

Ueber eine merkwürdige in der [Nordsee lebende Art Spongia.

Von

S. Lovén.

(Uebersetzt aus Öfversigt af kongl. Vetensk. Akad. Förhandlingar. Stockholm 1868. p. 105 vom Herausgeber.)

Hierzu Taf. II.

Das naturhistorische Reichs-Museum besitzt zwei Exemplare von einer Kiesel-Spongie, welche wohl eine nähere Untersuchung zu verdienen scheint. Das eine ist unter den Sammlungen, welche ich vor langer Zeit aus Finmarken mitbrachte, das andere wurde voriges Jahr bei Storeggen an der Norwegischen Küste, in einer Tiefe von etwa 200 Klafter, von Herrn G. v. Yhlen gefunden, der es dem Reichsmuseum, zugleich mit anderen werthvollen Funden aus derselben Tiefe jener Gegend der Nordsee, überliess. Beide Exemplare sind in Weingeist aufbewahrt.

Schon die äussere Form dieser Spongie ist ungewöhnlich: ein keulenförmiger Körper, den man den Kopf nennen kann, getragen von einem dreimal so langen, schlanken und runden, etwas gebogenen Stamm, welcher mit seinem unteren Ende durch zahlreiche Wurzeln am Meeresgrunde befestigt war, Fig. 1. Die ganze Spongie, ausser den Wurzeln, ist 52 Mm. hoch, die Länge des

Kopfes 13 Mm., des Stammes 39 Mm. Die Farbe ist blass gelbgrau. Der Kopf, dessen Querdurchschnitt etwas oval ist, hat die obere Fläche abgeplattet. An dem einen Exemplare ist sie ganz eben; an dem anderen, Fig. 2, ist sie mit einer grossen, länglichen, wohl begrenzten Oeffnung versehen, in deren Tiefe man Röhrengänge in das Innere gehen sieht, getrennt durch unregelmässige Zwischenbalken. Dies ist die wohlbekannte Ausströmungsöffnung (osculum Bowerbank) der Spongie, welche sie lebend öffnen oder vollkommen schliessen kann, und ihr inneres Kanalsystem. Die Oberfläche des Kopfes (Fig. 3), ist übrigens fast glatt, fein und unregelmässig netzförmig, mit einigen grösseren Lücken, unter dem Mikroskop äusserst fein zottig von hervorstehenden Spicula. Der Stamm, hart, fest, elastisch, hat eine deutliche, fein zottige Hautschicht. Nach unten nimmt er an Dicke zu und endet mit einer erweiterten Basis. Die feinen Wurzelfasern verzweigen sich, bilden Schlingen und haben eine Menge Sandkörner, Spongiennadeln und Polythalamien an sich angeheftet.

Eine nähere Untersuchung hat Folgendes ergeben. Die Haut des Stammes ist eine dünne, aber ganz feste Schicht, welche in langen Stücken abgezogen werden kann. Diese zeigt dann ein helles, farbloses, zähes Protoplasma angefüllt mit kleinen gelblichen Körpern, fein körnige, mit oder ohne grössere Körner, andere grössere mit solchen Fig. 4. In diesem Parenchym liegt (Fig. 5) ein Filz von vielen kleinen, spindelförmigen, schwach gebogenen, in der Mitte nicht angeschwollenen, mit Kernkanal versehenen, in allen Richtungen neben und über einander dicht gelagerten Kieselspicula (Fig. 6), deren Messung von 0,1 Mm. Länge bei 0,0018 Mm. grösster Dicke, bis 0,08 Mm. Länge bei 0,002 Mm. grösster Dicke, eine mittlere Länge von 0,08 Mm. ergab, und das Verhältniss der Länge zur Dicke bei einem wie 100 : 3,6, bei einem andern wie 100 : 1,8, im Mittel von 8 Messungen wie 100 : 2,76. In Glycerin treten die Körner des Parenchyms deutlich hervor, in Canada-Balsam die Spicula.

Innerhalb dieser Haut besteht der Stamm aus dicht der Länge nach liegenden Spicula, zusammengehalten von einer nicht bedeutenden Menge Parenchym; Fig. 7. Auf den ersten Anblick sieht es aus, als wenn der Stamm aus sehr vielen langen schwach spiralgewundenen Fäden zusammengesetzt wäre, aber eine nähere Untersuchung zeigt, dass die Spicula kurz sind, aber solchergestalt in Strängen geordnet, dass das Ganze das Aussehen hat, wie es Fig. 8 angiebt. Die Spicula gehören alle zu einem und demselben Typus. Es sind spindelförmige Nadeln, Fig. 9, 10, 11, welche nicht weit von der Mitte eine runde, schwache aber deutlich abgesetzte, umfassende Anschwellung haben, und sich von diesem Punkte gleichmässig und allmählich abspitzen, aber nicht in derselben Ebene, sondern so, dass die von der Mitte ausgehenden gegenseitig einen sehr grossen Winkel bilden. Durch diese Form der einzelnen Nadeln geschieht es, dass sie, vereint in Reihen, den spiralen Bau des Stammes verursachen. Jede Nadel endet, an jedem Ende mit einer feinen aber abgerundeten Spitze; Fig. 12. Sie sind mehr oder weniger gedreht. Die Schichten, aus denen sie bestehen, sind nicht zu unterscheiden, nur die äusserste zeigt sich, im Querdurchschnitt, Fig. 13, wie ein feiner Ring. In seiner Mitte haben sie einen feinen Kanal, welcher, wenn nur die Nadel nicht abgebrochen ist, dicht innerhalb der Spitze blind endet. Ist die Anschwellung in der Mitte nicht grösser als sie durch Fig. 9, 10, 11 dargestellt wird, geht der Kernkanal durch sie, ohne einen Ast abzugeben. Aber da, wo, wie es jedoch sehr selten angetroffen wird, die Anschwellung etwas mehr an zwei entgegengesetzten Stellen zunimmt und so wird wie Fig. 14 zeigt, sieht man zwei feine, aber deutliche Querkanäle kreuzförmig von dem Kernkanale ausgehen, jeden in seiner Anschwellung. Länger als Fig. 14 angiebt habe ich diese Bildung nicht werden sehen. Es ist eine beginnende Verästelung und kommt auch an anderen Stellen der Nadel vor. Fig. 15 und 16 zeigen die Anlagen von solchen Aesten, gerichtet nach der Mitte der Nadel; Fig. 17, 18 dieselbe einfache Ver-

