

Ideen über die Verwandtschaftsverhältnisse der Hexactinelliden.

Von

Dr. William Marshall in Weimar.

Vor Kurzem habe ich in dieser Zeitschrift die Resultate, zu denen ich bei Untersuchung und Vergleichung einer grösseren Anzahl von Hexactinelliden gekommen bin, mitgetheilt; ich habe es an jener Stelle vermieden, meinen Gedanken über die Verwandtschaft der Hexactinelliden unter sich und mit andern Schwämmen bestimmten Ausdruck zu geben, weil ich das empirisch bis jetzt gewonnene Material für noch unzureichend zur Beantwortung solcher Fragen erachtete. Wenn ich zwar auch jetzt noch derselben Meinung bin, so sehe ich mich doch besonders durch CARTER's neueste Publication über die Systematik der Spongien veranlasst, aus dieser abwartenden Haltung herauszutreten und nun auch meine Ansicht über die systematische Stellung der Glasschwämme den Fachgenossen zur Prüfung vorzulegen. Dass ich dieser Ansicht eine nur provisorische Geltung beilege, bedarf kaum der Erwähnung. So lange wir noch der Kenntniss über die Vorgänge bei der phylogenetischen wie ontogenetischen »Werdung« der Hexactinelliden entbehren, so lange uns die Entwicklungsgeschichte, die Mutter der modernen Systematik, hier nicht leuchtet, werden wir noch in der Dämmerung umhertappen. Aber soviel steht wohl jetzt schon fest, dahin, wohin CARTER will, geht der Weg nicht!

Da ich an erwähnter Stelle meine Meinung über die systematischen mehr oder weniger verunglückten Versuche GRAY's, BOWERBANK's, S. KENT's und die früheren CARTER's des Weiteren entwickelt habe, so will ich mich darauf beschränken, das, was mir in dieser Hinsicht seit Abschluss meiner Abhandlung, also seit Januar 1875, bekannt geworden ist, kritisch zu referiren.

CLAUS hat in der dritten Auflage seines Handbuchs sein System der Schwämme gegen das in der zweiten Auflage angenommene wesentlich und, wie mir scheint, nicht mit Unrecht modificirt. Während er früher sieben Gruppen annahm, wobei die Hexactinelliden den vollen Werth

einer Gruppe erhielten, führt er dieselben jetzt als zwölfte Familie der ersten Gruppe der Fibrospongien auf, in welche Gruppe er mit (HARTING und) HAECKEL sämtliche Spongien, mit einziger Ausnahme der Kalkschwämme, aufnimmt. Die Hexactinelliden stellt er ans Ende der Gruppe der Fibrospongien (=Autospongien, HARTING) und, indem er sie auf die Familien der Lithistiden, Geodiiden und Ancoriniden folgen lässt, zeigt er, ohne weitere Worte, seine Ansicht von der Verwandtschaft genannter Familien untereinander und zugleich wohl auch, dass er die Hexactinelliden für die höchst entwickelten Fibrospongien hält.

CARTER¹⁾ hat aus der Systematik der Spongien ein verwickeltes Bauwerk geschaffen und nimmt die massgebenden Charactere bald da, bald dort her. Zunächst stellt er acht Ordnungen (ordres) auf, die er vorläufig (da sein System der Kalkschwämme noch zu erwarten ist) in 22 Familien, und diese weiter in 66 Gruppen zerlegt.

Die Hexactinelliden, die uns hier zunächst interessiren, sind seine siebente Ordnung (als achte folgen die Kalkschwämme) der als sechste die Holorhaphidota, das sind die Renierida, Suberitida, Pachytragida, Pachastrellida und Potamospongida, vorangehen. Die Pachytragida und Pachastrellida umfassen die Lithistiden und den grössten Theil der früheren Corticaten O. SCHMIDT's. Hieraus lässt sich ungefähr entnehmen, dass CARTER wie SCHMIDT und CLAUS diese Schwämme für mit einander und mit den Hexactinelliden mehr oder weniger verwandt ansieht und die letzten als die am höchsten stehenden betrachtet. Was ihn freilich veranlasst haben mag zwischen Lithistiden und Hexactinelliden die Spongillen (Potamospongia) einzuschieben, ist mir vollständig unerfindlich geblieben; er müsste sich etwa durch die Anwesenheit der verhängnissvollen Amphidiskiden bei Spongilla haben bestimmen lassen!

Die Ordnung der Hexactinelliden zerfällt nun bei CARTER, wie in seinem früheren systematischen Entwurfe in drei Familien:

1. Vitreohexactinellida,
2. Sarcohexactinellida,
3. Sarco-vitreohexactinellida.

Die erste Familie umfasst drei Gruppen: Patulina (Dactylocalyx), Tubulina (Euplectella aspergillum) und Scopulifera (Aphrocallistes Bocagei), die zweite zwei: Rosettifera (Crateromorpha und Rossella) und Birotulifera (Hyalonema, Holtenia Carpenteri, Meyerina, Labaria), die dritte Familie endlich besteht aus einer namenlos gebliebenen Gruppe mit einer Art »Euplectella cucumer«!

In der einen Familie des CARTER'schen Systems ist also besonders

1) Ann. and Mag. nat. hist. 1875. Vol. 16, p. 1, 126, 177, besonders p. 199.

die äussere Gestalt, in der andern die Beschaffenheit gewisser »fleshspicula« massgebend! Dass die äussere Gestalt relativ von der geringsten Bedeutung für die Systematik der Spongien ist, dürfte doch wohl aus den Arbeiten SCHMIDT'S, HAECKEL'S und MICLUCHO'S zur Genüge hervorgehen.

Gegen die Anordnung und Begründung der Familien des CARTER'schen Hexactinellidensystems habe ich mich anderweitig schon ausgesprochen, und kann ich hier nur wiederholen, dass die Verbindung der einzelnen Kieselkörper durch vom Syncytium abgeschiedene Kieselsubstanz ein systematisch durchaus nebensächlicher Character ist. Ich will zur Begründung dieser Ansicht nicht die von mir beschriebene Euplectella Owenii und das junge Exemplar von Eupl. aspergillum anführen, da CARTER die bei letzterem vorliegenden Verhältnisse unmöglich kennen konnte, aber ich will ihm bekannte Formen anführen und fragen, was wird bei einer Eintheilung nach solchen Characteren aus Habrodictyon, was aus Sympagella?

Habrodictyon ist, wie mir jeder zugeben wird und was selbst GRAY hervorgehoben hat ¹⁾, in makro- wie mikroskopischer Hinsicht mit Euplectella ausserordentlich nahe verwandt, aber den Anforderungen, welche die CARTER'sche Familie »Vitreohexactinellida« an eine Spongie stellt, wenn dieselbe in ihren Schooss aufgenommen werden will, kann sie nicht entsprechen. Umgekehrt würde Sympagella nach CARTER's Maximen sich nur mit Euplectella cucumer vereinigen lassen, obwohl es sonst wohl Niemanden einfallen dürfte, einer so nahen Verwandtschaft beider Schwämme mit einander das Wort zu reden.

Und nun dieses unglückliche Zwitterding, diese Euplectella cucumer selbst! Ich kenne sie nur aus der Abbildung, die OWEN von ihr gegeben hat, und nach einem Präparate, das ich der Güte SEMPER's verdanke, aber aus beiden, glaube ich, ganz abgesehen von den Thatsachen, die mir durch Untersuchung von Eupl. Owenii und aspergillum bekannt geworden sind, entnehmen zu können, dass die Unterschiede zwischen cucumer und aspergillum lediglich quantitativer Natur sind, d. h. sich auf die in geringerer Menge auftretende, die Nadeln zusammenkittende Kieselsubstanz zurückführen lassen; vielleicht beruht dieser Mangel auf einem höheren Grad von Maceration, dem cucumer ausgesetzt war, vielleicht auch auf dem Alter oder auf localen Einflüssen des Fundorts. Verschiedene Species mag man meinerwegen aus beiden Schwämmen machen, das beruht auf individueller Anschauung, und bekanntlich »de gustibus non est disputandum«, aber beide in verschiedene Gruppen

1) Proc. z. S. 1867. p. 527 ff. Freilich nimmt er diese richtige Ansicht später zurück. Ann. and Mag. of nat. hist. Vol. IX; 1872, p. 457.

