich mit dem übrigen Dermal skelet, wie mit dem Nadelgertüste oberhalb der Mundöffnungen. Das Dermal skelet besteht zum grössten Theile aus sehr regelmässigen geradstrahligen Kreuznadeln, deren Spitzen sich, wie oben beschrieben, aneinander legen und quadratische Maschen umgrenzen, die nur ausnahmsweise ihre quadratische Gestalt einbüssten. Stets liegen auch hier mehrere Nadeln, die eine Achsenlänge von durchschnittlich 0,5 Mm. haben, dergestalt übereinander, dass ihre Achsen dicht aneinander geschlossen sich decken. Auch hier fehlen die Nadeln von der Form kleiner Tannenbäume nicht, die sich, wie im Gewebe der Siebplatte unter einander und mit den Kreuznadeln verbinden, sie sind indessen nur 0,2 Mm. lang und mit derberen Zacken auch an den Armen des Fusskreuzes besetzt. Bei der makroskopischen Betrachtung dieses regulären Gewebes, fallen in demselben einzelne Züge von etwas grösserer Breite auf, die von den Rändern der Siebplatten ausstrahlen, sich bisweilen theilen und an die Ränder benachbarter Siebplatten treten. Sie werden aus einachsigen Nadeln derselben Art, die die Züge der zwischen den Längsbündeln befindlichen Schwammsubstanz bilden, zusammengesetzt, die sich wie dort dicht aneinander legen; an den Seiten der Züge kehren auch hier die unregelmässigen, mehrachsigen Nadeln wieder, deren senkrecht vom Zuge abstehende Strahlen sich mit

denen der Kreuznadeln des quadratischen Gewebes in derselben Weise, wie diese unter einander, verbinden. Der Zusammenhang dieser Spindelnadel-Züge mit dem Gewebe der unterliegenden Schwammsubstanz ist ein directer, indem sich einzelne der von diesem beschriebenen Bündel den Manschetten der Mundöffnungen anlagern, nach oben steigen und sich in das Dermal skelet umbiegen.

Wie erwähnt, ist das obere, allerdings stark beschädigte Ende des Leidner Exemplares mit einem besondern Gewebe versehen. Die Reste desselben sind für das blosse Auge von der Beschaffenheit eines rauhen, weissen Löschpapiers, und stehen in ihm kleine Gruppen bis 2 Mm. grosser Löcher, höchstens 6—8 zusammen und bilden so eine zweite Art kleiner Siebplatten, die aber nicht wie diejenigen des Wandungsgewebes manschettentartige Röhren überdecken. Einzelne der Längszüge ragen aufgelöst mit ihren Nadelspitzen aus dem Gewebe heraus, das aus ungemein dicht verfilzten Vierstrahlern mit regellos liegenden Tannenbaum-Nadeln und Amphidiskern besteht, zwischen welches Nadelgewirr einzelne Züge einachsiger Nadeln des untern Schwammgewebes hinaufsteigen.

Das Canalsystem der *Semperella* zeigt Verhältnisse, wie ich sie von keinem andern Schwamme kenne und die schon oben bei Beschreibung des Leidner Exemplares kurz angedeutet wurden. Die Oberfläche des eigentlichen Schwammkörpers (d. h. ohne das äussere Dermal skelet) zeigt zwei Arten von Oeffnungen. Die einen sind rund, von einer Nadelmanschette (Peristom) umgeben und von einer Siebplatte überdeckt; das Gewebe des Schwammkörpers ist um sie herum kraterartig erhöht. Sie stehen meist in Reihen, die sich, da das sich um die sehr dicht stehenden Manschetten erhebende Schwammgewebe ohne Einsenkungen von einer Manschette zur andern zieht, auf Leisten befinden; nur ab und zu befinden sich dergleichen Oeffnungen mit Peristom und Siebplatte in den zwischen den Leisten befindlichen Theilen des Schwammes, aber auch hier stehen sie, wenn auch beträchtlich weiter von einander entfernt, in deutlichen Reihen; an einer Stelle finden sich sogar zwischen den Leisten zwei Reihen. Sie führen sammt und sonders in ein sich mannigfach kreuzendes und Anastomosen bildendes Canalsystem, das hauptsächlich der Länge nach in den Wandungen des Schwammes verläuft. Das Lumen der Oeffnungen ist verschieden, im Leidner Exemplare schwankt ihr Durchmesser zwischen 5 und 45 Mm., wobei zu bemerken ist, dass die grössten sich in den zusammenhängenden Reihen befinden und namentlich am obern Ende, während sie nach der Wurzel zu kleiner werden.

Die zweite Art der Oeffnungen ist oval, ihr Längsdurchmesser liegt

in der Längsrichtung des Schwammes; ihre Grösse schwankt zwischen 0,5 und 1,5 Cm., und finden sich auch von diesen Löchern die grössern im obern Theil des Schwammes; über ihnen findet sich weder eine Siebplatte noch um sie eine Nadelmanschette, auch ist das Gewebe des Schwammkörpers keineswegs um sie erhöht, ihre Ränder sind vielmehr sanft abgerundet. Sie münden niemals frei nach Aussen, sondern in grosse bis zu 22 Cm. lange und 3 Cm. breite Hohlräume, die zwischen den Längsleisten mit den Siebplatten tragenden Oeffnungen wie flache höchstens 1,5 Cm. tiefe Thäler liegen, und von dem ununterbrochenen äussern Dermal skelet mit quadratischen Maschen überspannt sind. Diese Hohlräume sind jedenfalls das, was HAECKEL subdermale Höhlen oder Sinus, BOWERBANK »intermarginal cavities« nennt und denen man auch wohl, nach ihrem ersten Entdecker (bei Spongilla) den Namen Laurentische Höhlen¹⁾ beilegen könnte. Diese ovalen Oeffnungen sind die Mündungen ansehnlicher Canäle, welche sich wohl stellenweise in der Schwammwandung theilen, ab und zu auch durch weite Zweigcanäle mit benachbarten Canälen ihrer Art anastomosiren (aber nie mit jenen, in welche die mit Siebplatten überdeckten Oeffnungen führen), und mit grossen Löchern in die oder (bei dem grossen Exemplar) in den innern Hohlraum münden. Das zwischen beiden Arten von Canälen befindliche, nie besonders massig entwickelte Schwammgewebe ist, wie beschrieben, von sehr zahlreichen, verschieden grossen Maschen durchbrochen, die in den Wandungen beider Arten von Canälen, sowie auf der Aussenseite des Schwammkörpers und in den Wandungen der centralen Hohlräume, die gleichen Verhältnisse zeigen.

Es liegt nahe in den runden, meist reihenweise stehenden Oeffnungen, die mit Siebplatte und Manschette (Peristom) versehen sind, die Mundöffnungen der Personen zu sehen, in den ovalen, glattwandigen und subdermal liegenden aber die Mündungen des Intercanalsystems; die Maschen des Schwammgewebes würden dann Poren sein, der centrale Hohlraum ein, bei SEMPER's Exemplare durch eine quere Scheidewand getheiltes Pseudogaster; wir hätten am obern Ende ferner das Vorhandensein einer Pseudo-Siebplatte zu constatiren, wie wir es bei den Arten von Hyalonema wiederfinden werden. Wir würden demnach in Semperella einen polyzoischen Schwamm kennen lernen, dessen Intercanäle nicht frei nach Aussen, sondern in vom Dermal skelet überspannte Hohlräume münden, ein meines Wissens ganz einzeln stehender Fall. Eine fernere Schwierigkeit liegt darin, dass sowohl die Canäle wie die

1) LAURENT beschreibt zuerst solche Höhlen bei Spongilla. (Voyage de la Bonite, zoophytologie, 1844.)

Intercanäle und das Pseudogaster, nicht aber der Boden der subdermalen Sinus, von den oben beschriebenen meist fünfstrahligen, regelmässig aneinander liegenden Nadeln ausgekleidet sind. Derartige Auskleidungen der Magenhöhle kommen wohl auch bei andern Hexactinelliden z. B. bei *Synpagella*, vielleicht auch bei *Hyalonema* vor, und vielleicht liesse sich annehmen, dass diese Magenanskleidung der Auskleidung des Pseudogaster und der Intercanäle zwar der Gestalt aber nicht dem Wesen nach ähnlich sei, dass hingegen die Nadeln des, den Schwammkörper umhüllenden Dermal skelets, besonders da die Auskleidung auf dem Boden der Sinus fehlt, der Auskleidung des Intercanal systems umgekehrt dem Wesen und dem Ursprunge, aber nicht der Form nach gleich sei, dass beide durch Anpassungen hervorgebrachte Differenzirungen ein und dasselben ursprünglichen Gewebes, eben des Dermal skelets im Allgemeinen, seien. Auch diese Fragen werde ich bei der allgemeinen Vergleichung der *Hyalonemaliden* zurückzukommen Gelegenheit haben.

Hyalonema Sieboldii Gray, Thomsonis, n. sp., affine
nov. spec.

Für die Untersuchung von *Sieboldii* lag das ganze Material des Leidner Reichsmuseums vor, also so ziemlich dasselbe, das SCHULTZE benutzt hatte; affine ist eine, als neu aufgestellte Art in einem Exemplare untersucht, und zwar ist dies dasjenige, das SCHULTZE unter der Abtheilung A als Exemplar b seines Materials anführt. Thomsonis ist ein höchst interessantes *Hyalonema*, das Professor WYVILLE THOMSON nördlich von den Shetlandsinseln in einer Tiefe von 550 Faden aufgefunden hat; ich habe lange Zeit geschwankt, ob ich diese Art, die ich der Güte O. SCHMIDT'S, der sie von THOMSON selbst erhielt, verdanke, benennen sollte, weil ich glaubte der Entdecker würde sie selbst bearbeiten; da mir jedoch von einer solchen Bearbeitung Nichts bekannt geworden ist, es aber doch nothwendig erscheint, dass das Object einen Namen in der Beschreibung und besonders im vergleichenden Theile hat, so habe ich sie nach ihrem Auffinder benannt, der dies als eine Art Entschuldigung und zugleich als einen Beweis der grossen Anerkennung betrachten mag, die ich seiner schönen Monographie »on vitreous Sponges« zolle, wobei ich mich auf das Nachdrücklichste gegen die Meinung verwahren muss, dass mir an einem »nihil« auch nur das Mindeste gelegen ist.