ästelung mit der Richtung nach der Spitze. Bisweilen ist die Verästelung in doppelter Kreuzform angelegt, vier Aeste mit vier Kanälen, Fig. 19, bald regelmässig, bald etwas unregelmässig, in Verbindung mit einer bereits vollendeten Spaltung, wie Fig. 20. Man findet ausserdem bisweilen einen unregelmässigen Haufen von gerundeten blasenartigen Bildungen, Fig. 21, 22, 23, zu welchen der Kernkanal keine Aeste abgiebt. Oft kommen Nadeln mit Absätzen an der Spitze vor, Fig. 24, 25; ganz selten haben sie die Oberfläche bedeckt mit vorstehenden Zacken, Fig. 26.

Wenn die Nadel vollkommen ganz und unverletzt ist, enthält ihr Kanal, auch nach dem Sieden in Salpetersäure, einen klaren durchscheinenden Inhalt. Aber ist sie zerbrochen, wenn auch kaum merkbar an ihrer alleräussersten Spitze, dann sieht man zuweilen den Kanal stückweise mit Gas gefüllt in langen abgebrochenen Pfeilern, dicker als das Lumen des Kanals im Uebrigen; Fig. 28, 29, 30. Lieberkühn hat beobachtet, wie Kieselspicula zuerst in ganz jungen Individuen von *Spongilla* gebildet werden. In einer Zelle mit Nucleus und Nucleolus tritt zwischen dem Kern eine kleine Kugel von Kieselerde auf, von welcher an entgegengesetzten Seiten, oft nicht ganz in derselben Fläche, zwei Spitzen hervorwachsen, welche sich allmählich verlängern, bis die Gestalt einer spindelförmigen Nadel erreicht ist, wo denn die Kugel in der Mitte übrig ist. Es ist wohl anzunehmen, dass die Anschwellung, wie man sie an den spindelförmigen Nadeln bei der nordischen Spongie sieht, und in welcher, so lange sie nur eine geringe Grösse hat, der Kernkanal keine Zweige abgiebt, deren frühest gebildeter Theil, die Kieselkugel, ist. Wie darauf die Nadel wächst, frei im Parenchym, davon wissen wir für jetzt nicht viel. Ihre Grösse nimmt durch Schichten zu, die sich von aussen um einander legen. Kölliker, welcher den Kanal für eine solide Faser von weichem organischen Stoff hält, auf welchem sich innerhalb der Zelle, aus deren Inhalt, Kieselerde absetzt, nimmt an, dass die im Parenchym

freien Nadeln durch Ausscheidung aus demselben wachsen, durch Kiesellamellen, die sich um einander schichten ¹⁾. Bei unserer Spongie können die Schichten kaum unterschieden werden. Dagegen hat die Untersuchung einer andern Kieselspongie aus dem nördlichen Eismeer einige Beobachtungen gegeben, welche verdienen dürften hier im Voraus mitgetheilt zu werden. Die Schichten sind sehr deutlich, wohl begrenzt, und scheinen abwechselnd weich und kieselhart zu sein. Eine lange Nadel hat nahe dem Ende die äussere Schichte ganz verloren, so dass die im Uebrigen unbeschädigte Spitze aus der rückständigen hervorsprosst, wie aus einer Scheide. Man sieht, dass zwischen der äussersten abgebrochenen Kiesellamelle und der äusseren der unbeschädigten Spitze ein Zwischenraum ist, dessen früherer Inhalt, eine weiche Substanz, nun verloren ist, so dass der Canadabalsam daselbst ein wenig eindringt. Wenn eine von den in Salpetersäure gekochten Nadeln eine geringe Verletzung bekommen hat, ist ihr Inneres verändert. Ist bloss die äusserste Spitze abgebrochen, dann zeigt sich im Kanale auch zwischen zwei oder mehreren Kieselschichten, neben etwas Gas, ein schwarzer Stoff, die verkohlte weiche Zwischensubstanz. Ist die Verletzung nicht an der Spitze, sondern an der Seite, scheint dieser Stoff sich zwischen der äussersten Kieselschichte und der nächsten ausgebreitet zu haben, aber der Kanal und die innere Zwischenschicht haben ihre Durchsichtigkeit unverändert behalten. In einer Nadel, welche anfängt einen Ast anzulegen, ist an der Stelle ein Theil des Kanales und des mit der dunklen Substanz erfüllten Zwischenraumes zwischen der innersten und der darauf folgenden Schicht wie herausgedrängt, quer durch eine dritte Schicht durch sehr feine auf die Längsaxe rechtwinklige Poren. Es dürfte hieraus hervorgehen, dass der normal an den Enden geschlossene Kanal einen weichen organischen Stoff enthält, und dass die Schichten eines solchen Stoffes mit Kiesellamel-

1) Kölliker, *Icones histiologicae* I. p. 61.