(oder Familien) bringen zu wollen, damit kann ich mich niemals einverstanden erklären!

Während es leicht ist, in dem Gewebe des CARTER'schen Hexactinellidensystems die Lücken und die Fehler im Einschlage nachzuweisen, ist es auf der andern Seite sehr schwer etwas Besseres dafür an die Stelle zu setzen, und bin ich selber der Erste, der bezweifelt, dass mir dies gelungen sei.

Man muss bei dem gegenwärtigen Standpunkte unserer Wissenschaft immer ziemlich weit ausholen, wenn man seine systematischen Ideen entwickeln und begründen will, da jene schöne Zeit vorbei ist, in der man noch an die Existenz von »in sich abgeschlossenen Gruppen« glaubte. Ich bitte um Entschuldigung, wenn ich diesem allgemeinen Zug der Zeit folge, ja mich selbst, — ich gestehe es offen, ich thue es nur mit einem gewissen inneren Widerstreben, — den empirischen Boden verlassend, zur Entwerfung eines Stammbaums versteige.

Den phylogenetischen Entwicklungsgang der Hexactinelliden und zunächst ihres Kieselskelets denke ich mir in folgender Weise: Bei einem, nach HAECKEL's Terminologie chalynthusförmigen, Schwamme entwickelten sich im Syncytium des Ectoderms parallel zu einander verlaufende, aus einer mehr festeren Modification der Sarcodine bestehende Längszüge und eben solche Ringzüge, die sich in rechtem Winkel kreuzten. Die so zu Stande gekommenen Fachwerke mit quadratischen Maschen wurden durch, von der facialen zur gastraln Seite der Wandung verlaufende, Stränge verbunden, die sich mit jenen beiden ersteren, wie diese, unter sich und an denselben Punkten rechtwinklig kreuzten. Dass jene Stränge oder Züge als Längs- und Ringzüge verliefen, liegt in der Art und Natur des Wachstums des schlauchförmigen Chalynthuskörpers, und diese Anordnung erhärteter Sarcodinestränge findet sich, wenn auch verwischt, in dem Arrangement der Fasern gewisser Hornschwämme, die möglicher Weise von einer ähnlichen Chalynthusform abstammen, wieder.

Die Ursache, dass jene verschiedenen Züge zunächst parallel verliefen, wird in der regelmässigen Anordnung der die Wandungen des Chalynthuskörpers durchsetzenden Hautporen zu suchen sein; dadurch ferner, dass jene Stränge sich schnitten, und zwar unter rechten Winkeln schnitten, resp. verbanden, wird der Körper eine grössere Widerstandsfähigkeit gegen Druck etc. erhalten haben, als wenn dieselben in verschiedenen Ebenen verlaufen wären. Ebenso musste die Festigkeit des Schwammes erhöht werden, wenn die radiären Stränge nicht beliebig von einer Stelle der Längs- und Ringstränge an eine andere treten,

sondern wenn sie die Kreuzungspuncte der Längs- und Ringzüge auf dem kürzesten Wege mit einander verbanden. Möglich auch, und bei der bekannten »radiären« Wachsthumstendenz der Coelenteraten durchaus nicht unwahrscheinlich, dass die radiären Stränge zuerst auftraten, und dass die Ringzüge die zuletzt erworbenen sind.

Dieses Sarcodinegitterwerk konnte sich nun auf verschiedene Art weiter befestigen; entweder die Stränge wurden aus der Sarcodine heraus mit hornartiger Substanz (Stammform der Hornschwämme *Luffaria* Duch. de F. & Mich., mehr noch *Aplysina* Schm.) überzogen, in welchem Falle, bei der grösseren Nachgiebigkeit des Materials, die ursprüngliche Regelmässigkeit bald und ohne grossen Schaden für die Existenz der betreffenden Schwammindividuen beeinträchtigt werden konnte, oder aber es schied sich Kieselsubstanz, diese weit verbreitete skeletogene Material niederer Wasserthiere, auf den Strängen aus dem umgebenden Syncytium (und vorher von den Strängen selbst aus) ab, und zwar zunächst, wie ich früher schon hervorgehoben habe, an den Kreuzungsstellen der verschiedenen Stränge, in deren Winkeln, bei der Beweglichkeit der Hautporen, die Sarcodine die meiste Ruhe hatte. Bei der Starrheit und Sprödigkeit der Kieselsubstanz war ein unregelmässiges Wachsthum des Skelets mehr als bei den weicheren und nachgiebigeren Hornfäden ausgeschlossen.

In der Festigkeit des das Skelet bildenden Materials lag auch die Ursache, dass in die Sarcodine keine zu Gittern vereinigte Stränge mehr auftraten; diese wurden bei ihrer den Kieselgebilden gegenüber weichen Beschaffenheit unnütz und nach einem grossen Gesetz der Sparsamkeit, das in der Natur herrscht, traten sie mit ihrer functionellen Bedeutung zurück.

Nach den Gesetzen der Vererbung aber blieben die Gitterwerke wenigstens als Rudimente, als sechsstrahlige Nadeln nämlich zurück, die in der ersten Anlage wohl überall lediglich aus Sarcodine bestehen werden. Die Vererbung ist auch Ursache, dass die entsprechenden Schenkel benachbarter Nadeln parallel zu einander verlaufen und dass durch das Aneinanderlegen der Nadelspitzen kubische Maschen, wie im Urgittergewebe, zu Stande kommen. Durch die Anforderungen nun, welche die verschiedenen Lebensbedürfnisse, — die Nahrungsaufnahme und die Bewegung der dazu erforderlichen Organe, die passive Vertheidigung, die Befestigung des Individuums oder *Cormus* selbst und seiner Skelettheile untereinander — an die Hexactinelliden stellten, wurden jene ursprünglich rein sechsstrahligen Kieselgebilde den mannigfaltigsten Umbildungen unterworfen.

Jene Fähigkeit der Sarcodine, Kieselsubstanz abzuscheiden, scheint

nie völlig zu erlöschen, und wo sich nur die Nothwendigkeit dazu einstellt, tritt sie sofort in Wirkung, sei es, dass sie, die isolirten Nadeln verstärkend, auf diese ihre Lagen absetzt, oder dass sie, gleichsam das ursprüngliche Verhalten wiederholend, die isolirten Nadeln alle oder theilweise zu festen Gittern verbindet, eine Rolle, die bei andern mit den Hexactinelliden sehr weit entfernt verwandten Kieselschwämmen statt durch Kiesel-, durch gleichfalls in Schichten angeordnete Hornsubstanz (in einigen wenigen Fällen indessen, wie bei *Callites Lacazii* Schm. und *Ancorina tripodarium* Schm., gleichfalls durch Kieselsubstanz) wiederholt wird.

Die höchst merkwürdige *Darwinella*¹⁾ ist wie zur Begründung dieser noch sehr hypothetischen Ansichten geschaffen, sie ist gewissermassen als Hornschwamm dasselbe, was *Sclerothamnus* als Kieselschwamm ist. Für besonders nah verwandt mit den Hexactinelliden oder besser mit dem gemeinsamen oben erwähnten chalythusförmigen Stammvater der echten Hornschwämme und Hexactinelliden, halte ich *Darwinella* nicht, — es giebt im Gegentheil Hornschwämme mit continuirlichen Skeletgeflechten, bei welchen eine wohl differenzirte, gleichfalls zusammenhängende Achsensubstanz (Achsenfaden oder Achsencanal) in den Hornfasern auftritt, — die den Glasschwämmen näher stehen. Das Interessante und Bedeutungsvolle bei *Darwinella* liegt aber in dem Auftreten regelmässig gestalteter, isolirter Horngebilde mit Achsen, resp. Strahlen, die in rechten Winkeln aufeinander stehen und die einen besondern, geschichteten Hornmantel und eine davon getrennte Achsensubstanz besitzen. So wenig wie SCHMIDT glaube ich, dass (zu welcher Ansicht FRITZ MÜLLER neigt) die Kieselnadeln Prototype von Hornsubstanz bedurften, wohl aber wird in beiden Fällen, bei den Nadeln und Geflechten der Kieselschwämme, wie bei den Geflechten der echten Hornschwämme (*Luffaria* z. B.) und den Nadeln von *Darwinella* ein Sarcodinegitter oder eine Sarcodinenadel vorangegangen sein. Sehr interessant für eine derartige Betrachtung ist auch SCHMIDT's Genus »*Pseudochalina*« (Grundzüge p. 32), die das Gewebe von *Euspongia* hat, »aber mit Nadelhöhlungen oder sich aus der Fasermasse isolirenden Centralfäden«. Diese *Pseudochalina* würde sich mutatis mutandis zu *Eurete*, wie *Darwinella* zu *Sclerothamnus* verhalten!