Hyalonema Thomsonis gleicht, abgesehen von den Grössenverhältnissen, gewissen Exemplaren der japanischen Art in so hohem Grade, dass die Beschreibung der makroskopischen Eigenschaften für beide fast

gleich ausfallen muss. Auf einem Schopfe langer Kieselnadeln sitzt mit dem spitzen Ende ein birnförmiger Schwammkörper, aus dessen stumpfen Ende ein Büschel kleinerer Nadeln hervorragt und es hat, ich möchte fast sagen, etwas Komisches, dass am obern Ende des Wurzelschopfes der sjetländischen Art eine Miniaturausgabe der *Palythoa* sitzt, die sich zur *Palythoa fatua* verhält, wie das *Hyalonema Thomsonis* zum *Sieboldii*, nach GRAY'S Ansicht also eine neue kieselachsige Coralle in einer neuen *Carteria*! Die Länge des ganzen Schwammes beträgt 7 Cm. wovon 3,4 Cm. auf den freien Theil des Wurzelschopfes, 2,6 Cm. auf den Schwammkörper kommen, während der obere Schopf 4 Cm. misst¹⁾.

Der Wurzelschopf besteht, nach meiner Schätzung und soviel sich ohne Beschädigung des Exemplares constatiren lässt, in seinem mittleren Theile aus 50—60 einzelnen Nadeln. Im untern Theile sind, da die meisten stark, alle aber wenigstens Etwas abgebrochen sind, nur gegen 15—20 vorhanden. Es finden sich zweierlei Formen, nämlich glatte von 0,07 Mm. und gezackte von 0,4 Mm. Breite, doch kann ich nicht sagen, ob diese oder jene häufiger sind. Die Zacken der zweiten Form verlaufen in von links nach rechts aufsteigenden Spiralen, oft ganze Strecken weit höchst regelmässig, häufig stehen aber auch die Zacken unregelmässig, indem eine bald über bald unter die eigentliche Spirallinie tritt. Die Zacken sind in ihrem freien Theile nur kurze Vorsprünge von Gestalt einer Daumenspitze, der mit der Nadel verbundene Theil ist aber beträchtlich lang und reicht ziemlich bis an die nächsten unteren Zacken der Leiste, so dass die Nadeln wie fein cannellirt aussehen. Diese Zacken sind an der Stelle, wo sie vom Stamme der Nadel abtreten, gegen 0,02 Mm. breit. Die einzelnen Spiraldrehungen auf einer Seite stehen da, wo sie regelmässig verlaufen, so weit auseinander, wie die Breite der Nadel an der betreffenden Stelle beträgt. Die glatten Nadeln zeigen nichts Eigenthümliches, sie sind, wie die zackentragenden im optischen Längsschnitt sehr fein gestreift, das Bild der geschichteten Substanz. Ein Achsencanal ist in beiden Nadelnformen deutlich erkennbar; Quercanäle habe ich an den nur kleinen Bruchstücken vom untern Theile des Schopfes nicht aufgefunden, zweifle aber nicht im mindesten an ihrem Vorhandensein. Da das untere Ende der Nadeln stets abgebrochen ist, weiss ich über seine Beschaffenheit

4) Eine andere Art von *Hyalonema* erwähnt CARTER (l. c. pg. 468) unter dem Namen von *Hyalonema Sieboldii*; dieselbe ist bedeutend grösser als *H. Thomsonis*, da der Schwammkörper $4\frac{1}{2}$ Zoll misst; diese Art wurde bei der Procupine-Expedition in der Nähe der irischen Küste gefunden. Die Angaben bei CARTER sind zu wenig ausführlich, um zu constatiren, ob man es bei diesem Schwamme wirklich mit einem jungen *H. Sieboldii* zu thun hat.

Nichts zu sagen, möchte aber zweifeln, ob es bei diesem Hyalonema und auch bei Sieboldii mit Ankern versehen ist, es ist mir wahrscheinlicher, dass es einfach in eine feine Spitze ausläuft. Da der Schwamm durch einen Zufall an der einen Seite beschädigt ist, so kann man in das Innere sehen und bemerkt, dass der Achsenstrang wie bei der japanischen Art im Schwammkörper, ohne sich aufzulösen, mit einer Spitze endigt. Die spiralige Drehung des Schopfes ist eine sehr geringe, und stehen die Nadeln im untern Theile ziemlich einzeln. Es kommt dies auch bei einzelnen Exemplaren von Hyalonema Sieboldii vor, dessen Wurzelschopf überhaupt stark variirt; es giebt deren lange, die aus weniger Nadeln bestehen als manche kurze, ohne dass diese darum mehr beschädigt wären, ferner solche, in denen die mit Zäckchenleisten versehenen, andere, in denen die glatten Nadeln präponderiren. Die zackentragenden Nadeln beider Hyalonemen weisen übrigens einige Unterschiede auf. Bei Sieboldii kommen zwei Hauptformen vor, die SCHULTZE ¹⁾ abgebildet hat, es giebt nämlich welche mit einer durchlaufenden Spiralleiste, während bei andern isolirte Zacken alternirend stehen; beide Formen gehen jedoch ineinander über, ja es finden sich Nadelindividuen die im untern Theile Zacken tragen, während sich weiter oben eine Spiralleiste findet. Die beiden erwähnten Abbildungen in der Monographie von SCHULTZE sind nicht nach wohl erhaltenen Nadeln genommen, die übrigens auch selten sind. Richtiger sind die Darstellungen CARTER's und BOWERBANK's ²⁾, nur ist es ein Irrthum des letztern Forschers, wenn er die Nadeln als gegliedert (jointed) beschreibt; dass man oft Bruchstücke, wie er eins unter Fig. 48 abbildet, findet, ist allerdings richtig, denn eine solche Nadel wird bei heftigem Druck immer eher an der dünnen Stelle brechen, und solche dünne Stellen giebt es besonders da, wo die Spiralleiste sehr flach verläuft; man kann aber bei stärkerer Vergrößerung deutlich erkennen, wie die feinen Streifen (die Grenzen der einzelnen Schichten) durch die ganze Nadel ohne Unterbrechung verlaufen und an den Stellen, wo Zäckchen oder Leisten sind, sich in diese hineinbiegen. Bei wohl erhaltenen Nadeln sitzen sowohl auf den Zäckchen wie auf den Leisten feine secundäre Zäckchen oder breite Dornen, in denen keine Streifung wahrnehmbar ist, es sind vielmehr, wie in den ähnlichen Nadeln von Semperella, einfache Kieselschuppen.

Der Schwammkörper von Hyalonema Thomsonis besteht aus zwei wohl gesonderten Theilen. Der äussere, oder das Dermal skelet umhüllt den Körper in Gestalt eines zarten Mantels, der so hinfällig ist, dass er

1) l. c. Taf. II, Fig. 4, 5.

2) Proc. zool. Soc., Lond. 4867, Taf. V, Fig. 46.

an dem untersuchten Exemplare zum grössten Theile fehlt. Er besteht hauptsächlich aus schönen, regelmässigen Vierstrahlern, die sich auf die bei Hexactinelliden so oft wiederkehrende Art mit den Spitzen der Schenkel aneinander legen und quadratische Maschen einschliessen, ihre Achsenlänge ist 0,3—0,5 Mm. Bisweilen finden sich unter diesen Vierstrahlern auch einzelne Fünfstrahler, ohne dass aber die Regelmässigkeit des Gewebes im Mindesten gestört würde; die beiden in einer Ebene gelegenen Achsen schliessen sich den Kreuznadeln in deren Weise an, während der unpaare Schenkel nach hinten in das innere Gewebe des Schwammkörpers dringt. Auf den Schenkeln, welche die quadratischen Maschen einschliessen, sitzen mit einem von zwei Achsen von 0,047 Mm. Länge geformten Fussgestelle tannenbaumförmige Fünfstrahler auf, deren Fusskreuze sich mit zwei Spitzen immer an die Spitzen der nächsten Nadel legen, und so feine rhombische Maschen umschliessen; der heterogene, verlängerte Schenkel ist mit feinen Stacheln versehen und ragt auf die mehrfach erwähnte Art (bei geschlossener Hautpore im Leben) in das Lumen der quadratischen Maschen hinein. In diesem Dermal skelet finden sich nun noch, aber verhältnissmässig selten, sogenannte Amphidiskien von 0,03—0,08 Mm. Länge mit glatten Stielen und sechs schlanken und spitzen Ankerhaken. Schliesslich trifft man noch auf wirkliche Doppelanker, die nicht Amphidiskien im optischen Längsschnitte sind, die, nur 0,008 Mm. lang, die winzigsten mir bekannten Hexactinelliden-Nadeln sind.

Bei *Hyalonema Sieboldii* finden wir im Dermal skelet dieselben Verhältnisse in freilich modificirter Weise; die Stelle der regelmässigen Kreuznadeln wird hier hauptsächlich von Bündeln einachsiger Nadeln eingenommen, die sich regellos kreuzen, so dass quadratische Maschen nur selten und zufällig vorkommen, verzogene, drei-, vier- und fünfeckige aber desto häufiger sind. Kreuznadeln von verschiedener, aber nie sehr bedeutender (höchstens 1 Mm.) Länge finden sich ab und zu, und dienen dann Bündeln glatter Nadeln zur Grundlage, die sich in der Richtung ihrer Achsen kreuzen. Auf allen diesen Bündeln stehen, ganz wie bei der Art von Shetland, Tannenbaum-Nadeln¹⁾; auch hier finden sich Amphidiskien, aber immer mit knotigen oder warzigen Stielen, wie sie M. SCHULTZE abbildet. Einmal sah ich eine solche Nadel, die in der Mitte des Stieles (der wohl entwickelten Achse) noch einen Schenkel von der halben Länge des ganzen Amphidiskus abgab, der nicht mit einem Schirm, sondern nur kolbig verdickt endigte, aber einen deutlichen

1) Die regelmässige Anordnung der Tannenbaum-Nadelform sah schon SCHULTZE
i. c. pg. 22.

Achsenanal hatte ¹⁾. Sehr häufig sind auch hier die kleinen Doppelankerchen.

Bei der kleinen *Hyalonema* konnte ich keine Mundöffnungen mit unbeschädigtem Rande finden, um alle war das Dermal skelet weggebrochen und nur der directe Eingang in die eigentliche Masse des Schwammkörpers erhalten, aber ich zweifle nicht, dass die Verhältnisse sehr denen, welche sich bei *H. Sieboldii* finden, gleichen werden. Bei dieser *Hexactinellide* schliessen sich Bündel der erwähnten Art dicht aneinander an, bilden, indem sich ihre Enden verflechten, wobei manche Nadeln noch sprengelartig gebogen sind, um die Mundöffnungen einen platten Ring, auf dessen Rande Tannenbaum-förmige Nadeln, die länger als die der Hautporen sind, ebenso wie dort aufsitzen, während der unpaare Strahl in das Lumen des Osculums hineinragen und diese verkleinern kann.