len abwechseln, auf die Weise, dass eine von diesen die äusserste ist, und dass die Schichten von Poren durchdrungen sind. Der flüssige Inhalt der Nadeln würde so nach mit dem Aeussern in Berührung kommen und ein Substanzwechsel möglich sein. Dass dies wirklich geschieht, geht aus der Bildung, an ungleichen Stellen der Nadel, von Auswüchsen, werdenden Aesten, hervor, bei deren erster Anlage man die vorher festen, der Länge nach geradlinigen Lamellen, ohne Berstung, durch Ausbeugung, bei unverminderter Dicke, einem aus dem Innern kommenden Drucke nachgeben, sich nach aussen krümmen und bald einen aus dem Kernkanal abgehenden Ast entstehen sieht. Der Kieselgehalt der äussersten Schichte dürfte seine Quelle in dem umgebenden Parenchym haben. Die Nadel belegt sich allmählich an der Aussenseite mit neuen Kieselschichten. Wenn ein Anker-Spiculum, welches auch von demselben Bau ist, mit Kernkanal und geschichteten Lamellen, mit einer Nadel in Berührung kommt, verbindet es sich fest mit ihr, wird von Kieselschichten umlagert, und liegt schliesslich zum Theil in die Nadel eingesenkt, dick und mit stumpfen Contouren, während in ihrem Innern die ursprüngliche feine Form genau durch die glashelle Masse wieder erkannt wird.

Die Länge der Nadeln in dem Stamm bei der nordischen Spongie ist ungleich. Ich fand sie von 2,93 Mm. Länge bei 0,047 Mm. Dicke bis 0,79 Mm. Länge bei 0,01 Mm. Dicke; mittlere Länge 2,12 Mm.; Verhältniss zwischen Länge und Dicke bei einem wie 100 : 1,95, bei einem andern wie 100 : 0,93, im Mittel wie 100 : 1,42.

Der Stamm geht in den Kopf hinein, bis über dessen Mitte und endigt da konisch. Aus diesem seinem Theile gehen die Nadeln hervor, welche dem Kopfe seine Form und Festigkeit geben; Fig. 31, 32. Zwischen den aufsteigenden Spicula des Stammes sitzen Nadelbündel eingekeilt Fig. 33, welche nach verschiedenen Richtungen ausstrahlen, — ob mit einiger Regelmässigkeit habe ich nicht bestimmen können — nach unten, nach oben, nach den Seiten. Da sind dicke und starke wie der Stamm,

gebogene, allmählich breitere und etwas platte, in mehrere fast cylindrische Aeste gespaltene, und deren Flächen unter grösseren oder kleineren Winkeln die Längsaxe des Kopfes schneiden. Diese Bündel bestehn auch aus spindelförmigen Nadeln von demselben Typus wie die des Stammes, aber kleiner. Zehn Messungen ergaben von 1,14 Mm. Länge bei 0,013 Mm. Dicke bis 0,4 Mm. Länge bei 0,011 Mm. Dicke; die mittlere Länge war 0,73 Mm. und das Verhältniss der Länge zur Dicke bei einer wie 100 : 2,86, bei einer andern wie 100 : 1,09, im Mittel aus zwölf Messungen wie 100 : 1,85. Aeusserst selten kommen sehr kleine gerade Nadeln ohne Anschwellung in der Mitte vor, Fig. 27. Je näher der Oberfläche, desto mehr theilen sich diese Bündel, aber keine von ihren Nadeln erstreckt sich, in der Regel, bis ausserhalb der Oberflächenbedeckung. In dieser treten andere Nadeln auf, Fig. 34, von demselben Typus wie die, welche in der Haut des Stammes sitzen, aber länger als diese, gebogen, ohne Anschwellung in der Mitte, Fig. 35, und in der Oberfläche des Kopfes auf dieselbe Weise geordnet, wie jene. Die Messungen ergaben von 0,45 Mm. Länge bei 0,004 Mm. Dicke bis 0,34 Mm. Länge und 0,0046 Mm. Dicke; die mittlere Länge von 0,39 Mm., das Verhältniss zwischen Länge und Dicke bei einer wie 100 : 1,25, bei einer andern wie 100 : 0,8, im Mittel wie 100 : 1.

Der Zwischenraum zwischen diesen Bündeln von Spicula, welche die Zwischenbalken zwischen dem Röhrensystem des Kopfes bilden, wird von dem Parenchym ausgefüllt, das, obgleich lange unter Einwirkung von Spiritus, eine gelbbraune Farbe hat, fest und zähe ist, sehr zahlreiche meist oblonge Körperchen und Körner enthält, und darunter grössere runde mit körnigem Inhalt Fig. 36.

Aus der etwas verdickten Basis des Stammes entspringt aus deren Haut eine sehr grosse Anzahl Wurzelfasern, welche krumm, ungleich, und indem sie Aeste abgeben, welche hier und da wieder zu dem Hauptaste zurückgehen und Schlingen bilden, sich allmählich über ein Feld vertheilen, fast doppelt so gross als die obere

Fläche des Kopfes, Fig. 37. Die Fasern bestehen zum grösseren Theile aus einem ziemlich durchsichtigen, farblosen weichen Stoff, demselben wie der der Haut, welcher auf seiner Oberfläche eine ziemlich dünne Schicht von feinen gelblichen Körnern hat. Sehr seltene, äusserst kleine, gerade Spicula dürften dieser Schicht angehören, obgleich es unsicher ist, sie bestimmt dahin zu verweisen, unter denen grosse Mengen von kleinen und grossen fremden Körpern von mancherlei Art, welche daran befestigt sind, auf die Weise, dass die feinkörnige Schicht der Oberfläche über den gefangenen Gegenstand hinkriecht und sogar in den Kanal der Spongiennadeln eindringt, Fig. 38.