Diese Hypothese, dass die Gestalt der regelmässigen Hexactinellidennadeln und, wie ich glaube, aller Schwammnadeln auf Vererbung beruht, streitet einigermaßen gegen die Anschauung von SCHMIDT und

1) Vergl. auch die höchst interessante »*Aplysina corneostellata*«. CARTER. Ann. and Mag. of nat. hist. Vol. X, 1872. p. 101, Taf. VII.

HAECKEL, die in diesen Nadeln starre, den anorganischen Krystallen mehr oder weniger vergleichbare Gebilde sehen möchten. Nach meiner Meinung, muss ich wiederholen, ist die organische Grundlage für die Form der Nadel in allererster Linie massgebend; es kann freilich auch die Kieselsubstanz vom Centrifalfaden unabhängige Gestalten, wie in den Ankeren von Euplectella, den Amphidiskiden etc., annehmen, aber jene Kieselsubstanz ist doch immer mit organischer Substanz, mit Spiculin, auf das Innigste verbunden und als amorphe Kieselerde wohl von ganz anderer Beschaffenheit, als die Substanz der Kieselkrystalle. Anders mag sich die Sache bei den Sclerodermiden der Gorgoniden etc. verhalten, denen ein Centrifalfaden oder eine andere organische Grundlage zu fehlen scheint (nach KOELLIKER mit einer einzigen Ausnahme); sie mögen, wenn ihre Gestalt auch weniger regelmässig ist, viel eher wahre »Bio-krystalle« sein, als die regelmässigste Hexactinelliden-nadel.

Es sind auch sämmtliche Kieselgebilde von Schwämmen, die ich untersucht habe, und es ist deren keine kleine Anzahl, stets einfach, niemals doppelt brechend. Für diejenigen, die, wie die Nadeln der Hexactinelliden, nach dem tesserale System, wenn wir uns in unserer Terminologie auf einen »krystallographischen« Standpunkt stellen wollen, gebaut sind, eine allerdings auch mineralogisch nothwendige Thatsache. Wäre aber jene krystallographische Anschauung richtig, dann müssten diejenigen Spongiennadeln, die nach dem pyramidalen Typus gebaut sind, sich anders verhalten. Von diesen, die also das Achsensystem einer dreiseitigen, gleichschenkligen, — wohl bemerkt, keiner gleichseitigen, — Pyramide repräsentiren, wäre nach aller Analogie zu erwarten gewesen, dass sie doppelbrechend wären, was sie aber niemals sind. Wenn wir aber sehen, dass ganz gleich geformte Nadeln von Kalkschwämmen doppelbrechend sind, so dürfen wir die Ursache dieser Erscheinung nicht in der Gestalt der ganzen Nadel suchen, sondern in dem krystallinischen Gefüge der anorganischen Materie, in der Lage der Kalkmoleküle zu einander und zu den Molekülen organischer Substanz. Nach diesem nicht überflüssigen Excurs zurück zur Systematik der Hexactinelliden!

Wenn wir, gemäss meiner Anschauungsweise, den Ursprung der Hexactinelliden bis dahin zurückverfolgen, wo sie noch keine Kiesel-schwämme waren, so finden wir einen chalythusförmigen Schwamm mit regelmässigem, kubische Maschen einschliessendem Sarcodinegitter, eine Form, die wir noch nicht kennen, die aber möglicherweise bei den sehr wünschenswerthen Untersuchungen der Ontogenie der echten Hornschwämme wird aufgefunden werden.

Die nächste Form ist dann ein Schwamm mit einfachen, zusam-

menhängenden Kieselgittern, in denen die Centralcanäle gleichfalls zusammenhängen und der noch keine isolirte, functionell bedeutsame Nadeln erworben hat. Eine uns in dieser Einfachkeit gleichfalls noch unbekannte Form, die vielleicht noch einmal als lebend, höchst wahrscheinlich im fossilen Zustande wird entdeckt werden. Aus einer solchen einfachen Protohexactinellide entwickelten sich einerseits Formen, wie *Sclerothamnus*, mit einzelnen freien Nadeln, und andererseits Arten, bei denen der Zusammenhang der Achsencanäle nicht mehr stattfand, die aber doch zusammenhängende, freilich nur durch secundäre Kieselsubstanz vereinigte Skelete besitzen können, ohne dass sich besondere Nadeln ausser reinen Sechsstrahlern differenzirt hätten. Für diesen phylogenetischen Standpunct ist *Eurete* wichtig und als ontogenetische Recapitulation der von mir beschriebene höchst einfache Embryo von *Hyalonema*. Wie oben erwähnt, wurde nun durch mannigfache Anpassungen die Zahl der Nadeln und die Formen (als solitäre und Colonien bildende) der hier in Rede stehenden Schwämme beträchtlich vergrößert.

Hexactinelliden.

Kiesel Schwämme, deren Hartgebilde fast ausschliesslich aus drei in den drei Dimensionen des Raumes verlaufenden und sich unter rechten Winkeln schneidenden Röhren gebildet werden.

I. Synauloïdae.

Das Lumen der Röhren der verschiedenen Nadeln hängt, wie diese selbst, continuirlich miteinander zusammen, so dass das ganze Gittergewebe des Schwammes von einem gleichfalls zusammenhängenden Röhrensystem durchzogen ist.

Genus 1. *Sclerothamnus* Marsh.

Zu den zusammenhängenden Gitternetzen gesellen sich als freibleibende Nadelformen Besengabeln.

Species:

Scl. Clausii.

MARSHALL, diese Zeitschr. Bd. XXV Suppl.-Hft. p. 171.

Polyzoisch, buschförmig, mit dichotomisch verzweigten, nicht in einer Ebene gelegenen Aesten. Zwei Formen von Besengabeln. Gitterwerk mit Höckerchen besetzt.

II. Asynauloïdae.

Das Lumen der Schenkel verschiedener Nadeln hängt nie zusammen, jede Nadel ist, was den Centalfaden betrifft, ein selbstständig

entwickeltes Individuum. Wo sich Gitterwerke finden, sind sie das ausschliessliche Resultat der vom Syncytium abgeschiedenen, geschichteten Kieselsubstanz.

a) Monakidae.

Es findet sich nur eine Nadelform, der reine Sechsstrahler.

Genus 2. *Eurete* Semper.

Die einzelnen Sechsstrahler, denen ein besonderer Achsencylinder zu fehlen scheint, sind durch geschichtete Kieselsubstanz verschmolzen; die Grösse der Nadeln und die Weite der Canäle kann an denselben Stellen des Schwammes von sehr ungleicher Beschaffenheit sein. Personen röhrenförmig.

Species:

Eur. simplicissima,

SEMPER, Verhandl. der physik.-medicin. Gesellsch. Würzburg, XIII. Sitzung, 18. Juli 1868.

MARSHALL, diese Zeitschr. Bd. XXV Suppl.-Hft. p. 181.

Polyzoisch, die Personen mit einander verwachsen und communicirend. Oscula einfach nackt oder nur in seltenen Fällen von einer Art Siebplatte überdeckt.

b) Pleionakidae.