Im Innern des Schwammkörpers von *Hyalonema Thomsonis* scheinen mehrere (4) grössere Hohlräume (Magenräume) mit ovalem, in der Grösse schwankendem (bis 4,5 Mm. Breite) Durchmesser der Länge nach zu verlaufen. Diese communiciren mit einander durch Canäle von verschiedener Weite, und in sie führen die circa 0,5 Mm. weiten Mundöffnungen, so wie zahlreiche feine Canäle, deren Mündung (Hautpore) wahrscheinlich in dem zwischen den quadratischen Maschen befindlichen Parenchym gewesen sein werden. Das Nadelgewebe der Wandungen der grossen Hohlräume besteht besonders aus Nadeln mit einer wohl entwickelten Achse; diese, in der Richtung des Hohlraums selbst verlaufend, sind von verschiedener Länge (0,3—1,5 Mm.) aber sehr constanter Breite (0,06 Mm.), lagern sich dicht aneinander und bilden Züge von der Länge des ganzen Hohlraums. Die meisten sind ganz glatt, doch findet man besonders unter den kleineren auch zahlreiche, deren übrige Strahlen durch kurze Buckelchen angedeutet sind. Zwischen diesen langen Nadeln treten in geringer Anzahl die beschriebenen

1) CARTER l. c. beschreibt und bildet eine Amphidiskform von *Hyalonema* ab, mit sechs schirmtragenden Aesten; dass dergleichen vorkommen mögen, bezweifle ich keinen Augenblick, wenn er aber sagt »this (scil. the biortulate flesh-spicule) is not unfrequently found in a hexaradiate form« (pg. 372), so müssen seine Exemplare von *H. Sieboldii* ganz anders sein, wie die von mir untersuchten. Ich habe eine grosse Anzahl Präparate von dem japanischen *Hyalonema* verfertigt und wiederholt durchmustert, aber niemals eine sechsstrahlige und sechsschirmige oder auch nur vierschirmige Amphidiske gesehen, so wenig wie bei *Semperella*; und sollten dieselben wirklich nicht äusserst selten sein, so ist es gewiss merkwürdig, dass weder SCULTZE sie erwähnt noch dass sich bei BOWERBANK, der wohl von allen lebenden Forschern die meisten Kieselschwämme untersucht hat, eine dahin lautende Angabe findet.

Amphidiskern und Doppelankerchen und einzelne glatte Sechsstrahler von regelmässiger Gestalt und 0,4 Mm. Achsenlänge auf. In dem übrigen Gewebe des Schwammkörpers finden sich zwar auch viele einachsige Nadeln, doch treten dieselben gegen die mehrachsigen zurück. Häufiger sind Kreuznadeln von derselben Gestalt und Grösse, wie diejenigen des Dermal skelets, ferner Fünf- und selten Sechsstrahler von derselben Achsenlänge wie die Kreuznadeln; am häufigsten aber jene kleinen Sechsstrahler, die ich schon als im Wandungsgewebe der grossen Hohlräume vorkommend erwähnte, und die hier ihre wahre Heimath zu haben scheinen. Sie liegen meist zerstreut durch das ganze Präparat, doch habe ich auch Stellen gefunden, wo sie gruppenweise zusammenlagen und zwar so, dass einer ihrer Schenkel in den von glatten Nadeln und grössern Kreuznadeln etc. gebildeten Bündeln stak, während die beiden in einer Ebene gelegenen Achsen sich, wie bei den Fussgestellen der Nadeln von Tannenbaumform, mit den Spitzen an die Spitzen zweier Nachbarnadeln legten, und so rhombische Maschen zu Stande brachten. Es ist mir höchst wahrscheinlich, dass die ganzen feineren Canäle, vielleicht sogar die grösseren Hohlräume ursprünglich von solchen Nadeln auf diese Art ausgekleidet werden, und dass die regelmässige Anordnung erst mit dem Tode des Schwammes und mit dem Schwinden des Parenchyms oder theilweise erst bei Anfertigung des Präparats verloren geht. Amphidiskern finden sich in diesem Gewebe des Schwammes häufig, selten Doppelankerchen.

Die Verhältnisse im Innern des Schwammkörpers von *Hyalonema Sieboldii* zeigen sich im Grossen und Ganzen den eben beschriebenen sehr ähnlich. Die in grösserer Zahl (20 und mehr) auftretenden grossen Hohlräume (Magenhöhlen) durchziehen den Schwammkörper in unregelmässiger Weise, bald vertical von unten nach oben, bald horizontal von einer Seite zur andern; ein Hohlraum der anfangs vertical verlief kann horizontal weiter verlaufen und umgekehrt; dabei communiciren sie vielfach und vereinigen sich theilweise. Ihre Weite ist sehr schwankend zwischen 5 Mm. und 2 Cm., oft erweitert sich ein Hohlraum, der mit geringer Weite anfang, im weiteren Verlaufe um das drei- bis vierfache, und ist zu bemerken, dass die weitesten eine verticale Richtung haben. Oft liegen diese Hohlräume, die, wie bei *Thomsonis*, meist einen ovalen Durchmesser haben, so nahe aneinander, dass die zwischen ihnen befindliche Substanz so dünn wie Schreibpapier ist, und nur aus der beiderseitigen Auskleidung besteht, während sie in andern Fällen durch 1—1,5 Cm. starke Schwammsubstanz getrennt sind. Die Wandungen sind von Fasern überzogen, die nicht wie bei der Art von *Shetland* hauptsächlich eine Längsrichtung haben, sondern der Quere verlaufend,

sich mannigfach kreuzen und oft ansehnliche, unregelmässig runde Maschen einschliessen. Einzelne dieser Fasern oder Züge lassen sich, indem sie sich im Ueberzugsgewebe der Wandungen spiralg um den Hohlraum drehen, mehrere Zoll weit verfolgen, wobei sie häufig zu benachbarten Zügen Anastomosen abgeben. Unter dem Mikroskop erkennt man, dass auch diese Fasern, wie zu erwarten, aus langen einachsigen Nadeln gebildet werden, die sich dicht an einander legen, und von eingetrockneter Sarcodien, die bei dieser Art in grösserer Menge als bei Thomsonis vorhanden ist, zusammengehalten werden. Die Nadeln haben eine sehr verschiedene Länge, von 3 Mm. bis 5 Cm., auch ihre Stärke ist schwankend, jedoch nicht in dem Verhältniss wie die Länge, so dass die kleinsten 0,025 Mm., die grössten 0,08 Mm. breit sind; bisweilen findet man auch offenbar in der Entwicklung gehemmte Nadelindividuen, die bei einer Länge von 4 Cm. und weniger doch 0,06 Mm. breit sind. In grosser Zahl kommen nun noch feine, haarartige Nadeln von mehreren Mm. Länge und circa 0,005 Mm. Breite vor, die nicht selbstständige Bündel bilden, sondern sich den aus grössern Nadeln gebildeten Fasern anschliessen, oder quer durch das Lumen der Maschen von einem Bündel zum andern treten, in den grössern nur in den Winkeln, in den kleinern aber allenthalben. Die grösseren Nadeln scheinen constant nur einachsigt zu sein, die dünneren kommen, wenn auch relativ selten, in vier-, fünf- und sechsstrahliger Form vor. Seltener sind kleine Kreuznadeln oder Sechsstrahler von 0,2 Mm. Achsenlänge mit kleinen, nach vorn gerichteten Dornen auf den Schenkeln, sehr häufig aber frei im Parenchym die winzigen Doppelankerchen und die nicht viel grösseren, von SCHULTZE abgebildeten Amphidiskien. Einmal fand ich im Wandungsgewebe eines Hohlräumcs eine circa 0,5 Qu.-Cm. grosse Stelle, die nur von sehr kleinen Lücken durchbrochen war, und sich gegen die umliegenden Theile durch weissere Farbe auszeichnete; sie zeigt unter dem Mikroskop die grösste Aehnlichkeit mit dem Dermal skelet, sie bestand aus sich vielfach kreuzenden und enge Maschen einschliessenden Bündeln glatter Nadeln, auf denen die Nadel von Tannenbaumform sich wie im äusseren Skelet vertheilten. Ein verirrtes Stück Dermal skelet war es nicht, es musste schon bei Lebzeiten des Schwammes sich im Wandungsgewebe gefunden haben und dort gebildet sein, da dessen Nadelbündel sich direct in dasselbe fortsetzte, aber die Entstehungsweise und Bedeutung dieser abnormen Erscheinung ist mir völlig unklar geblieben.

Die kegelförmige Hülse, in welcher das obere Ende des Achsenstranges sitzt, zeigt Wandungen, die sich gegenüber denen der grossen Hohlräume durch festeres Gefüge und weissere Farbe auszeichnen. Die

Ursache dieser Erscheinung ist, dass hier die sich kreuzenden Bündel einachsiger Nadeln einander sehr nahe liegen, und dicht mit einander verfilzt sind. Zwischen ihnen treten in sehr grosser Menge kleine vier- und sechsstrahlige mit feinen Zäckchen besetzte Nadeln auf. Der im Schwammkörper steckende Theil des Wurzelschopfs ist von einachsigen Nadeln, aber nur von diesen, die eine sehr verschiedene Grösse und Dicke haben, dicht überzogen; fast alle diese Nadeln liegen in der Richtung der Längsachse des Schopfs.

Das Gewebe der zwischen den grossen Hohlräumen gelegenen Theile des Schwammkörpers ist bei der japanischen Art sehr zurückgetreten, besteht zum grössten Theil aus Sechsstrahlern, deren Schenkel eine sehr verschiedene Entwicklung zeigen; neben diesen finden sich Spindelnadeln verschiedener Grösse und mehrere Formen von Amphidiskern, wie sie SCHOLTZE und BOWERBANK abgebildet haben. Eine regelmässige Anordnung der Sechsstrahler, wie sie bei H. Thomsonis vorkommt, habe ich bei der japanischen Art nicht aufgefunden.