Wenn man den Stamm dieser Spongie nicht weit von der Wurzel abbricht, sie auf und nieder wendet und sie auf die platte Oberfläche des Kopfes stellt, mit dem Stumpf des Stammes nach oben gerichtet, gewährt er eine unverkennliche Uebereinstimmung mit der bekannten Hyalonema Sieboldi Gray, so wie sie bisher aufgefasst worden ist. Was wir hier Kopf genannt haben, entspricht dem Schwamm bei Hyalonema, und der Stamm, so wie man sich bisher vorgestellt hat, die daraus aufsteigende prächtige Quaste. Aber der Unterschied in der Grösse ist sehr bedeutend. Das von Max Schultze abgebildete grosse Exemplar von Hyalonema hat den Schwamm zehnmal höher, an Volumen mehr als sechshundertmal grösser als der Kopf bei unserer Spongie ist, die Quaste achtmal länger und viel dicker.

Hyalonema, nunmehr auch aus dem atlantischen Ocean an der portugiesischen Küste und aus dem mexikanischen Meerbusen bekannt, zuerst und lange allein aus dem Japanischen Meere, soll dort auf tief liegenden Klippen bei Enosima wachsen, woselbst die Fischer, welche sie in ihren Geräthen fangen, sie an die Besucher des Tempels verkaufen. Von den Japanesen als ein Zierrath angewendet, seit mehr als dreissig Jahren als eine kostbare Seltenheit in die Europäischen Museen unter dem Namen der Glaspflanze eingeführt, und als ein merkwürdiges

Erzeugniss, in gewisser Hinsicht einzig in seiner Art, angesehen, ist sie Gegenstand häufiger Untersuchungen und verschiedener Meinungen geworden ¹⁾. Alle Exemplare, welche untersucht worden sind, sind getrocknet gewesen, und die meisten von ihnen hatten die Quaste, auf einen bedeutenden Theil ihrer Länge, mit einem Zoophyten aus der Gattung *Palythoa* Lamouroux bekleidet. Dieser Umstand veranlasste von Anfang an eine falsche Deutung. J. E. Gray, der erste, welcher *Hyalonema* beschrieb und benannte, und später mehrmals ihre Untersuchung wieder aufnahm, sieht sie als aus zwei durchaus verschiedenen, einander ganz und gar fremden Organismen bestehend an. Von diesen ist das Zoophyt das Wesentliche, die aus einer grossen Anzahl langer Kieselnadeln zusammengesetzte Quaste ist seine Axe, einigermassen analog mit den Gorgonien oder Pennatulinen, aber der Schwamm ist ein für das Zoophyt fremder Gegenstand, in welchen die japanische Art, um eine aufrechte Stellung zu gewinnen, mit seinen spitzigen Enden eingesenkt lebt, ungefähr so wie *Pagurus* seine Wohnung in einem Schneckenhause nimmt. In Folge dieser Auffassung schliesst Gray *Hyalonema* aus der Klasse der Spongien aus, stellt sie zu den Zoantharien, und bildet darin zwei Gattungen, verschieden durch die Anzahl der Tentakeln der Polypen, und darin, dass die eine, *Hyalonema*, in einer Spongie befestigt, die andere, *Hyalothrix*, frei lebt. Gray war der erste, welcher die Zusammensetzung der Kieselnadeln aus concentrischen Schichten beschrieb, und die Widerhaken an ihrem freien Ende.

Auch Brandt sah *Hyalonema*, mit der *Palythoa* an der Quaste, für ein Zoophyt von bisher unbekannter Familie, *Hyalochaetides*, an, mit cylindrischer Axe von spiralgewundenen Kieselfasern. In den ungleichen Formen der Polypen sah er Charaktere für zwei verschiedene Gattungen, *Hyalonema* Gray und *Hyalochaeta* Brandt, aber den Schwamm hielt er für einen Parasiten, der all-

1) S. am Schlusse der Abhandlung die Litteratur.

mählich die Polypen unstricken and tödten sollte. Ihm folgte, wie es scheint, v. Nordmann.

Dieser Art Hyalonema zu deuten schloss sich auch Barboza du Bocage an, welcher durch Haifischfischer in Setubal, die jetzt weiter hinaus in die See gehen als sonst, zusammen achtzehn getrocknete Exemplare von Hyalonema lusitanicum erhielt, welche er wegen der Formen, Grösse und Stellung der Polypen für verschieden von H. Sieboldi ansah, und der die Gattung Hyalothrix Gray blieb. Er sah jedoch kein Individuum mit Schwamm, ausser einer einzigen Quaste mit dem schmaleren Ende von einer Palythoa überzogen, mit kleineren Polypen, und in dem „corium polypigerum“ fand er eine Menge Kieselnadeln, und jeden Polypen gestützt von einem Gerüst von solchen.

Andererseits sprach Valenciennes längst seine Meinung aus, dass Hyalonema eine Spongie sei. Mit ihm stimmt Bowerbank überein, jedoch mit der Auslegung, dass die aufsteigende Quaste das Skelett eines „pfeilerförmigen Kloakensystems“ sei, die Palythoa die Haut der Spongie, und ihre Polypen ihre Ausströmöffnungen, oscula Bow.