Hauptmasse des Skelets besteht aus reinen wohlentwickelten Sechsstrahlern, daneben Besengabeln oder Rosettes, oder beide zusammen. In den Maschen des Skelets herrscht die kubische Form vor.

* Nadeln unverschmolzen.

Genus 3. *Lanuginella* Schmidt.

Monozoisch, mit freier Mundöffnung, Skelet aus freien Sechsstrahlern gebildet, zwischen denen multiradiäre Rosettes mit geknöpften Radien.

Lan. pupa.

SCHMIDT, Grundzüge p. 14.

S. KENT, month. micr. Journ. Vol. IV. p. 247 (1870).

Aberrante Form.

Genus 4. *Askonema* S. Kent.

Monozoisch, mit freier Mundöffnung, Wandungen hauptsächlich aus Nadeln mit nur einer wohlentwickelten Längsachse gebildet, die mannigfach sich kreuzende Bündel bilden, in den so zu Stande gekommenen

Maschen die Dermalporen. Rosettes multiradiär mit geknüpften Radien. Zwischen den zahlreichen einachsigen Nadeln einzelne, wohl functionell bedeutungslose Vier- und Sechsstrahler.

Species:

Ask. setubalense.

S. KENT, month. microsc. Journ. Vol. IV. p. 246 (1870).

Bemerkung. Ich neige mich immer mehr zu der Ansicht, dass Lanuginella ein jungdliches Askonema ist; besonders bestimmt mich hierzu der Vergleich von dem ausgewachsenen Hyalonema Sieboldii mit seinem Embryo. Bei letzterem besteht das Wandungsgewebe mit Ausnahme der Aussenseite und der Magenwand aus reinen Sechsstrahlern, während diese Form im Skelet des erwachsenen Schwammes sehr zurückgetreten ist. Bei Lanuginella hat sich eine Art Dermal skelet dadurch differenzirt, dass hier keine Sechsstrahler, sondern Fünfstrahler, deren pendantloser Strahl mit dem Wandungsgewebe vereinigt ist, liegen. Ich habe aber doch gemeint Lanuginella an diese Stelle des Systems bringen zu müssen und konnte Askonema, wenn auch als aberrante Form, nur in ihrer unmittelbaren Nähe lassen. Zur nächsten Untergruppe scheinen mir beide Schwämme noch weniger zu gehören.

** Ursprünglich freie Nadelformen, durch vom Syncytium abgeschiedene Kieselsubstanz zu Gittern verschmolzen.

Genus 5. *Farrea Bowerb.*

Farrea Schmidt p. p.

Verschmolzene Gitter von grosser Regelmässigkeit, freie, von der Form der typischen Hexactinellidennadeln sehr abweichende Nadeln mit verästelten Spitzen.

Species:

F. occa.

BOWERBANK, Phil. Trans. 1862, p. 1118. F. occa BOWERBANK B.

Sp. 1 p. 204. GRAY, P. Z. S. 1867. p. 507.

Polyzoisch, Personen röhrenförmig, Oscula nackt.

Genus 6. *Dactylocalyx Stchbury.*

Dactylocalyx Bowerbank p. p.

Dactylocalyx Gray p. p.

Dactylocalyx Schmidt.

Verschmolzene Gittergewebe von geringer Regelmässigkeit; als freie Nadelformen Rosettes und regelmässige Sechsstrahler von unbekannter Bedeutung (zur Auskleidung der Magen Hohlräume?).

Species:

1) *D. pumiceus*.

STUTCHBURY, P. Z. S. 1844, p. 86.

BOWERBANK, Phil. Transact. 1862. p. 4417; — BOWERBANK, P. Z. S. 1869. p. 77. — GRAY, P. Z. S. 1867. p. 506. — *D. subglobosus*, GRAY, P. Z. S. 1867. p. 506 (Variet.) — *Iphiteon panicea* (?) Valenciennes in manusc. BOWERBANK, P. Z. S. 1869. p. 324.

Polyzoisch, massig, mit sich bildendem Pseudogaster.

2) *D. crispus*.

SCHMIDT, Grundzüge p. 49.

Myliusia callocyathes Gray (?) GRAY, P. Z. S. 1859. p. 439. Taf. XVI.

Polyzoisch, Personen röhrenförmig und verwachsen (vielleicht mit Schliessnadeln der Dermalporen? vide SCHMIDT l. c. Tab. II, Fig. 43a).

Genus 7. *Periphragella* Marsh.

Polyzoisch, Personen kegelförmig und nacktmündig; mit deutlich entwickeltem Pseudogaster von Becherform. Zweierlei sechsstrahlige, einfache, Zinken tragende Rosettes. Besengabeln mit vier regelmässigen Zinken. Besondere Schliessnadeln der Dermalporen. Gitterwerk sehr regelmässig.

Species:

Per. *Elisae*.

MARSHALL, diese Zeitschr. Bd. XXV Suppl.-Hft. p. 177.

Genus 8. *Aulodictyon* S. Kent.

Polyzoisch, Personen röhrenförmig, verwachsen, Oscula nackt. Rosettes und Besengabeln.

Species:

Aul. facundum.

Farrea facunda Schmidt, Grundzüge p. 46.

Aulodictyon Woodwardi, S. KENT, month. micr. Journ. Vol. IV. p. 249 (1870).

Besengabeln mit Zinken von der Form von Messerklingen. Rosettes mit geknüpften Zinken; ferner einachsige Nadeln, an einem Ende spitz, am andern mit Schirm.

Aberrante Formen.

Genus 9. *Fieldingia* S. Kent.

Personen röhrenförmig, Wandungen aus unregelmässig verwachsenen Nadeln; auf der inneren Seite zahlreiche, genetzte Blätter von einer äusserst zarten Beschaffenheit. Leibeshöhle (? common cavity)

enthält zahlreiche sphärische Vereinigungen von Gitterwerken, die mit dem Wandungsgewebe durch lockere, gegitterte Fibern von einer derberen Structur, an denen das sechsstrahlige Gefüge unverkennbar ist, befestigt und verbunden sind. Diese Fibern sind cylindrisch und in grosser Ausdehnung mit feinen, geraden Dornen versehen; auf ihnen sitzen häufig sehr kleine Spicula der rein sechsstrahligen Art, die ebenso mit feinen, geraden Dornen versehen sind. Hautporen wahrscheinlich in den Maschen des Wandungsgewebes (Diagnose nach S. KENT).

Species:

Field. lagettoides.

S. KENT, Ann. and Mag. nat. hist. 4. Ser. T. VI. p. 222 (1870).

Vielleicht eine junge *Aphrocallistes*?

Genus 10. *Aphrocallistes* Gray.

Polyzoisch, Wandungen mit prismatischen, mit einander communicirenden Radialtuben; Personen mehr oder weniger röhren- oder kugelförmig mit Astomie, gruppenweise durch Scheidewände von einander getrennt.

Gittergewebe meist von scheinbarer Regelmässigkeit, da den Kieselbalken durchaus nicht immer entsprechende Nadelschenkel zu Grunde liegen; diese sind oft wunderlich verbogen.

Species:

1) *Aphr. Beatrix*.

GRAY, Proc. Zool. Soc. 1858. p. 115. — GRAY, P. Z. S. 1867. p. 507.

BOWERBANK, *Iphiteon Beatrix*, P. Z. S. 1869. p. 325.

Besengabeln mit verschiedener Anzahl von Zinken, ferner eigenthümliche freie Nadeln mit aufgelösten Spitzen, wie bei *Farrea occa*.

2) *Aphr. Bocagei*.

PERCEVAL WRIGHT, Quart. Journ. of Micr. Sc. 1870. p. 77.

SCHMIDT, Grundzüge, p. 17.

S. KENT, month. micr. Journ. Vol. IV. p. 248 (1870).

Einzig freie Nadelform: dreizinkige Besengabeln.