Einen höchst eigenthümlichen Bau zeigt nun die Hyalonema von Shetland am oberen Ende. Hier findet sich, wie erwähnt, ein Nadel-schopf von 4 Cm. Länge, den ich, bevor ich zu einer eingehendern Untersuchung des Schwammes schritt, für die obere durchgetretene oder durchgestossene Spitze des Achsenstranges hielt, zu welcher Annahme die Analogie mit manchen mehr oder weniger stark beschädigten Exemplaren von *H. Sieboldii* (BRANDT l. c. Taf. 1, Fig. 5, BOWERBANK Pr. zool. S. 1867, Taf. IV, Fig. 1 und 2) und *lusitanicum* verführte. Die Sachlage ist hier jedoch eine ganz andere. Das obere Ende hat einen abgeflachten Rand, der ein wenig über die Wandung des Schwammkörpers hervorspringt; dieser 0,5—4 Mm. breite Rand hat keine mit blossem Auge erkennbare Lücken oder Löcher. Von ihm und vom obern Theile der zwischen den Hohlräumen befindlichen Schwammsubstanz entspringen vier (bei vollständigen Exemplaren, deren Rand nicht, wie des hier untersuchten, eingebrochen ist, wohl mehr) Büschel oder Zipfel, die nach oben und innen sich bald mit geringer spiraler Drehung vereinigen, und bei ihrem Austritt aus der Platte, kleine 4 Mm. lange, schlitzförmige Oeffnungen zwischen sich lassen, die direct in die grossen Hohlräume führen. Diese Büschel sind nicht aus einzelnen Nadeln von der Länge der Büschel zusammengesetzt, sondern sie bestehen aus Fäden, die nichts anderes als Züge verbundener einachsiger Nadeln sind, wie sie die grossen Hohlräume auskleiden, das Gewebe der Wandungen dieser Hohlräume setzt sich direct in die langen Büschel fort, welche aussen von sehr dicht aneinander liegenden Nadeln überzogen sind, die denen des Dermal skelets vollkommen entsprechen, es sind Kreuz-

nadeln mit der Tannenbaumform. Diese Verhältnisse sind scheinbar von der Art, wie sich das obere Ende des Schwammkörpers bei *Hyalonema Sieboldii* repräsentirt, sehr verschieden, aber eben nur scheinbar.

Fast alle Exemplare der japanischen Art sind am oberen Ende stark beschädigt; in der ganzen, bekanntlich durchaus nicht unbeträchtlichen Literatur finde ich nur eins erwähnt, das einigermaßen vollständig ist, es ist dies das Exemplar 4 der Abtheilung A (pg. 9) von SCULTZE'S Material, das auch mir vorlag. Genannter Forscher schreibt: »Das untere (nach der damaligen Auffassung!) verbreiterte und abgestutzte Ende des Schwammes ist mit einer netzförmig durchbrochenen Platte, die aus Kieselnadeln besteht, verschlossen. Die Oeffnungen in derselben sind nicht mit den runden Oeffnungen der Oberfläche zu vergleichen, sondern meist viel grösser, dabei ganz unregelmässig gestaltet. Jedenfalls haben wir es hier mit einem auch am untern Ende sehr vollkommen erhaltenen Exemplare zu thun, und bedauere ich eine Abbildung an Ort und Stelle nicht gefertigt zu haben. Die netzartige Platte lässt sich sehr wohl derjenigen vergleichen, welche das untere Ende der, den Hyalonemen zweifelsohne sehr nahe stehenden *Euplectella cucumer* nach OWEN'S Beschreibung und Abbildung verschliesst, und ebenso an den in Leiden befindlichen schönen Exemplaren von *Euplectella* (*Alcyoncellum* QUOY und GAIMARD) zu sehen ist«. Dieser Beschreibung wäre noch Folgendes hinzuzufügen: Die Platte ist keineswegs flach, oder wie bei *Euplectella* regelmässig gewölbt, vielmehr durch regellose Falten uneben; die Mehrzahl dieser Falten ist breit und seicht, eine am Rande gelegene jedoch ist nur ein Paar Mm. breit, aber über 1 Cm. tief. Die durch grössere Weisse gegen die Führung des übrigen Körpers absteckende Platte ist von Lücken verschiedenartig durchbrochen, es finden sich einzeln stehende mit kleinem (4 Mm. plus minus) Durchmesser, während grössere von verschiedenem Durchmesser (2—8 Mm.) zu zehn und zwanzig zusammenstehen und, indem sie nur von dünnen Balken von Kieselgewebe (0,8—1,5 Mm.) getrennt sind, wirkliche Siebe von unregelmässig runden Umrissen bilden. Diese Siebe sind mit der Platte gebogen, ja steigen selbst in die tiefe, schmale Falte mit hinab. Der untere Theil des Gewebes wird von eben solchen Nadeln, wie sie die Hohlräume auskleiden, gebildet und setzt sich auch hier die Auskleidung derselben in die Platte direct fort; da jedoch diese Auskleidung keine Längszüge bildet, sich vielmehr regellos kreuzt, scheint sie die Ursache zu sein, dass sich bei *H. Sieboldii* nicht Büschel um die Oeffnungen der Hohlräume finden, wie bei *Thomsonis*, sondern nur flache Wälle zwischen denselben, denn das Kieselgebälk der Siebplatten, die jene Oeffnungen entweder einzeln oder, wo dieselben sehr dicht liegen, mehrere

zugleich überspannen, besteht aus einem Gewebe, das die ganze Plattenfläche überzieht und vollkommen dem Dermal skelet entspricht, nämlich aus sich mannigfach kreuzenden Bündeln einachsiger Nadeln, zwischen denen die Tannenbaumform in grosser Zahl regellos eingesprengt sich findet. Bemerkenswerth ist es, dass am Rande der Maschen der Siebplatte, ganz wie an den Rändern der Mundöffnungen, tannenbaumartige Nadeln der grösseren Form auf die mehrfach beschriebene Weise befestigt sind, und ihren heterogenen Strahl in das Maschenlumen hinein strecken.

Hyalonema affine ist, wenn nicht, wie ich glaube, eine eigene Art, so doch eine ganz besonders wohl characterisirte Varietät von Sieboldii. Der 47 Cm. lange Schopf ist nur 8 Mm. breit, während der Schwammkörper 9 Cm. lang ist; andere Exemplare haben bei ungefähr gleich langem Achsenstrang, der aber immer breiter ist, viel ansehnlichere Schwammkörper; so misst derselbe bei dem von SCHULTZE auf Taf. I, abgebildeten Exemplare 43 Cm., während der Wurzelschopf 48 Cm. lang und 1,5 Cm. breit ist. Grösseres Gewicht möchte ich aber darauf legen, dass bei affine das Dermal skelet, das zwar abgestossen ist, aber nicht in dem Grade, wie SCHULTZE es beschreibt, sehr eigenthümliche Verhältnisse aufweist. Vom unteren Theile des Schwammkörpers, von der Stelle wo der Achsenstrang eintritt, entspringen nämlich 0,5 Mm. breite zahlreiche Längszüge, die sich vielfach theilen und mit benachbarten anastomosiren, wobei sie successive schmaler werden. Diese Längszüge, die ich bei keinem andern Exemplare von Hyalonema gesehen habe, obgleich ich eine nicht unbeträchtliche Zahl in verschiedenen Graden der Erhaltung vor mir hatte, setzen sich aus einachsigen, aber beträchtlich langen (8 Cm.) elastischen Nadeln zusammen. Sie kreuzen sich häufig; und liegt an der Kreuzungsstelle mit ziemlicher Regelmässigkeit eine Kreuznadel von Dimensionen, wie weder ich, noch SCHULTZE sie bei Hyalonema Sieboldii je gefunden haben; ihre Achsenlänge beträgt reichlich 3 Mm. Die sich kreuzenden Bündel folgen der Richtung der Achsen. Zwischen diesen Zügen ist ein weiteres Dermal skelet ausgespannt, das sich von dem der anderen Exemplare nicht unterscheidet, ebenso verhalten sich die, allerdings sparsamer vorhandenen Einströmungsöffnungen, sowie das übrige Gewebe des Schwammes makro- wie mikroskopisch ganz wie bei Sieboldii; jedoch scheint es mir, als ob die abweichenden Grössenverhältnisse und besonders die eigenthümliche Beschaffenheit des Dermal skelets die Aufstellung einer neuen, wenn auch mit Sieboldii sehr nah verwandten Art vollkommen rechtfertigen.

Schliesslich sei noch einer interessanten Beobachtung gedacht, die ich mehrmals zu machen Gelegenheit hatte. In den grossen Hohlräumen

mehrerer Exemplare von *H. Sieboldii* fand ich Ballen von der Grösse eines Hirsekorns bis zu dem einer Erbse, die ziemlich weich und von weisserer Farbe als das umgebende Nadelgewebe waren, und mit diesem lose, nur durch vertrocknetes Parenchym verbunden waren. Unter der Loupe zeigten diese Ballen, von denen die kleinsten eine Oeffnung hatten, eine stachelige Oberfläche und einzelne aus der Masse hervorragende Nadeln von mehreren *Mm.* Länge. Bei einem Durchschnitt erwiesen sich die Körper als mit einer runden Höhlung im Innern versehen, in welche bei den kleinern die äussere Oeffnung direct hineinführte. Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass die Wandungen sich zum grössten Theile aus regelmässigen, glatten Sechsstrahlern zusammensetzten, die sich in bekannter Weise mit den Schenkeln aneinander legten und Maschen umschlossen, die nicht cubisch sein konnten, da die Nadeln, wenn auch geringe, Grössendifferenzen zeigten; die peripherisch gelegenen waren ansehnlicher wie die nach der Mitte zu; die innerste Reihe Nadeln waren keine Sechs- sondern Fünfstrahler, deren in einer Ebene gelegene Achsen die Auskleidung des Hohlraums bildeten, während sich der heterogene Strahl mit den Sechsstrahlern der Wandung in regelmässiger Weise verband. An der Aussenseite lagen, tangential zur Oberfläche der Ballen kurze sich unregelmässig kreuzende Spindelnadeln, während andere längere senkrecht aus der Wandung heraustraten. Weitere Nadelformen waren nicht vorhanden.

Ich zweifle keinen Augenblick, dass wir es bei diesen Ballen mit Embryonen zu thun haben, die eine sehr einfache Organisation besitzen, und uns wieder zeigen, dass die sechsstrahligen Nadeln, die sich mit einander zu regelmässigen Gitterwerken verbinden, die Grundform der Bausteine des Hexactinellidenskelets ist. Es ist interessant, dass Astomie bei *Hyalonema Sieboldii* bereits, um mich so auszudrücken, im Mutterleibe stattfindet. An dem aboralen Pole der jüngsten mir zu Gesicht gekommenen Embryonen konnte ich keine Anlage des Wurzelschopfes bemerken, ich glaube auch nicht, dass es nothwendig ist, dass er gerade da entstehe. Die Embryonen werden aus den Mundöffnungen herausgestossen werden, sich, sei es passiver oder activer Weise, fortbewegen, bis sie irgendwo zu Boden sinken; diejenige der langen aus der Wandung hervorstehenden Nadeln, welche zuerst in den Grund eindringt, wird die erste Anlage des Schopfes bilden.

Bei einer Vergleichung von *Semperella*, *Sympagella*, der Arten von *Hyalonema* und *Holtenia* mit einander zeigt es sich, dass sie alle Mitglieder einer Gruppe sind, die ich wegen der überaus grossen Anzahl

von Nadelformen, ferner deswegen, weil ihre Arten bald als Stücke bald als solitäre Personen auftreten, überhaupt wegen des Schwankenden und Unbestimmten, das z. B. auch bei den einzelnen Personen derselben Art bald *Astomie* und *Agastrie* auftreten lässt, bald nicht, für den modernsten, phylogenetisch jüngsten Zweig der Hexactinelliden-Familie halte.