Die ersten genauen Untersuchungen gab Max Schultze. Auch er nahm im Anfange das Zoophyt für einen Theil der Spongie, und dessen Polypen für Nodositäten, welche nicht die dünnen Theile Brandt's, sondern dagegen, besonders in der Substanz, welche sie vereinigt, zahlreiche Spongiennadeln enthalten soll. In seiner grösseren Arbeit trennt er später die Spongie Hyalonema von dem Zoophyt, welches sie bewohnt, — das an einigen von den achtzehn untersuchten Exemplaren vermisst wird — sowohl die auf der Quaste lebende, lange bekannte Polythoa, deren Nesselorgane er entdeckte, wie ein anderes bisher übersehenes, welches in dem Schwamm selbst lebt. Er zeigt, dass der Schwamm und die gemäss seiner und Anderer Vorstellung, daraus aufsteigende Quaste, zusammen die Spongie ausmachen, so dass, als er zwei Exemplare von Quasten fand, welche

wie die von Barboza du Bocage beschriebenen ohne Schwamm waren, und deren schmales Ende allerdings von der Polythoa überzogen, und zugleich beobachtete, dass innerhalb die Spitzen ihrer Kieselnadeln abgebrochen waren, sah er darin einen Beweis, dass der Schwamm todt und die Quaste abgefallen war ehe die Polythoa ihn so überwachsen konnte. Mit Sorgfalt studirte er die verschiedenen Arten von Kieselnadeln, bestätigte Gray's Angabe über ihre Widerhaken und ihre Zusammensetzung aus concentrischen Schichten, und Grant's und Anderer über die für die Kieselnadeln der Spongien bezeichnenden Kernkanäle. Nächst verwandt mit Hyalonema fand er Euplectella und bildete für diese beide eine neue Familie Lophospongiae, Halichondrinen ohne Hornfasern, ausgezeichnet durch zahlreiche, lange Spicula, welche aus einem Ende des Schwammes aufsteigen.

Wyville Thomson, welcher eine Zusammenstellung der verschiedenen Ansichten gab, schloss sich an Max Schultze's Meinung an, deutete auf die Aehnlichkeit mit der Kalkspongie *Sycon ciliatum* hin, und schlug vor unter den Porifera silicea für Hyalonema, Euplectella, *Dactylocalyx* u. a. eine neue Ordnung „vitrea“ zu bilden. Auch Leidy und v. Martens, welcher letztere einen neuen Beweis gab, dass Polythoa ein fremder Gast sei, deuten Hyalonema als eine Spongie.

Ehrenberg, welcher Anfangs Hyalonema zu den Anthozoen brachte, wurde, nachdem er zwei unvollständige Exemplare, beide ohne Schwämme, untersucht hatte, der Meinung, dass es ein Kunstproduct wäre, lange Kiesel-fäden von einer noch unbekanntem Spongie, gereinigt und gebleicht, und in eine röhrenförmige lebende Polythoa hineingesteckt.

So verschieden sind die Gedanken über Hyalonema gewesen. Dass der Zoophyt Polythoa und die Spongie Hyalonema jeder für sich selbstständige Organismen sind, darüber kann nicht der geringste Zweifel sein. Max Schultze's Untersuchungen haben diese Frage erledigt, in welcher die Meinungen so getheilt waren. In einer

anderen Hinsicht dagegen sind Alle einig gewesen, welche Hyalonema für ein Naturproduct hielten; sie nahmen Alle den Schwamm für den Basaltheil, die Quaste für einen daraus aufsteigenden Theil.

Aber wenn man Hyalonema in der entgegengesetzten Weise betrachtet, wenn man sie so hält, dass der Schwamm oben ist, die Quaste unten, wenn man dabei annimmt, dass diese nur ein Stück ihres Stammes ist, welches durch das Netz der Fischer abgerissen wurde, während das übrige Stück mit der festen Wurzel auf dem Meeresgrunde stehen geblieben ist, so wie z. B. der tief versenkte *Lygus mirabilis* (O. F. M.) so oft von dem Schleppnetz abgerissen wird, und wenn man sie zugleich näher mit der Spongie vergleicht, welche hier beschrieben und abgebildet ist, wird man, wie ich zu zeigen versuchen will, eine Vorstellung von ihrem Bau und ihrer Lebensweise bekommen, welche der Wahrheit näher kommt, als die bisher herrschende.

Die Oberfläche, welche bei Hyalonema die untere des Schwammes genannt wurde, wird dann dessen obere Fläche, und entspricht der, welche in Fig. 1 mit a bezeichnet und in Fig. 2 dargestellt ist. Bei unserer Spongie ist diese Oberfläche mit einer grossen Ausströmungsöffnung (Osculum) versehen, in deren Tiefe man das Kanalsystem in das Innere des Kopfes abgehen sieht. Max Schultze ist der Einzige, welcher diese Oberfläche bei Hyalonema beschrieben hat. Wenn sie bei dieser Gattung an dem Meeresgrunde befestigt wäre, würde sie Anzeichen davon tragen; Sand, Stücke von Schneckenschalen, Polythalamien müssten, wie es z. B. auch bei *Euplectella cucumer* Ow. und *E. aspergillum* Ow. gewöhnlich ist, fest daran haften. Solches wird gleichwohl nicht erwähnt. Dagegen öffnen sich, an dieser Oberfläche, bis sechs einen halben Zoll weite, unregelmässig ovale Oeffnungen, von denen aus man in untereinander anastomosirende von membranartigen, porösen, aus Kieselnadeln gewebten Wänden begrenzte Röhren kommt, die sich bis zwei Zoll weit von unten herauf in den Schwamm verfolgen lassen

und in ein unregelmässiges Lacunensystem übergehen, mit dem dann wieder die Oeffnungen auf der Oberfläche, aber nur durch feine Maschen des spongiösen Gewebes in Verbindung stehen ¹⁾. Es sind offenbar die Ausströmungsöffnungen mit dem Kanalsystem, was M. Schultze hier beschreibt, und es ist das Ungewöhnliche schwer zu erklären, dass sie, für ihr Leben so wichtig, ihren Platz an der Stelle haben sollten, mit welcher das Geschöpf festgewachsen ist, da der Ausgang des Stromes ihrem Widerstand begegnen müsste, und deren Wirksamkeit also fast vernichtet wäre.