Bemerkung. Ich habe lange geschwankt, ehe ich dies in so vielen Punkten abnorme Genus hier einreichte; doch dürfte es hier immer noch eine passendere Stellung als in der Nähe von *Euplectella* finden. Das Eigenthümliche liegt in der Anwesenheit der wandständigen Fächer oder Tuben und der räthselhaften Scheidewände. Die leisen Zweifel PERCEVAL WRIGHT's betreffs des Artenrechts von *Bocagei* gegenüber *Beatrix* theile

ich nicht, wenn es wenigstens gewiss ist, dass letzterer Schwamm die sonderbaren einachsigen Nadeln besitzt, die bei Bocagei, wie ich aus Erfahrung weiss, fehlen. CARTER bildet (Ann. and Mag. of nat. hist. Vol. XII, 1873. Tab. XIII, Fig. 17 u. 18) zwar ähnliche Nadeln ab, aber fast möchte ich glauben, dass wir es bei der Aphrocallistes, die CARTER vorlag, mit einer neuen, dritten Art, resp. Varietät zu thun hätten; bei dem Exemplar von Bocagei, dass mir SCHMIDT gütigst anvertraut hatte (das Original seiner schönen Figur) fehlen sie ganz bestimmt.

c) Pollakidae.

Hexactinelliden mit zahlreichen Nadelformen, mit besonderem Dermal skelet und Auskleidung der Magen höhlungen; meist mit eigenthümlichen, die Befestigung vermittelnden Schopf- oder Wurzelnadeln. In den Maschen, besonders des Dermal skelets, herrscht die einfach quadratische Form vor.

Bemerkung. Die Differenzirung der Hartgebilde ist hier unter allen Schwämmen am Weitesten vorgeschritten; wir finden bei allen Arten ein wohl differenzirtes Dermal skelet und eine besondere Auskleidung der Leibeshohlräume; bei den meisten eigenthümliche Wurzelschöpfe; bei andern ist durch das Auftreten von besondern Peristomapparaten die Zahl der Nadelformen eine ganz ausserordentliche geworden, und in keiner Gruppe der Hexactinelliden sehen wir die Tendenz der ursprünglich sechsstrahligen Hartgebilde, dieser Urform untreu zu werden, stärker ausgebildet. Verschmelzungen der Nadeln, die in den andern Gruppen der Hexactinelliden fast als Regel anzusehen sind, gehören hier zu den grössten Ausnahmen. Das starre Festhalten am Ererbten ist durch die Fähigkeit mannigfachster Anpassung in jeder Richtung aufgegeben, damit freilich auch jenes Originelle und Characteristische der andern Gruppen — bei Betrachtung deren Arten Jeder, der die Hexactinelliden ein Wenig kennt, auch ohne Anwendung des Mikroskops nie zweifelhaft sein konnte, mit was er es zu thun habe — abgeflacht und verwischt.

Diese, um mich so auszudrücken, Characterlosigkeit bewirkt denn auch, dass in der Gruppe der Pollakiden rücksichtlich des Mono- und Polyzoismus gar keine feste Norm herrscht, solitäre Formen und Stöcke können oft nahe mit einander verwandt sein, und es bleibt uns nur übrig, die systematisch verwendbaren Eigenschaften aus der Beschaffenheit und Gruppierung der Nadeln zu entnehmen. Als ältere Formen betrachte ich auch in dieser Gruppe diejenigen, welche einfachere, als jüngere diejenigen, die complicirtere und mannigfachere Hartgebilde haben. Ob freilich bei dieser Maxime sich nicht der Irrthum allzuleicht

einschleicht, rückgebildete, also factisch neuere Formen, weil sie einfacher erscheinen, für ältere und ursprünglichere anzusehen, steht dahin.

* *Holteniadae*.

Dermalskelet aus Kreuznadeln und Fünfstrahlern, Hautporenverschluss durch Tannenbäumchen. Oscula nackt. Wurzelschöpfe unregelmässig. Rosettes sechsstrahlig mit geknöpften Radien.

Genus 11. *Holtenia* Schmidt.

Holtenia Schmidt p. p.

Vasella Gray.

Monozoisch, sackförmig, ohne oder mit Osculum, aber immer ohne Peristomapparat, Wurzelschopf unregelmässig und gering entwickelt, neben den typischen Sechsstrahlern (resp. Vierstrahlern) einzelne, die typische Form der Hexactinellidennadeln verlassende fünfstrahlige Formen. Rosettes mit pappusförmigen Enden. Magen Hohlräume von Sechsstrahlern ausgekleidet.

Species:

Holt. Pourtalesii.

SCHMIDT, Grundzüge p. 14.

Genus 12. *Crateromorpha* Gray.

Polyzoisch mit Pseudogaster (?) von Becherform, Aussenseite des Becherkelches von cylindrischen Hohlräumen (den Magen Höhlungen?) durchbrochen, ebensolche der Länge nach verlaufende Hohlräume im Fuss des Bechers. Im Innern des Skelets ist die reine sechsstrahlige Form der Nadeln zurückgetreten, diese sind hier einachsige. Leibeshöhlen durch eigenthümlich kleine Sechsstrahler mit zweitheiligen Strahlen ausgekleidet (?), Dermalskelet aus Fünfstrahlern. Eigentliche Wurzelschöpfe fehlen. Rosettes mit zahlreichen secundären, geknöpften Strahlen.

Species:

Cr. Meyeri, Cebu, Philippinen.

GRAY, Ann. and Mag. Vol. X, 1872. p. 136.

CARTER, ebenda p. 112, u. Vol. XII. 1873. p. 361.

Bemerkung. Nach den beiden vorliegenden Beschreibungen halte ich den Schwamm für polyzoisch, ähnlich wie HARTING's Poterion Neptuni. *Crateromorpha* ist übrigens eine in mehreren Punkten rückgebildete pollakide Hexactinellide, wie aus dem überwiegenden Auftreten einachsiger Nadeln und wohl auch aus der Abwesenheit besonderer Wurzelschöpfe zu entnehmen ist.

Genus 13. *Rossella* Carter.

Monozoisch, Wurzelschöpfe von zitzenartigen Fortsätzen der Wandung aus entspringend, Deralskelet aus Fünfstrahlern gebildet. Bei *antarctica* ein peristomer Nadelkranz (ob auch bei den andern Arten?).

Species:

1) *R. velata* W. Thom.

WYVILLE THOMSON, the depths of the Sea p. 418. — CARTER, Ann. and Mag. 1875. Vol. XV. p. 120.

2) *R. antarctica* C.

CARTER, Ann. and Mag. of nat. hist. 1872. Vol. IX. p. 414. — Derselbe, Ann. and Mag. 1875. Vol. XV. p. 114.

3) *R. philippinensis* Gr.

GRAY, Ann. and Mag. of nat. hist. 1872. Vol. X. p. 137. — CARTER, Ann. and Mag. 1875. Vol. XV. p. 118.

Aberrante Formen.

Genus 14. *Sympagella* Schmidt.

Monozoisch, resp. polyzoisch; Wurzelschopf central, besteht aus theilweis verschmolzenen Nadeln; Osculum nackt, Porenverschluss durch Fünfstrahler (Tannenbäumchen) mit keulenförmig verdicktem, heterogenem Strahl; Rosettes mit dreizinkigen Strahlen, Leibeshöhle von Sechs- und Fünfstrahlern ausgekleidet.

Species:

S. nux.

SCHMIDT, Grundzüge p. 15.

Genus 15. *Placodictyon* Schmidt¹⁾.

Monozoisch, ohne Wurzelschopf, Osculum nackt. Deralskelet besonders durch fremdartige, zu durchbrochenen Platten verschmolzenen, einachsigen (?) Nadeln characterisirt. Sonst noch Fünf- und Sechstrahler.

Species:

Plac. cucumaria.

SCHMIDT, Grundzüge p. 16.

Bemerkung. Die wahre Stellung dieses ausserordentlich sonderbaren Schwammes ist mir noch vollkommen unklar. Es ist eine Hexactinellide, aber eine Hexactinellide mit entschiedenem corticaten-

¹⁾ Es ist auffallend, dass die meisten englischen Autoren keine Notiz von diesem Schwamm, der etwas unbequem ist, nehmen.