Als monozöisch repräsentiren sich in dieser Gruppe *Sympagella* und die Arten von *Holtenia*, als polyzöisch *Semperella* und *Hyalonema*. Alle besitzen Wurzelschöpfe, die meistens aus zweierlei Nadelformen gebildet werden, aus platten nämlich und aus gezackten, resp. Ankerschirmen tragenden; wie *Sympagella* sich in dieser Beziehung verhält, ist, aus gleich zu erörternden Gründen, nicht bestimmbar. Bei einigen stehen die Wurzelnadeln peripherisch, bei andern central, und ist es eigenthümlich, dass beide Arten der Vertheilung bei polyzöischen und monozöischen Arten vorkommt: bei *Sympagella* und *Hyalonema* findet sich ein centraler Strang, bei *Semperella* und *Holtenia* treffen wir periphere Wurzelnadeln, die bei *Holtenia* unter Umständen in regelmässigen Abständen aus dem Körper treten können, wenigstens bildet *Saville Kent* unter dem Namen *Pheronema (Holtenia) Carpenteri* einen Schwamm ab, wo dies der Fall ist, welche Erscheinung sehr an das Verhalten der Anker-nadeln bei *Explectella* erinnert. Bei *Sympagella* sind die Nadeln des Wurzelschopfs verwachsen, oder Stiel wird nach unten immer fester und zeigt den unmittelbaren Uebergang der losen, blos durch Sarcode verbundenen Nadeln in ein continuirliches Kieselflecht (Schmidt).

Das Dermal skelet ist meist sehr wohl differenzirt, ja bisweilen von dem unterliegenden Gewebe des Schwammes durch bald bedeutende (*Semperella*) bald durch geringe Zwischenräume (*Hyalonema*) getrennt. Bei *Semperella* finden sich deren, wie erwähnt, mehrere, die durch die Leisten mit den Mundöffnungen geschieden sind; bei *Hyalonema* umgiebt aber das Dermal skelet den Schwammkörper wie ein Mantel, da der trennende Zwischenraum ein zusammenhängender ist, der blos durch die Mundöffnungen unterbrochen wird. Das Dermal skelet setzt sich hauptsächlich entweder aus Kreuznadeln (*Hyalonema Thomsonis*, *Semperella* und *Sympagella*) zusammen, in welchem Falle seine Maschen quadratisch oder doch viereckig sind, oder aber aus mannigfach sich kreuzenden Bündeln einachsiger Nadeln (*Hyalonema Sieboldii*, *Holtenia* s. *Pheronema*)¹⁾, wobei die Maschen jedoch verschiedenartige Ge-

1) S. KENT, l. c. Taf. LXIII, Fig. 43. Es scheint, als ob die Schwämme, die KENT als *Pheronema* s. *Holtenia* beschreibt, etwas ganz Anderes sind, als was SCHMIDT darunter versteht. Die KENT'schen *Pheronema*-Arten schliessen sich den echten *Hyalonema*-Arten viel besser an als die Species des SCHMIDT'schen Genus

stalten besitzen; aber auch hier verschwinden Kreuznadeln nicht vollständig im Skelet, können relativ sogar ansehnliche Dimensionen (*Hyalonema affine*) besitzen, und dienen dann sich kreuzenden Bündeln einachsiger Nadeln zur Grundlage, was eine Aehnlichkeit mit *Euplectella* ist. In allen diesen Fällen sitzen aber auf den Rändern der Maschen (fünfstrahlige Nadeln von Tannenbaumform, deren unpaarer Schenkel bald spitz (*Hyalonema*, *Pheronema*) bald mehr verdickt (*Semperella*, *Sympagella*) in das Lumen der Maschen hineinragt. Diese Art Nadeln kommen von den SCHMIDT'schen Holtenien blos der *Holtenia saccus* zu.

Die *Oacula* sind bei *Semperella* mit einem Peristom umgeben, das aber nicht dem äussern Dermal skelet angehört, sondern sich als eine besondere Differenzirung des unter demselben gelegenen Gewebes ausweist; es zeigt, wie die Züge desselben, einachsige und mehrachsige Nadeln, die ersteren haben sich aber Zäckchen erworben und die letzteren haben, anstatt gleichlangen mehr oder weniger gekrümmten Strahlen, deren fünf, von denen aber nur der heterogene, in der Längsrichtung des peristomen Nadelkranzes gelegene, wohl entwickelt ist, und eine gerade Säule bildet. Derartige Nadelkränze kommen noch um die Mundöffnungen bei *Hyalonema Thomsonis*, aber nur bei denen vor, die auf der obern abgestutzten Endfläche des Schwammkörpers stehen, auch hier sind sie nicht zum Dermal skelet gehörig, vielmehr Fortsätze des die Magenöhlen-Wandungen bildenden Gewebes. Bei *Semperella* sind ferner die *Oscula* durch Siebplatten, die eine besondere Entwicklung des Dermal skelets sind, geschlossen, während die einfachen Mundöffnungen von *Hyalonema Sieboldii* von einem, dem äussern Skeletgewebe angehörigen, Ring mit Tannenbaum-förmigen Nadeln umgeben sind. Doch besitzt auch dieser Schwamm, wenigstens bei einem untersuchten Individuum deutlich, auf dem obern abgeflachten Ende Mundöffnungen mit Sieben, die sich denen von *Semperella* sehr wohl vergleichen lassen. Die *Oscula* von *Semperella* zeigen also zwei Eigenthümlichkeiten zusammen, die getrennt bei zwei Arten von *Hyalonema*, aber nur an ganz gewissen Stellen, vorkommen. Ueber die Mundöffnungen von *Sympagella* und *Holtenia* ist mir Nichts bekannt.

Die Magenöhle ist wohl bei allen in Rede stehenden Schwämmen von mehrachsigen Nadeln, besonders Kreuznadeln ausgekleidet, die sich

Holtenia, die einzelne, höchst paradoxe Eigenthümlichkeiten besitzen. Allerdings urtheile ich, was die von S. KENT beschriebenen Hexactinelliden betrifft, mehr nach den Abbildungen als nach den überaus kümmerlichen Beschreibungen, die, indem sie weder die Weichtheile, noch das Canalsystem, noch endlich die Lage der einzelnen Nadelnformen berücksichtigen, der ganzen Untersuchung ihren Platz in der Rubrik der »Gemüths- und Augenergötzungen« anweist.

regelmässig durch ihre Spitzen mit einander verbinden. Bei *Hyalonema Sieboldii* habe ich dies Verhalten wenigstens in den kleineren Canälen beobachtet, zweifle aber nicht, dass es auch in den grössern bei lebenden resp. noch besser erhaltenen Individuen dieser Art sich so finden wird; bei *Sympagella* fand SCHMIDT eine ähnliche Auskleidung der Magenöhle. Da auch im Innern von *Holtenia* (im SCHMIDT'schen Sinne) derartige Nadeln vielfach vorkommen, ist mir auch für dieses Genus die Existenz eines besondern Nadelgewebes in der Magenöhlen-Wandung wahrscheinlich, um so mehr, als ich in einem von SCHMIDT erhaltenen Präparate von *Holtenia Pourtalesii* eine Stelle (freilich ohne Angabe von welcher Region des Körpers) antraf, in der kleine Sechsstrahler in der beschriebenen Weise höchst regelmässig zusammenlagen, umgeben von den von SCHMIDT, Tab. I, Fig. 5, abgebildeten, noch winzigeren Sechsstrahlern mit aufgelösten Strahlen. Auch bei *Semperella* findet sich, wie erwähnt, diese Auskleidung, aber, was, wie ich offen gestehen muss, mich einigermassen in Verlegenheit bringt, nicht nur in den Magen-canälen, sondern auch in den Intercanälen und im Pseudogaster. Dass bei den Embryonen von *Hyalonema* die Magenöhle von besonderen Nadeln ausgekleidet wurde, ist oben gesagt. Vielleicht sitzen auch bei *Sclerothamnus* und *Periphragella* die kleinen Sechsstrahler, die sich frei in einer so grossen Menge finden, und mit denen ich wenigstens vorläufig Nichts anzufangen weiss, in ähnlicher Art in den Magenöhlen der einzelnen Personen.

Für die meisten der oben erwähnten Schwämme ist, nächst den Tannenbäumchen, keine Nadelform so characteristisch als diejenige, der SCHULTZE den Namen Amphidiskien beigelegt hat, obwohl sie mit den Amphidiskien von *Spongilla* nur in der Form eine gewisse Aehnlichkeit hat; sie sind wohl weiter Nichts als Nadeln, die zur Verklammerung dienen. Nur bei *Sympagella* und den SCHMIDT'schen *Holtenien* fehlen sie (aber nicht bei *Pheronema* S. KENT!), werden aber bei letztern wahrscheinlich durch die von SCHMIDT Taf. I, Fig. 6 abgebildete Nadelform repräsentirt.

Weimar, im Januar 1875.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. XI.

Fig. A. *Sclerothamnus Clausii* (vgl. pag. 474).

Taf. XII.

Fig. B. *Periphragella Elisae* (vgl. pag. 477).

Fig. C. *Eurete simplissima* (vgl. pag. 484).

Fig. D. *Euplectella Owenii* Exempl. I. (vgl. pag. 489).

Fig. E. *Semperella Schultzei*, Exemplar des Leidner Reichsmuseums (pag. 212).

Tafel XIII.

Fig. 1. *Sclerothamnus Clausii*, zu Schüppchen eingetrocknete Sarcodine. Schwach vergrößert (vgl. pag. 452).

Fig. 2. *Hyalonema Sieboldii*, eingetrocknete Sarcodine aus dem Innern des Schwammes (vgl. pag. 453).

Fig. 3—6. *Holtenia spec.*, verschiedene Gruppierungen der Granula in der Sarcodine; in Fig. 6 ist eine Nadel mit ansehnlichem Achsencanal, der Granula enthält (vgl. pag. 454).

Fig. 7. *Stelletta spec.* Nadel, deren weiter Centralcanal von Sarcodine erfüllt ist, die, mit der übrigen Sarcodine des Syncytiums zusammenhängend, Granula enthält (vgl. pag. 464).

Fig. 8. *Callites Lacazii*, Nadeln (vgl. pag. 464).

Fig. 9. *Geodia canaliculata*, Nadeln (vgl. pag. 464).

Sclerothamnus Clausii (vgl. pag. 474 ff.).

Fig. 10. Skeletbildende Nadel, jung und unverschmolzen.

Fig. 11. Spitze einer solchen Nadel, stark vergrößert, bei *a* steht der Centralcanal offen.