Durch einen Einschnitt in den Kopf (Schwamm) legte Max Schultze den inneren Bau zu Tage. Der Stamm (Quaste) setzt sich wie bei der nordischen Spongie weit darin fort, verschmälert sich dabei und nähert sich als eine feine Spitze der platten Oberfläche. Die feinen Spicula mit dem Schwammgewebe greifen tief zwischen den dickeren in dem Axenstränge ein. An diese schliesst sich das grossmaschige Schwammgewebe in der Weise, dass es sich zwischen dieselben in Form von platten, häutig ausgebreiteten Strängen oder Blättern legt, und das in einer rundum regelmässigen Vertheilung, so dass ihre Stellung sich auf gleiche Weise zeigt, man mag den Schwamm spalten wo man will. Die Zeichnung ²⁾ giebt, obgleich schwach, diesen Bau an, welcher wohl mit dem übereinstimmt, der oben bei der nordischen Spongie beschrieben ist. Das Parenchym war durch Trocknen in hohem Grade bei der von Schultze untersuchten Hyalonema vermindert.

Es ist in die Augen fallend, dass an allen beschriebenen Exemplaren von Hyalonema der Stamm (Quaste) an seinem freien Ende abgerissen ist. Schultze sagt ausdrücklich, dass seine langen Nadeln alle abgebrochen sind. Sie sind von demselben Formtypus wie bei unserer Spongie, spindelförmig, mehr oder weniger vollkommen

1) Max Schultze: Die Hyalonemen p. 7.

2) Max Schultze: Die Hyalonemen Taf. 2. Fig. 1.

rund, am dicksten nahe der Mitte, von da sich nach beiden Enden zuspitzend, schwach in einer Spirale gebogen. Die dickste Stelle ist bei vielen der kleineren und mittelgrossen durch eine Anschwellung ausgezeichnet, und in diese treten vom Centralkanale aus, rechtwinklig, auf entgegengesetzter Seite zwei kleine Querkanäle ein. Alles dieses ist wie bei der nordischen *Spongie*. Von dieser einfachen Grundform leiten sich bei *Hyalonema* viele stark ausgebildete Veränderungen ab, im Grunde dieselben, welche wir, obgleich schwach entwickelt, bei der *Spongie* des nordischen Meeres sahen. Die Spitze hat Absätze (t. 3. fig. 5, 6, 7) wie bei unserer Fig. 42, 25; die Oberfläche bekommt kurze konische Zacken, in welche der Kanal nicht eintritt (t. 3. fig. 1—4, 9—15) wie bei unserer Fig. 26; in zwei oder vier einander kreuzenden Richtungen bilden sich Aeste (t. 4. fig. 1) wie unsere Fig. 14, 19, aber bei *Hyalonema* sind sie kräftig und vollständig ausgewachsen, zu sechsstrahligen Nadeln, oder zu fünfstrahligen, wenn der eine Theil der primitiven Nadel verkümmert ist (t. 4. fig. 3, 5, 6). Auch bloss einseitig kann ein Ast abgehen (t. 3. fig. 15), zu vergleichen mit unserer Fig. 15, 18. Ob die gebogenen *Spicula* ohne Anschwellung in der Mitte, wie sie unsere *Spongie* in der Hautschichte hat, fig. 6, 35, bei *Schultze* t. 3. fig. 2, 3 wiedergefunden werden können, mag dahin gestellt bleiben.

Neben diesen Uebereinstimmungen giebt es auch Verschiedenheiten. *Hyalonema* hat neben den spindelförmigen Nadeln auch einen anderen Typus von *Kiesel-spicula*, welcher ganz und gar bei den von mir untersuchten Individuen der nordischen *Spongie* fehlen. Es ist die *Amphidisk*-Form (*birotulate spicula* Bow.), welche *Bowerbank* und *Schultze* beschrieben und abbildeten. Die *Spicula* von dieser Form finden sich, so weit es bisher bekannt ist, unter den Meeresspongien so ausgebildet einzig und allein bei *Hyalonema*, minder entwickelt bei *Halichondria*, aber sonst bei der Süsswassergattung *Spongilla*, wo sie durch vortreffliche und wie-

derholte Untersuchungen wohl bekannt sind ¹⁾. Aber da haben sie eine bestimmte Stelle. In grosser Anzahl und regelmässig geordnet bekleiden die Amphidiskten die Oberfläche der Gemmulae der Spongillen (Ovaria Bow.). Diese Art der Spicula steht somit in Verbindung mit der Fortpflanzung. Sicherlich suchte Schultze vergebens eine solche Anordnung bei Hyalonema, aber bei einem oder dem andern getrockneten Exemplare dürfte sie nicht mehr in ihrer ursprünglichen Ordnung wieder gefunden werden können. Wenn das hier beschriebene Exemplar der nordischen Spongie, so ausserordentlich klein im Vergleich zu der riesengrossen Hyalonema Sieboldi, jung war, noch nicht fruchtbar — oder wenn die Geschlechter bei dieser Form getrennt sein sollten — so wäre die Abwesenheit der Amphidiskten dadurch erklärlich.