ähnlichen (Corticaten im alten Sinne SCHMIDT's) Characteren. Wir haben es hier wohl mit einer jener interessanten Formen zu thun, die ein Verbindungsglied zweier Familien sind. Ich glaube kaum, dass Placodictyon bei den Holtenien wird verbleiben können, aber eine eigene Untergruppe wollte ich nicht aus ihr machen, und so mag sie vorläufig hier ihre Stelle finden.

** Euplectellidae.

Pollakide Hexactinelliden von Röhrenform, monozoisch, Osculum mit einer Siebplatte geschlossen, im Wandungsgewebe Längs-, Ring- und Spiralbündel. Deralskelet besonders aus Sechsstrahlern gebildet, zwischen denen die kleineren Hautporen; grössere auf kraterförmigen Erhöhungen des Wandungsgewebes. Ausserdem ansehnliche direct in die Leibeshöhle führende, durch compassförmige Nadeln verschliessbare Dermalostien. Rosettes von der floricomohexaradiaten Form.

Bemerkung. Ich führe Euplectella hier als monozoisch auf, obwohl ich von der solitären Natur dieser Spongie nicht so sehr überzeugt bin. Gegen diese sprechen mir die grösseren Hautporen, die in die kraterförmigen Erhebungen und in ein besonderes von Sechsstrahlern, wie die Leibeshohlräume der Hyalonematiden, ausgekleidetes Canalsystem führen; vielleicht sind diese die wahren Oscula? Abweichend wäre jedenfalls auch, angenommen, dass der grosse Hohlraum die echte Leibeshöhle, kein Pseudogaster sei, die vollständige Abwesenheit auskleidender Nadeln in diesem. Ferner könnte ich mir die Organisation von Eudictyon, bei welchem, nach meiner Beobachtung, das Riff- oder Flockengewebe auf der Innenseite der Wandung, also im innern Hohlraum gelegen ist, als monozoischer Spongie gar nicht erklären!

Genus 16. *Euplectella* Owen.

Alcyoncellum Bowerbank.

Flechtbündel der Wandungen ein regelmässiges Gewebe bildend, zur Befestigung dient ein aus den Längsbündeln entspringender Wurzelschopf. Flockengewebe von kleineren und grösseren, nach aussen und innen mündenden Hohlräumen durchzogen, auf der Aussenseite der Wandung Sechsstrahler; Nadeln des Deralskelets spitz endigend.

Species:

1) *Eupl. Owenii*.

HERKLOTS et MARSHALL, Arch. néerl. T. III. p. 3 d. S. A.

MARSHALL, diese Zeitschr. Bd. XXV. Suppl.-Hft. p. 189.

Gerade, phallusförmig, Längs- und Ringbündel der Wandung

stehen je zwei und zwei zusammen, mit regelmässig abwechselnden, ungleich grossen Maschen. Siebplatten ohne Manschette, alle Nadeln unverschmolzen.

2) Eupl. aspergillum.

Eupl. aspergillum Owen, Trans. Zool. Soc. III, p. 203, Taf. XIII.

Eupl. cucumer Owen, Trans. Linn. Soc. XXII. p. 447. Taf. XXI.

Alcyoncellum speciosum Bowerbank.

Meist gekrümmt und von Füllhornform, Längs- und Ringbündel einzeln stehend, bilden ein Gewebe gleich grosser (resp. in einem Abschnitt zwischen zwei Ringbündeln) Maschen, um die Siebplatte eine kurze Manschette. Die meisten Nadeln verschmolzen.

Genus 17. *Habrodictyon* W. Thomson.

Alcyoncellum Quoy et Gaimard.

$\left\{ \begin{array}{l} \textit{Corbitella} \\ \textit{Heterotella} \end{array} \right\}$ Gray.

? *Eudictyon* Marshall.

Regelmässige Anordnung der Flechtbündel der Wandung verwischt, häufig Anastomosen bildend, ohne Wurzelschopf, Siebplatte nahezu von derselben Beschaffenheit wie das Wandungsgewebe. Flockengewebe auf der Innenseite der Wandungen (bei *Eudictyon*). Sechsstahlige Nadeln des Dermal skelets mit Schirmen. Alle Nadeln unverschmolzen.

Species:

Hb. speciosum W. Thomson.

Alcyoncellum speciosum Q. et Gaim. Voy. Astrol. p. 302.

$\left\{ \begin{array}{l} \textit{Corbitella speciosa} \\ \textit{Heterotella corbicula} \end{array} \right\}$ Gray, P. Z. S. 1867. p. 530 u. 534.

? *Eudictyon elegans* Marsh., diese Zeitschr. Bd. XXVS.-H. p. 244.

Bemerkung. Unsere Kenntniss über *Habrodictyon* und *Eudictyon* ist noch so gering, dass ich es nicht wage beide generisch und specifisch zu trennen. Eine Untersuchung meines *Eudictyon* wäre sehr wünschenswerth; stellt es sich wirklich heraus, dass das Flockengewebe auf der Innenseite im Hohlkegel liegt, dann fällt der Hauptbeweis für die monozoische Natur von *Euplectella*.

*** Hyalonematidae.

Monozoische oder polyzoische Pollakiden, Oscula mit wohl differenzirten Peristomapparaten, Wurzelschöpfe meist regelmässig, Dermal skelet grösstentheils aus Vier- oder Fünfstrahlern gebildet. Verschluss der Hautporen, oft auch der Oscula durch Tannenbäumchen. Charakteristische (Rosettes) Nadeln: Doppelschirme oder sogenannte Amphidiskien. Magen hohlräume von Fünf- und Sechsstahlern ausgekleidet.

Genus 48. *Labaria* Gray.

Monozoisch, Schopfnadeln peripherisch, Peristomkranz aus gedornen Nadeln, Deralskelet aus Fünfstrahlern gebildet. Magenholräume von gedornen Fünf- und Sechsstahlern ausgekleidet.

Species:

Lab. hemisphaerica.

GRAY, Ann. and Mag. of nat. hist. Vol. XI, 1873. p. 275.

HIGGIN, ebenda. Vol. XV. 1875. p. 385.

Genus 49. *Pheronema* Leidy.

Holtenia Wyville Thomson.

Holtenia Schmidt p. p.

Pheronema S. Kent.

Pheronema Gray.

Monozoisch, Wurzelnadeln peripherisch, bisweilen in regelmässigen Bündeln, Deralskelet aus Kreuznadeln. Osculum nackt (?).

Species:

1) Ph. Annae Leidy.

LEIDY, Proceed. Phil. Acad. 1869 (mir unbekannt).

2) Ph. Carpenteri.

Holtenia Carpenteri.

W. THOMSON, P. Z. S. 1869. p. 32.

Pheronema Carpenteri,

S. KENT, Monthl. micr. Journ. Vol. IV. 1870. p. 244.

3) *Pheronema* Grayi S. K.

Ph. Grayi S. Kent. Monthl. micr. Journ. Vol. IV. 1870. p. 244.

Caliptera, GRAY, A. and M. Vol. IX. 1872. p. 450.