Fig. 12. Optischer Längsschnitt einer Nadelspitze.

Fig. 13. Zwei eben erst verwachsene Nadelspitzen.

Fig. 14. Junges Trabekelwerk.

Fig. 15. Altes Trabekelwerk.

Fig. 16. Dreischenkige Nadel aus dem alten Gewebe, optischer Längsschnitt, stark vergrößert, im innern des Achsencanals zu Klümpchen eingetrocknete Reste des Centralfadens.

Fig. 17. Monströse Nadel, die nur mit einem Strahl mit dem ältern Balkenwerke verwachsen ist; dieser hat im passiven Wachstum zugenommen, während die andern auf dem Standpunct des ganz jungen Kieselnetzes geblieben sind.

Fig. 18 u. 19. Verschiedene Arten der Verschmelzung.

Fig. 20. Besengabel der kleineren Art.

Fig. 21. Keulen tragendes Ende der grössern Form der Besengabeln.

Fig. 22. Verwachsung und Verschmelzung (erstere bei *a*, *a'*, letztere bei *b*, *b'*, *b''*).

Fig. 23. Bifurcation eines Nadelstrahles (vgl. pag. 161).

Periphragella Elisae (vgl. pag. 177).

Fig. 24. Junge isolirte, Trabekelwerk bildende Nadel.

Fig. 25. Gitterwerk.

Tafel XIV.

Fig. 26. Masche aus dem Gitterwerk mit den Schliessnadeln der Dermalporen in situ.

Fig. 27. Aeltestes Gewebe aus der Fussplatte.

Fig. 28. Strahlenenden zweier verschiedener Nadeln, in geschichteter Substanz eingebettet mit deutlichem Achsencylinder.

Fig. 29 u. 30. Zwei »rosettes«.

Fig. 31. Besengabel.

Eurete simplicissima (vgl. pag. 184).

Fig. 32. Verschieden grosse Nadeln derart verwachsen, dass drei Centralcanäle neben einander im Balken liegen.

Fig. 33. Bruchstück (*a*) einer sehr jungen Nadel mit Kieselhülse.

Fig. 34. Eine ältere Nadel.

Fig. 35. Stück einer Nadel mit sehr weitem Centralcana), Schenkel einer jungen Nadel angewachsen.

Fig. 36 u. 37. Centralcanäle ohne besonderen Achsencylinder in geschichteter Substanz.

Fig. 38. Zwei sich kreuzende Achsencanäle, die mit einander communiciren.

Fig. 39. Durchschnitt des vorigen Präparats in der punctirten Linie bei *a*.

Fig. 40. Zwei Achsencanäle, die Spitze des einen drückt sich an der andern breit.

Fig. 41. Bei *a* schlägt sich die Spitze eines Achsencanals hakenartig um einen andern herum, communicirt mit diesem.

Fig. 42. *Aphrocallistes Bocagei*, aus der Scheidewand der Radialtuben.

Fig. 43. *Aphr. Bocagei*, von der grossen Scheidewand »lid« des jungen *Cormus*, schwach vergrössert.

Fig. 44 u. 45. Zwei Stücke ebendaher stark vergrössert, die Nadelschenkel wunderbarlich verbogen.

Fig. 46. *Farrea facunda*, noch nicht verschmolzene skeletbildende Sechsstrahler aus einem jungen Exemplare mit mehreren rosettes und einer Besengabel.

Tafel XV.

Fig. 47 u. 48. Von fossilen *Cribrosocyphien*, in Fig. 47 unregelmässig gelagerte Hohnadeln (eine mit Luft gefüllt), in Fig. 48 sind die Hohnadeln nach Art der Nadeln bei *Eurete* gelagert.

Fig. 49. Kieselplatte aus einem Porostoma, Hohnadeln mit einem Niederschlag von Eisenoxyd ausgekleidet.

Fig. 50, 51, 52. Optische Durchschnitte durch drei Octaëdermaschen von *Cribrosyphia empleura* in verschiedenem Alter.

Euplectella (vgl. pag. 489).

Fig. 53. *E. aspergillum*, Wandungsgewebe, schematisch.

Fig. 54. *E. Owenii*, Wandungsgewebe, schematisch.

In beiden Figuren sind *a* Transversal-, *b* Longitudinal-, *c* Spiralzüge, *d* Dermalostien mit Nadelkranz.

Fig. 55. *E. aspergillum*, verschmolzene Nadeln um ein Dermalostium, die die Trageplatte für den Kranz unverschmolzener Dreistrahler, Vierstrahler und Compassnadeln bilden.

Fig. 56. *E. aspergillum*, Ostienkranz aus freien Nadeln bestehend.

Fig. 57. Derselbe von *E. Owenii*.

Fig. 58. *E. aspergillum*, junges Exemplar, zwei Nadeln aus einem Ostienkranze in *Sarcodine*.

Fig. 59. *E. Owenii*, schematischer Längsschnitt durch einen Riff des Flockengewebes, *aa* äussere Sechstrahler, *bb* innere.

Fig. 60. *E. aspergillum*, Querschnitt durch den äusseren Theil eines Riffs des jungen Exemplars, die centrifugalen Strahlen der äussern Sechstrahler und die vordern Spitzen der ihnen parallelen borstenförmigen Nadeln sind nicht von *Sarcodine* bedeckt. Bei *aaa* sind Gastralcanäle durchschnitten.

Tafel XVI.

Fig. 61. *E. aspergillum*, junges Exemplar, äussere Sechstrahler und Borsten-Nadeln in situ.

Fig. 62. *E. aspergillum*, junges Exemplar, äussere Sechstrahler des Riffgewebes in situ von oben; in den von ihnen eingeschlossenen quadratischen Maschen liegen Dermalporen, *aa*.

Fig. 63. *E. aspergillum*, altes Exemplar mit Weichtheilen in Spiritus. Innenansicht eines Stückes der Wandung (Gastralfäche), mit den verschieden grossen Mündungen der Gastralcanäle und 11 Dermalostien. *aa* Transversalzüge.

Fig. 64, 65, 65^a. *E. Owenii*, monströse Nadeln, 64 aus einem Spiralzuge mit kolbig verdicktem Ende und pinselartiger Auflösung des Centralcanals.

Fig. 66. *Eudictyon elegans* (vgl. pag. 244).

66^a Degennadel,

66^b Schirmtragender Sechstrahler,

66^c ein Schirm von oben,

66^{d, e, f, g, h} mehrstrahlige Nadeln mit sehr gedrunghenen Schenkeln,

66ⁱ verirrter Sechstrahler, wohl aus einer andern, noch unbekanntem Hexactinellide herrührend.

Es ist möglich, dass auf den Zäckchen der drei ineinander liegenden Kronen noch Häkchen oder pilzförmige Fortsätze sich befinden, so dass also die bei *i* dargestellte Nadel eine beschädigte Rosette wäre, umsomehr da sie ungewöhnlich klein ist.

66^k Ende eines Strahles von der Seite,

66^l von oben.

Semperella Schultzei (vgl. pag. 213).

Fig. 67. Peristom einer Person; schematische Zeichnung zum Orientiren, *aa* zwei Längszüge an den Seiten mit Fünfstrahlern, an die sich weiter Kreuznadeln anlegen, die die Hauptträger des Schwammgewebes *a' a'* sind; *b* Zug aus dem Körpergewebe, der sich parallel zum peristomen Nadelkranz nach oben schlägt und sich durch den heterogenen Ast seitlicher Fünfstrahler mit den Kreuznadeln des Dermal skelets, welche mit tannenbaumförmigen Nadeln besetzt sind, verbindet. *d* peristomer Nadelkranz, bestehend aus Dornen tragenden einachsigen Nadeln und aus Fünfstrahlern mit einem heterogenen colossal verlängerten Ast (*ee*). *f* Kranz aus dicht verflochtenen Kreuznadeln, deren Schenkel sich theilweise nach Aussen mit Dermal skelet *c* und nach Innen mit dem Gewebe der Siebplatte (*g*) verbinden. *h* Eingang (Mund) in die Magenöhle, *i, k* Dermalsinus oder Laurentischer Hohlraum.

Fig. 68. Anker einer Ankernadel, *a* von vorn, *b* von der Seite.

Fig. 69. *a* Stamm einer Ankernadel mit den Zacken, deren Schüppchen bei *b* fehlen, *c* Zacke mit den Schichtungstreifen und dem aus homogener Kieselmasse bestehenden Schüppchen, *d* Seitenansicht.

Fig. 70. Eine Reihe mehrachsiger Nadeln aus dem Kieselschopfe. *a* natürliche Grösse (vgl. pag. 217).

Fig. 71. Fünfstrahlige Nadel von der Seite eines Längszuges, deren heterogener Strahl *a* sich mit dem übrigen Schwammgewebe verbindet, während die vier in einer Ebene liegenden Aeste sich an die einachsigen Nadeln der Längszüge anlegen.

Fig. 72. *a* Längszug mit den fünf- bisweilen sechsstrahligen Nadeln; (*b*) wie in der vorigen Figur eine abgebildet wurde, an die sich die kreuzförmigen Tragenadeln (*c*) des Maschengewebes *d* anschliessen. Schematische Figur.

Fig. 73. Mehrachsige Nadeln aus dem Maschengewebe der Oberfläche (daher nur fünfstrahlig *a*) und aus dem Innern *b*.

Fig. 74. Gewebe aus dem Innern des Schwammes mit zahlreichen, unregelmässigen Maschen.

Fig. 75. *a, b* Verschiedene Arten verschieden verbundener Nadeln, die die Hohlräume des Schwammes auskleiden.

Fig. 76. *a, b, c* Eine vier-, fünf- und sechsstrahlige Nadel, wie sie besonders das Pseudogaster auskleiden.

Tafel XVII.

Fig. 77. Nadeln, wie sie sehr häufig im ganzen Gewebe des Schwammes vorkommen und die wohl nur besondere Modificationen der vorigen sind. *a* mit zwei langen, seitlichen Dornen, *b* einer der kurzen Queräste merkwürdig aufgeköst, *c* gewöhnliche Form.

Fig. 78. Einachsige Nadel aus dem Peristomenkranz, *a* nat. Grösse.

Fig. 79. Dreiachsige Nadel aus dem Peristomenkranz, *a* nat. Grösse.

Fig. 80. Isolirt verlaufende, starke Längsnadel, mit kettenförmig verbundenen Amphidiskern an beiden Seiten.

Fig. 81. Dermal skelet, quadratische Maschen aus Kreuznadeln gebildet, die dicht mit Nadeln von der kolbigen Tannenbaumform besetzt sind, *a* ein Zug im Dermal skelet, der aus dem unterliegenden Körpergewebe sich nach oben umschlägt, vgl. Fig. 67, *b*.