Die spindelförmigen Nadeln des Stammes haben bei Hyalonema eine ungeheure Länge. Die meisten von ihnen reichen von seinem einen Ende bis zum andern, einige sind bis 0,67 Meter lang. Ihre grösste Dicke haben die unbeschädigten etwas unter der Mitte. Bei den längsten, aber freilich abgebrochenen Nadeln liegt die dickste Stelle nahe dem freien Ende. Dieser Punkt wird ungefähr 0,5 Meter von der im Innern des Schwammes verborgenen Spitze der Nadel angegeben, dann haben die längsten Nadeln, wenn sie unbeschädigt waren, eine Länge von einem Meter gehabt, fast achtmal die Längsachse des Kopfes. Bei unserer Spongie erreichen die längsten Nadeln nicht ein Viertel des Kopfes. Der Stamm bei der japanischen Spongie kann die Länge einer einzigen Nadel gehabt haben, bei der Nordsee-Spongie würden dreizehn der längsten, in eine Reihe gelegt, Spitze an Spitze, kaum die Länge des Stammes ausmachen, welche gleichwohl nicht mehr als die dreifache des Kopfes ist. Diese bedeutende Ungleichheit in der Länge der Nadeln kann nicht ganz und gar in der Jugend der Individuen ihren Grund haben,

1) Lieberkühn l. c. tab. 15. fig. 28, 29, 30. — Bowerbank British Spongiadae fig. 208—222, 317—319.

aber dieser Charakter der unvollständigen Entwicklung tritt jedoch hervor, wie oben bemerkt ist, bei Vergleichung zwischen den aus den einfachen Spicula abgeleiteten Formen, welche bei unserer Spongie weit schwächer ausgebildet sind, und wird wahrscheinlich auch dadurch angedeutet, dass bei unserer Spongie die in der Mitte gelegene Anschwellung höchst selten Querzweige von dem Kernkanale macht, was bei Hyalonema gewöhnlich ist. Es verdient auch bemerkt zu werden, dass bei den längsten Nadeln von Hyalonema die Ueberlagerung von Kieselhäutchen so weit gegangen ist, dass die Anschwellung in der Mitte äusserlich ganz unmerklich bleibt, während die innersten Schichten, durch ihre Biegung nach aussen, doch zeigen, dass sie noch gefunden sein würde, als die Nadel noch kleiner war. Also auch hierin liegt möglicher Weise eine Andeutung, dass die untersuchten Exemplare ältere Individuen sind.

Die langen Nadeln bei Hyalonema haben eine von Gray zuerst angezeigte Eigenthümlichkeit, wovon bei unserer Spongie keine Spur gesehen wird. Ihr freies Ende hat in Ringen oder Spiralen gestellte Widerhaken, die nach dem dicksten Punkte der Nadel gerichtet sind. Schultze bemerkt ausdrücklich, dass dies nicht darauf beruhen kann, dass die äussere Schichte zum Theil abgesprungen sei. Dies ist ein ungewöhnliches Verhalten.

Max Schultze, welcher die Ausströmungsöffnungen an der platten Oberfläche des Kopfes bei seinen grossen Hyalonemen beschrieb, fand dagegen bei den kleineren jungen Exemplaren diese Oberfläche mit einem Netzwerk von Spicula überzogen, gleich denen, welche das freie Ende von Euplectella aspergillum Owen und Euplectella cucumer Owen bedecken. Ein ähnliches Netz findet sich bei unserer Spongie nicht.

Der Kopf bei dem grossen Exemplar von Hyalonema, welches Max Schultze untersuchte, zeigt eine grosse Anzahl kreisrunder Löcher, bis zu einer Linie Durchmesser, begrenzt von Bündeln feiner Kieselnadeln, welche nach allen Seiten von ihren Rändern ausstrahlen.

Sie werden ganz bei unserer Spongie vermisst. Schultze sieht sie für Schornsteine, d. h. Ausströmungslöcher an, aber diese liegen, wie oben gesagt ist, bei *Hyalonema*, wie bei unserer Art, an der freien platten Oberfläche des Kopfes. Poren für eingehende Ströme können sie nicht sein, gleichen auch nicht irgend welchen bei anderen Spongien vorkommenden Oeffnungen. Nach ihrer Form sind sie wohl am ehesten für die Organisation von *Hyalonema* fremde Gänge, Parasitenwohnungen, gebildet von demselben Zoophyten, welchen Schultze in ihrer gelbbraunen Bekleidung entdeckte und dessen Nesselorgane und Polypenarme er wiedererkannte. Die Arbeit des Parasiten hat wahrscheinlich bei der Spongie eine Gegenwirksamkeit in der nächsten Umgebung der Löcher hervorgerufen, was die dort beobachtete Stellung der Spicula erklären kann.

Fasst man schliesslich zusammen, was oben angeführt ist: die Ungleichheiten, welche zum Theil auf Artverschiedenheit, zum Theil auf unvollständiger Untersuchung beruhen dürften; die Uebereinstimmungen: Form des Kopfes, mit seinen auf der freien Oberfläche liegenden grossen Ausströmungslöchern, im Innern mit Bündeln von Kieselnadeln, strahlig um das obere Ende des Stammes gestellt, und dessen spirale Zusammensetzung aus spindelförmigen Kieselnadeln, dann findet man, dass die im Nordmeere in grosser Tiefe lebende Spongie ein *Hyalonema* ist, in vollständiger Beschaffenheit, mit unverletztem Stamm und mit Wurzel. Aber legt man Gewicht auf gewisse Verschiedenheiten, Abwesenheit der Amphidiskens, die, wie es bei *Spongilla* bekannt ist, zu der Fortpflanzung gehören; die viel kürzeren spindelförmigen Nadeln und die geringe Entwicklung ihrer abgeleiteten Formen, dann scheint es annehmlich, dass die von mir beschriebenen Exemplare junge Individuen von einer Art *Hyalonema* sind, verschieden sowohl von *H. Sieboldi* Gray, wie von *H. lusitanica* Barboza du Bocage. Wie diese beiden Arten zu unterscheiden sind, weiss ich nicht. Sie scheinen einander sehr nahe zu stehen. Es finden

zwischen den Thieren des Japanischen Meeres und der Nordsee, sowohl den jetztlebenden wie den fossilen der Cragbildungen gewisse Aehnlichkeiten statt, welche beachtet zu werden verdienen, und können vielleicht zurück bis zu den tertiären Zeiten verfolgt werden. Die Gattung *Hyalonema* scheint übrigens alt zu sein; Suess hat sie in der fossilen *Serpula parallela* M'Coy ¹⁾ im Kohlenkalk von Yorkshire wiedererkannt.