Bemerkung. *Labaria* und *Pheronema* sind offenbar sehr nah mit einander verwandt, vielleicht kaum generisch zu trennen. *Labaria* macht nach der vorzüglichen Abbildung, die wir nebst einer klaren, sehr brauchbaren Beschreibung Hr. HIGGIN verdanken, den Eindruck, als ob die Wandungen fester als bei *Pheronema* wären, was freilich kein genügender Character sein dürfte, um beide Hexactinelliden in verschiedene Geschlechter zu bringen. Ob bei *Pheronema* die Peristomkränze wirklich fehlen, will ich dahin gestellt sein lassen; aus den Abbildungen bei KENT scheint es hervorzugehen, dass sich um die Mundöffnung herum isolirte Nadeln finden, der Text lässt uns aber hier, wie auch sonst so häufig, im Stich. Sehr eigenthümlich sind bei *Labaria* die im oberen Theil befindlichen, in einen Kreis senkrecht zur Körperwand gestellten »whisker-like« Nadelbündel. Die *Pheronema*-Arten zeigen auf

der KENT'schen Tafel ähnliche Nadelkränze auf der Aussenseite etwas unterhalb der Mundöffnung. Früher war ich geneigt dieselben für die durchgetretenen oberen Enden der Ankeradeln anzusehen, seitdem ich jedoch die Mittheilungen HIGGIN's über Labaria kennen gelernt habe, bin ich an der Richtigkeit dieser Auffassung zweifelhaft geworden. Aus eigener Anschauung kenne ich etwas Aehnliches nur von Euplectella aspergillum, bei der an wohl erhaltenen Exemplaren, freilich in geringerer Anzahl und regellos, aus den Spiralriffen senkrecht zur Längsachse des Schwammes lange Nadeln, die unpaaren Schenkel grosser Dreistrahler, hervortreten. Sollte es zu kühn sein, in ihnen eine Art Fühlfäden oder Spürorgane zu sehen, deren Berührung der Schwamm empfindet und die ihn veranlassen, seine Dermalporen und Ostien zu schliessen? — Mit Pheronema verwandt, wenn nicht in dies Genus gehörig, ist wohl auch Holtenia saccus, SCHMIDT, Grundzüge, p. 15. Die Anwesenheit der Doppelwirtel spricht dafür.

Genus 20. *Semperella* Gray.

Polyzoisch mit Pseudogaster, Ankerbündel durch die ganze Körperwandung mit einander anastomosirend. Dermal skelet aus Kreuznadeln, vom Körpergewebe getrennt, überspannt grosse subdermale Längsräume, in welche die Interkanäle münden. Oscula der Personen in Reihen stehend, mit Peristomkranz und Siebplatten, die, aus grossen Vierstrahlern gebildet und mit durch Tannenbäumchen verschliessbaren Maschen versehen, mit dem Dermal skelet direct zusammenhängen. Magen Hohlräume (und Hohlräume des Pseudogastralsystems) von dornigen Sechs- und Fünfstrahlern ausgekleidet.

Species:

1) *Semperella* Schultzei Gray.

GRAY, Ann. and Mag. Vol. XI. 1868. p. 373.

Hyalonema Schultzei, Semper.

Meyerina claviformis, GRAY, Ann. and Mag. Bd. X. 1872. p. 135.

CARTER, ebenda p. 110.

Hyalothauma Ludekingii Herkl. u. Marsh. Archiv néerl. Tom. III. p. 2 d. S. A.

Semperella Schultzei, MARSHALL, Diese Zeitschr. Bd. XXV. Spl.-Hft. p. 212.

Bemerkung. GRAY's Meyerina scheint mir von *Semperella* nicht verschieden zu sein, besonders entspringt diese meine Ansicht aus der Analyse, die CARTER von den Nadelformen giebt.

Genus 21. *Hyalonema* Gray und *Carteria* Gray.

Polyzoisch, Wurzelnadeln bilden, spiralg zusammengedreht, einen centralen Schopf; Deralskelet aus Fünf- und Vierstrahlern allein, oder aus diesen und einachsigen Nadeln gebildet. Im Deralskelet Poren und Ostien; Oscula am oberen Ende, mit besonderen Peristomapparaten.

Species:

1) *H. cebuense*.

HIGGIN, Annal. and Mag. of nat. hist. 1875. Vol. XV. p. 377.

Deralskelet aus Fünfstrahlern, in einer Masche mehrere Hautporen.

2) *H. Thomsonis*.

MARSHALL, Diese Zeitschr. Bd. XXV Suppl.-Hft. p. 225.

Deralskelet aus Kreuznadeln mit regelmässigen quadratischen Maschen. Oscula mit Peristomschöpfen.

3) *H. Sieboldii* Gray.

H. Sieboldii, GRAY, Proc. Zool. Soc. 1835. p. 65.

H. mirabilis (sic!) Gray (der Wurzelschopf).

Carteria japonica Gray (der Schwammkörper) P. Z. S. 1867. p. 540.

Deralskelet hauptsächlich aus Längsbündeln einachsiger Nadeln, die sich mannigfach kreuzen, gebildet, Maschen irregulär. Oscula mit unregelmässigen Siebplatten, Dermalostien mit Verschluss von Tannenhäumchen.

Bemerkung. Bei *Hyalonema affine*, die man als eigene Art oder als Varietät von *Sieboldii* betrachten mag, finden sich häufig an den Kreuzungsstellen der Dermalbündel ungewöhnlich grosse Vierstrahler. Bei *lusitanicum* sind, wie ich aus PERCEVAL WRIGHT's mir jetzt erst zugänglicher Notiz ersehe, die Oscula von ganz ähnlichen Siebplatten wie bei *Sieboldii* überspannt. Erstere Art verdiente eine eingehende, vergleichende Untersuchung; ich glaube nicht, dass sie von *Sieboldii* (incl. *affine*) verschieden ist. *Thomsonis* ist vielleicht auch eine Jugendform, obwohl sie sich durch die merkwürdigen Peristomkränze von *Sieboldii-lusitanicum* beträchtlich unterscheidet; die abweichende Beschaffenheit des Deralskelets liesse sich eher auf das Alter zurückführen.

In meiner früheren Abhandlung sah ich die runden Oeffnungen der Wandung als Mundöffnungen an. Von dieser Ansicht bin ich nach näherer Untersuchung zurückgekommen; Oscula finden sich nur am oberen Ende, bei manchen Exemplaren, bei denen dann Astomie eingetreten ist, können sie wohl auch fehlen. Die runden Oeffnungen der Wandung sind Dermalostien. Ein ziemlich richtiges Bild von *Hyalonema*

kann man sich entwerfen, wenn man sich vorstellt, dass eine Anzahl (z. B. 16) Euplectellen der Länge nach zusammengewachsen wären.

Durch die Untersuchungen von KÜSTERMANN¹⁾ und HIGGIN ist es endlich zur Gewissheit geworden, dass wenigstens einzelne Nadeln des Wurzelschopfes mit Ankern enden. Ich muss gestehen, ich war von vornherein nicht so fest von ihrer Existenz überzeugt, denn wenn sie auch durch die Analogie mit andern Schwämmen wahrscheinlich gemacht waren, so ist die physiologische Nothwendigkeit des Vorhandenseins derartiger Anker bei den festen Strängen des Wurzelschopfes gewiss eine höchst unbedeutende.

Sehr problematisch ist mir das Canalkreuz, das KÜSTERMANN in der Endanschwellung abbildet; ich würde nach den Befunden MAX SCHULTZE's erwartet haben, dass der Achsencanal hier blind ende oder sich höchstens pinselartig auflöse. Nach meinen Erfahrungen glaube ich ruhig behaupten zu können, dass erstens die von MAX SCHULTZE untersuchten Nadeln mit dem Canalkreuz in dem oberen Theile, kein solches im Ankerkopf — wenn ein solcher überhaupt immer vorhanden sein muss — hatten, und umgekehrt, dass den Nadeln, die KÜSTERMANN abbildet und beschreibt, nur dies eine im Ankerkopf befindliche Canalkreuz zukommt; ich wenigstens kann mir nicht zwei solcher Kreuze in einer Nadel denken.

Interessant ist die von KÜSTERMANN abgebildete Nadel mit getheiltem Achsencanal, erstens um dieses selbst willen, dann aber auch ganz besonders wegen der eingeschmolzenen kleinen Sechsstrahler. In meiner früheren Arbeit hatte ich mein Erstaunen darüber ausgedrückt, dass Verschmelzung nicht überall da stattfände, wo sich Hexactinelliden-nadeln mit geschichteter Kieselsubstanz, wie gerade im Schopfe von Hyalonema, so sehr innig berührten. An dem von KÜSTERMANN mitgetheilten Falle sehen wir, dass unter abnormen Verhältnissen eine solche Verschmelzung allerdings da, wo sie normaler Weise vermisst wird, auftreten kann.

Unklar ist mir das Genus *Axos* oder *Echinospongia*, GRAY, Ann. and Mag. N. H. Vol. VI, 1870, p. 272 und Vol. IX, 1872, p. 458 geblieben; wahrscheinlich gehört die Spongie zu den pleionakiden Hexactinelliden, vielleicht in die Nähe von *Farrea* und wäre eine interessante Form mit unverschmolzenen Nadeln.