Fig. 81a. Dermal skelet mit drei isolirten Siebplatten.

Fig. 82. Drei Amphidiskensformen, nach Zeichnungen des Herrn Prof. SEMPER.

Fig. 83. Nadel von der schlanken Tannenbaumform von der Siebplatte; nach einer Zeichnung von Hrn. Prof. SEMPER.

Hyalonema Thomsonis (vgl. pag. 225).

Fig. 84. Das vollständige Exemplar, nat. Grösse.

Fig. 85. Der obere Theil mit den peristomen Schöpfen. Etwas vergrössert.

Fig. 86. Stück einer Wurzelnadel in 37 stärker vergrössert.

Fig. 88. Deralskelet aus Kreuznadeln mit Tannenbäumchen.

Hyalonema Sieboldii (vgl. pag. 225).

Fig. 89. Vom Deralskelet; sich kreuzende, mit Tannenbäumchen besetzte Bündel einachsiger Nadeln (*aaa*) schliessen unregelmässige Maschen (*bb*) ein; ein Osculum (*c*) ist von einem Ringe einachsiger verfilzter Nadeln (*d*), der mit grössern Tannenbäumchen besetzt ist, umgeben.

Fig. 90. Oberes Ende des von SCHULTZE unter Abtheilung A Exemplar 4 beschriebenen Individuums.

Fig. 91. Ein Stückchen daher, schwach vergrössert, *aa* verfilzte einachsige und tannenbaumförmige Nadeln, ganz denen des seitlichen Deralskelets entsprechend, δ Rand einer Sieböffnung (*osculum*) mit grösseren Nadeln vom Tannenbaumform.

Fig. 92. Embryo, sechsmal vergrössert, bei dem bereits Lipostomie eingetreten, der Magenraum noch vorhanden ist, tangential zur Oberfläche verlaufen kurze Stabnadeln, centrifugal treten längere einachsige Nadeln aus der Oberfläche.

Wer von den geehrten Herren Fachgenossen mikroskopische Präparate von *Semperella*, *Hyalonema Sieboldii*, *Euplectella Owenii*, *Sclerothamnus*, *Periphragella* und *Eudictyon* wünschen sollte, wird ersucht sich an mich zu wenden; so weit der Vorrath der Doubletten reicht, stehen Präparate im Tausch gegen andere Spongienpräparate (besonders von *Corticaten*) zur Verfügung.

(Schliesslich sei es mir gestattet, Herrn W. PETERS, academischen Zeichenlehrer zu Göttingen, der es verstanden hat, nach meinen rohen Skizzen die eleganten Originalia zu den beifolgenden Kupfertafeln zu entwerfen, meinen innigsten Dank auch an dieser Stelle auszudrücken.)

E.

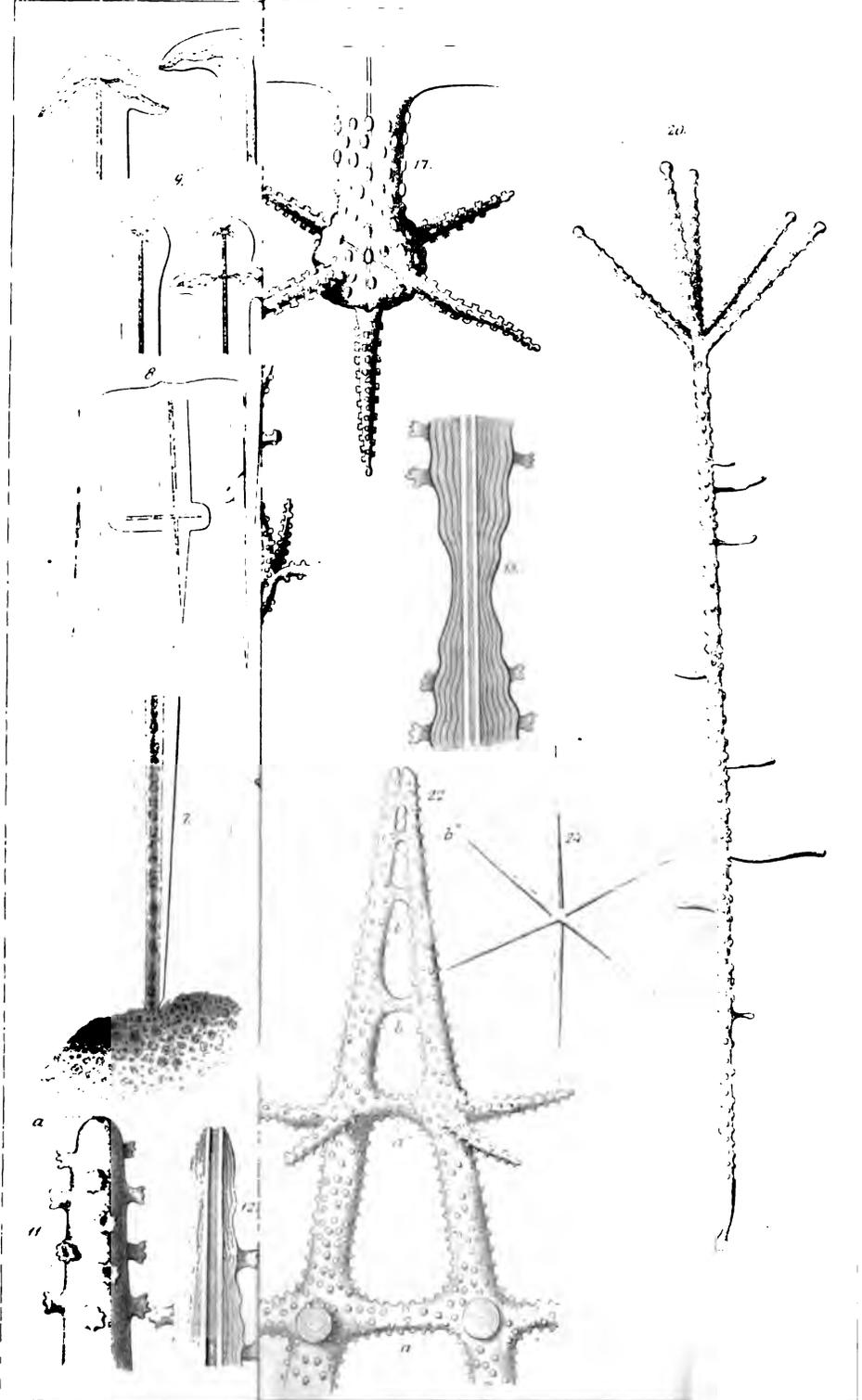


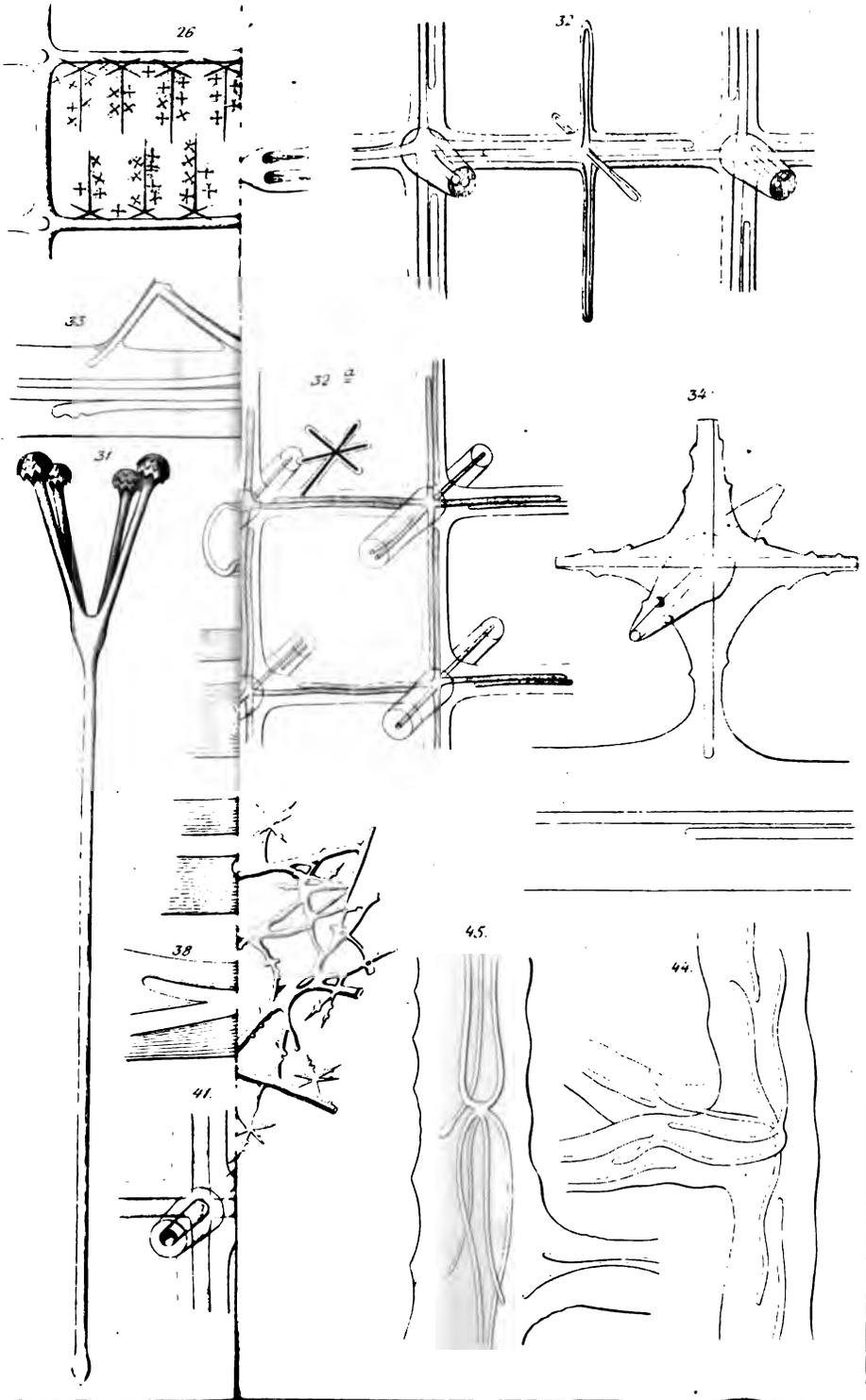
G.