Hyalonema Gray.

Spongia silicea; corpus clavatum in facie superiore, applanata oscula gerens, stipite intrante suffultum tereti, radicalis affixo. Spicula fusiformia: stipitis ad longitudinem spiraliter et arte coniuncta parenchymate tenui; corporis in fasciculos radiantes congesta, interstitiis parenchyma lacunosum amplum continentibus; cuticulae simplicia arcuata; amphidisci (gemmulas vestientes?).

1. *H. Sieboldi* Gray.

Hab. in mari Japoniae.

2. *H. lusitanicum* B. du Bocage.

Hab. in mari atlantico extra oras Lusitaniae.

3. *H. boreale* n.

Hab. in mare septentrionali extra oras Norvegiae, profunditate 200 orgyrum.

Explicatio figurarum tab. II.

1) *Hyalonema boreale* n. magnitudine sesquies aucta. — 2) facies superior cum osculo. — 3) facies externa strati dermalis. — 4) eadem, magnitudine auctiore. — 5) spiculorum eiusdem congeries. — 6) spicula singula. — 7) stipitis pars, sublato strato dermali. — 9—11) spicula fusiformia, simplicia. — 12) apex spiculi. — 13) sectio

1) Verhandl. d. zoolog.-botan. Gesellsch. in Wien XII. 85. — Annals nat. hist. third ser. XVIII. 404.

eiusdem. — 14) spiculi pars media, varicibus canalem secundarium excipientibus. — 15—26) spiculorum formae secundariae. — 27) spiculum minutum simplicissimum, rarum. — 28—30) spicula fracta, canali aëre repleto. — 31, 32) sectiones longitudinales corporis. — 33) finis stipitis in eodem, cum fasciculis spiculorum radiantibus. — 34) ramuli ultimi fasciculi. — 35) spiculum strati dermalis corporis. — 36) parenchyma corporis. — 37) radiceis pars. — 38) sponolithes in parenchymate radiceis exceptus.

Scriptores.

1835. J. E. Gray, Proc. zool. soc. p. 63.
 1840. J. E. Gray, Synopsis of the British Museum 42 ed. p. 72.
 1848. Ehrenberg, Berliner Bericht p. 243.
 1849. Ehrenberg, Berliner Bericht p. 75.
 1850. Valenciennes, in Milne Edwards et Haime Brit. foss. Corals p. 81.
 — Gray, Annals nat. hist. sec. ser. VI. p. 306.
 1857. Brandt, Mélanges biologiques de l'Acad. de St. Petersburg II. p. 606. (27. Mai); Bull. Acad. de St. Petersburg XVI. no. 5.
 — Gray, Proc. zool. soc. XXV. p. 279.
 — Valenciennes, in Milne Edwards et Haime Hist. nat. des Coralliaires I. p. 324.
 — v. Nordmann, Amtl. Bericht der Versammlung Deutscher Naturforscher. Carlsruhe p. 202.
 1859. Brandt, Symbolae ad polypos hyalochaetides spectantes, — gratulatur Acad. Caesar. Petropolitana fol. c. tabb.
 — Gray, Annals nat. hist. third ser. IV. p. 441.
 1860. Ehrenberg, Berliner Bericht XXV. p. 173.
 — Max Schultze, Comptes rendus L. p. 792.
 — Max Schultze, Die Hyalonemen, ein Beitrag zur Naturgeschichte der Spongien. fol. Bonn.
 — Leidy, Proc. Acad. Philadelphia p. 85.
 1861. Ehrenberg, Berliner Bericht XXVI. p. 448.
 — E. v. Martens, ib. p. 479.
 1863. Bowerbank, Transact. philos. soc. Vol. 152. p. 825.
 1864. Barboza du Bocage, Proc. zool. soc. p. 265.
 1865. Barboza du Bocage ib. p. 662.
 — Bowerbank, Monograph of British Spongiadae I. p. 197; II. p. 9.

1866. Gray, *Annals nat. hist. third ser.* XVIII. p. 287.
— Bowerbank, *ib.* p. 397.
— Gray, *ib.* p. 485.
— Ehrenberg, *Berliner Bericht* p. 823; *Annals nat. hist. third ser.* XIX. p. 419.
1867. Bowerbank, *Proc. zool. soc.* p. 18.
— Gray, *ib.* p. 117.
— Bowerbank, *ib.* p. 350.
— Ehrenberg, *Sitzungsberichte der Gesellsch. Naturforschender Freunde in Berlin März.*
— Max Schultze, *Annals nat. hist. third ser.* XIX. p. 153.
— Wyville Thomson, *Intellectual Observer* p. 81.
— Ehrenberg, *Berliner Bericht* p. 298.
— Barboza du Bocage, *Annals nat. hist.* XX. p. 123.
1868. Wyville Thomson, *Annals nat. hist. fourth ser. I.* p. 114.
— Gray, *ib.* p. 169.
-