Was die Verwandtschaft der Hexactinelliden mit andern Spongien betrifft, so ist SCHMIDT der Einzige, der seinen Ansichten hierüber positiven Ausdruck verliehen hat. Wir finden in seinen Grundzügen auf

4) Archiv für mikroskop. Anat. Bd. XI, p. 282.

p. 83 einen Stammbaum, bei dem aus einer hypothetischen Wurzel zwei Aeste aufsteigen. Der eine, linke, umfasst die Ventriculitiden und Hexactinelliden, giebt aber vorher einen Seitenzweig, die Vermiculiten, ab, der nun seinerseits weiter, direct zu den Lithistiden, Ancoriniden und Geodiiden führt.

Mit dieser Auffassung des ausgezeichneten Strassburger Spongiologen kann ich mich im Ganzen einverstanden erklären, nur dass ich keinen rechten Grund sehe, die Ventriculitiden und Hexactinelliden so scharf zu trennen; ich habe auch erstere vielfach untersucht, kann aber zwischen ihnen und den Hexactinelliden keinen durchgreifenden Unterschied finden. Indem ich diese beiden Gruppen zu einer zusammenziehe, würde ich aus dieser die Vermiculaten mehr direct entspringen lassen.

Ich sehe den vierstrahligen (pyramidalen) Typus der Kieselnadeln als aus dem sechsstrahligen entstanden an; eine nothwendige Consequenz meiner Hypothese über den Ursprung der Sechsstrahler! Zur Begründung dieser Ansicht möchte ich Folgendes anführen: Bei den phylogenetisch jüngsten Formen der Hexactinelliden sehen wir, dass die Nadeln oft den streng hexaradialen Typus verlassen und sich leicht, als scheinbare Fünf-, Vier- und Dreistrahler, und Einachser, allen möglichen Forderungen anpassen; ja bei *Holtenia Pourtalesii* finden sich Nadeln, an denen SCHMIDT den hexaradialen Typus überhaupt nicht mehr nachzuweisen vermochte. Diesen Schwamm halte ich gerade deshalb mit *Placodictyon* bei der Erörterung der Verwandtschaftsverhältnisse zwischen den Hexactinelliden und der vereinten Lithistiden-Corticatengruppe, die den Namen der Tetractinelliden führen mag, für bedeutsam.

Die Entstehung der Vierstrahler der Tetractinelliden können wir uns gegenüber den Hartgebilden der Hexactinelliden als auf verschiedene Weise vor sich gegangen denken.

Einmal gestattet uns die Bekanntschaft mit *Placodictyon* die Annahme, dass sich aus den Hexactinelliden heraus, unter allmähligem vollständigem Schwunde der Sechsstrahler, Spongien entwickelten mit aus wurmförmigen Kieselkörpern zusammengesetzten Platten und zusammengesetzten Kieselskeleten, wie sie uns in *Leiodermatium* entgegentreten. (Aehnliche Gebilde wie bei *Placodictyon* finden sich bei *Craniella tethyoides*, und weiter liessen sich wohl auch die Kieselscheiben von *Stelletta discophora* Schm., sowie die Dermalkugeln der Geodiiden bei einer Vergleichung ins Auge fassen.) Der, um mich eines veralteten Ausdrucks zu bedienen, specielle *nisus formativus* der Kieselkörper nun, d. h. die denselben nach den Gesetzen der latenten Vererbung innewohnende Möglichkeit der Spaltung des Achsenfadens gestattete

nicht nur, sondern forderte sogar bei eintretenden Umständen eine Anpassung der Hartgebilde in der Richtung, dass eine Mehrachsigkeit der Nadeln eintrat.

Oder es liesse sich, und dies ist mir ansprechender, annehmen, dass, ganz besonders mit Rücksicht auf die merkwürdigen Fünfstrahler von *Holtenia*, den Vierstrahlern die sechsstrahlige Form direct zu Grunde läge, freilich mit Reduction verschiedener Strahlen und constant gewordener Verbiegung anderer. Was zunächst die Reduction von Strahlen betrifft, so macht deren Annahme die geringste Schwierigkeit, denn wir sehen, dass die pollakiden Hexactinelliden hierin schon alles nur Mögliche leisten. Die Verbiegung ferner finden wir in hohem Grade bei manchen Nadeln von *Semperella* und eben bei den mehrfach erwähnten von *Holtenia*. Auch dürften die von SCHMIDT beschriebenen und abgebildeten Nadeln von *Caminus apiarium* bei einer derartigen Vergleichung wohl zu berücksichtigen sein. Bisweilen, und nicht gerade selten, findet man auch, dass bei Nadeln, die nach dem »pyramidalen Typus« gebaut sind, der eine Strahl, und zwar meist der einzelne, längste, sich, indem er über seinen Vereinigungspunct mit den drei andern Strahlen hinausgeht, zur wahren Achse verlängern kann.

Endlich möchte ich der Analogie wegen auf das eigenthümliche Factum hinweisen, dass bei den *Madreporia rugosa* die Zahl der Septalfächer sich gegenüber der Sechszahl der Hexactinien, gerade auf die Vierzahl zurückführen lässt, und dass sich diese Vierzahl ontogenetisch aus der Sechszahl, unter Schwund der vorderen Scheidewand, entwickelt.

Bedeutsam für die Frage der Verwandtschaft der Tetractinelliden mit den Hexactinelliden und namentlich mit den pollakiden erscheint mir auch das Auftreten eines besonders differenzirten Dermal skelets; auf das Vorkommen von Wurzelschöpfen hingegen ist gar kein Gewicht zu legen, diese haben nicht die mindeste verwandtschaftliche Bedeutung und beruhen lediglich auf selbstständigen Anpassungen an gleiche Bedingungen und fehlen gerade den höheren Tetractinelliden.

Aus den Tetractinelliden entwickelte sich, unter fortwährendem Schwunde der Strahlen der Nadeln, die ganze Menge der Kieselschwämme mit einachsigen Nadeln, Suberiten, Renieren und wie sie alle heissen mögen. Diese Schwämme bewahrten in und an ihren Hartgebilden Nichts, was an das Skelet ihrer alten Ahnen, der synauloiden Hexactinelliden erinnerte, als den functionell für sie bedeutungslosen Centralcanal, resp. Centralfaden, der, sei er nun im ganzen Syncytium oder, was noch recht problematisch ist, in einer besondern nadelbildenden Zelle angelegt, keiner Kieselnadel irgend einer Spongie zu fehlen

scheint. Aus dieser Darstellung ergibt sich, dass ich die Ansicht, nach welcher die Halisarcen Stammformen der jetzigen Schwämme wären, noch keineswegs und nach allen Richtungen hin unterschreibe, ich sehe in *Sarcomella* z. B. keine solche der alten Stammform nahe stehende Spongie, im Gegentheil eine recht weit davon entfernte, rückgebildete, bei der es mit dem Schwund der Nadeln noch weiter, als bei den Renieren z. B. gekommen ist.

Mit dieser von mir angenommenen Entwicklungsreihe der Kieselschwämme stimmt auch das Wenige, was wir bis jetzt von fossilen Spongien wissen, wie mir scheint, ziemlich wohl überein; in dem Jura finden wir, wenn wir von sehr problematischen Formen älterer Schichten absehen, zuerst deutliche Kieselschwämme, und zwar Hexactinelliden, zu denen sich in der Kreide Lithistiden und Corticaten (*Geodites*, *Stelletites* etc.) gesellen. —

Zum Schluss kann ich nur wiederholen, dass ich den im Obigen entwickelten Ansichten nicht mehr als eine provisorische Geltung und Bedeutung, und diese kaum, beigelegt wissen möchte.

Weimar im December 1875.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1876

Band/Volume: [27](#)

Autor(en)/Author(s): Marshall William

Artikel/Article: [Ideen über die Verwandtschaftsverhältnisse der Hexactinelliden 113-136](#)