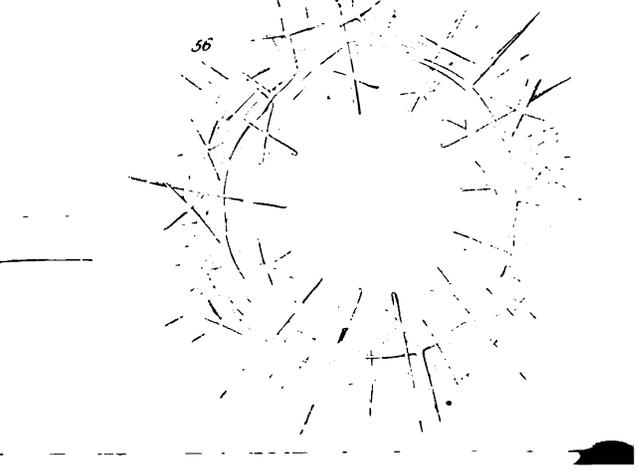
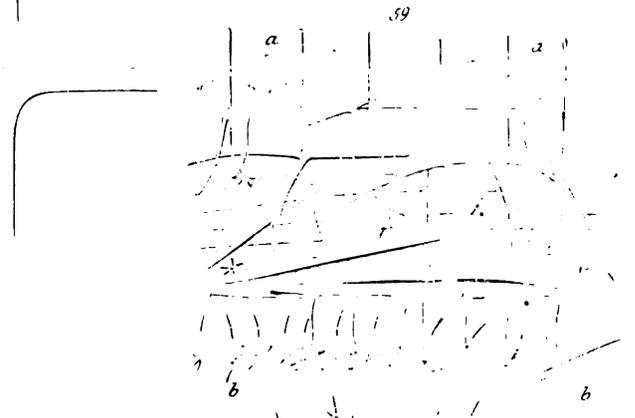
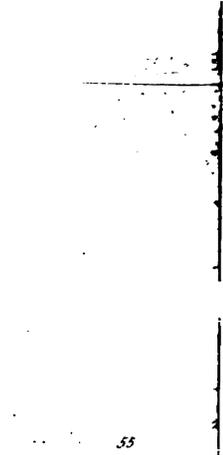
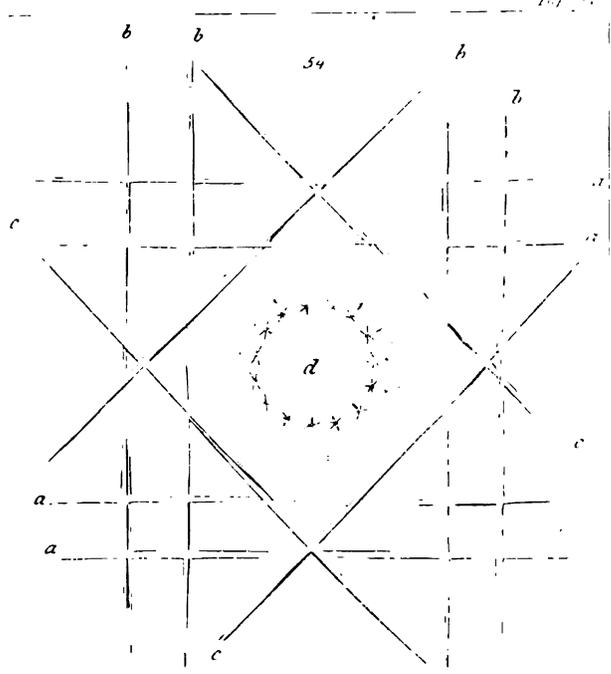


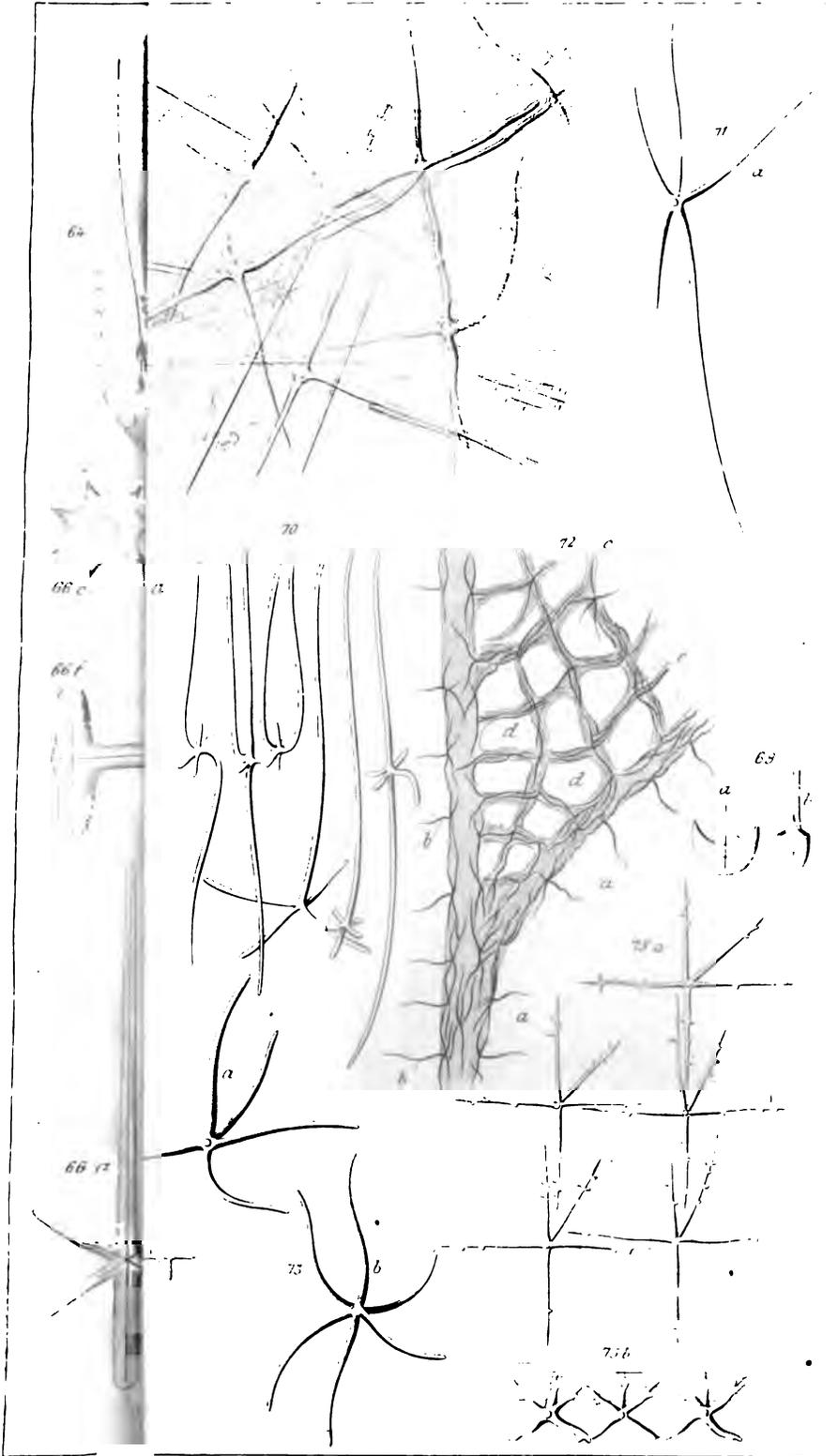
B.











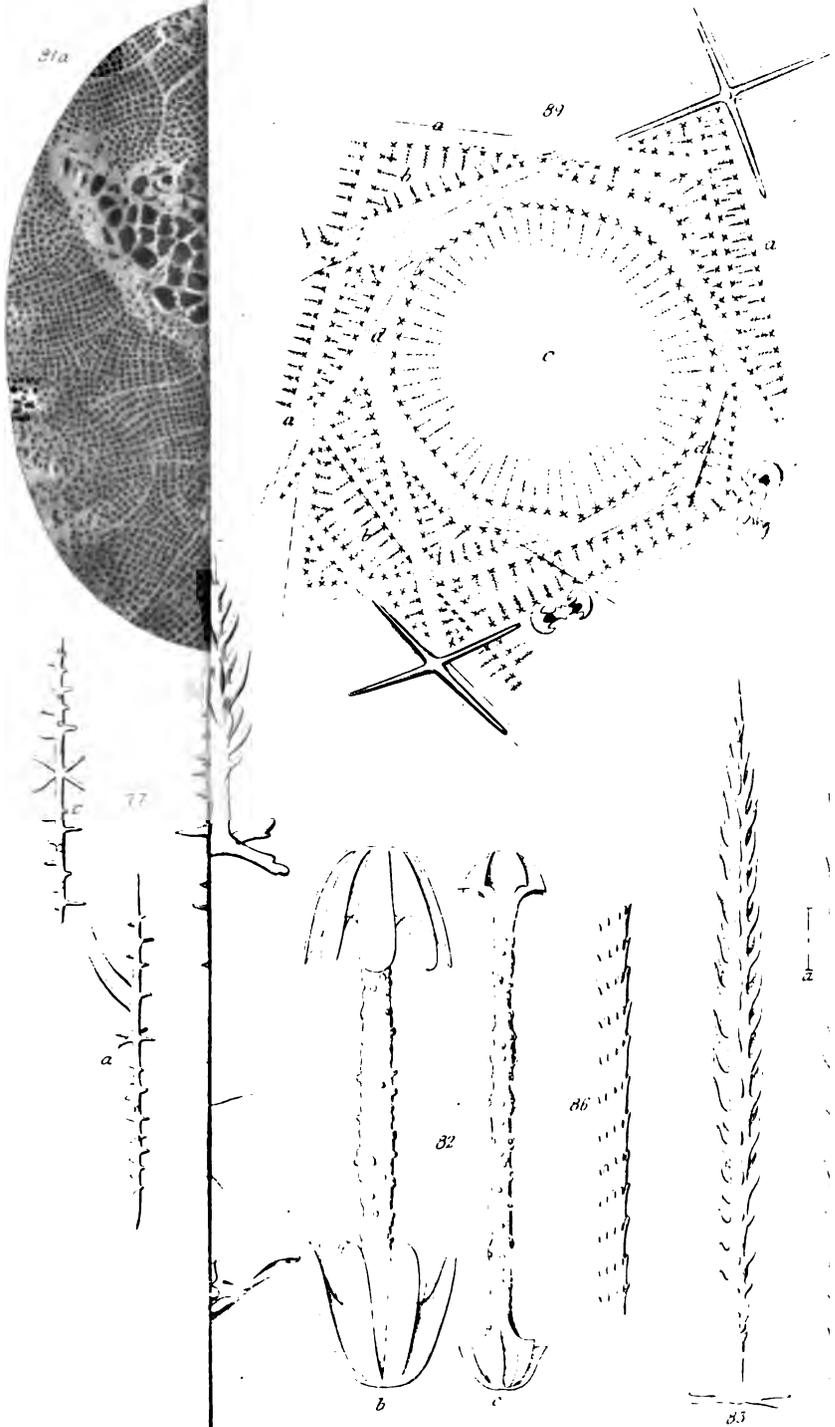


Fig. 2.

