

# Beiträge zur Kenntniss der Spongien I.

von

**N. Miklucho-Maclay.**

Mit Tafel IV. und V.

## I. Ueber Guancha blanca, einen neuen Kalkschwamm.

Die reiche Schwammfauna der canarischen Inseln, welche ich im vorigen Winter (1866/67) zu untersuchen Gelegenheit hatte, bietet auch in der Abtheilung der Kalkspongien einige Mannigfaltigkeit. An den mit Algen und Schwämmen bedeckten zerklüfteten Lavamassen, die den niedrigen Strand des Hafens del Arrecife (Lanzarote) bilden, fanden sich einige Kalkschwämme von verschiedener Grösse und Gestalt, die gruppenweise an den Lavablöcken sassen. Es waren besonders zwei Formen, die meine Aufmerksamkeit in Anspruch nahmen. Die in Fig. 1. auf Taf. IV. abgebildete Gruppe wird eine bessere Idee vom Aussehen derselben geben, als jede Beschreibung. Der Schwamm A (Taf. IV. Fig. 1.) besteht aus einem  $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$  Mm. langen,  $\frac{1}{4}$  Mm. breiten spindelförmigen Körper, der auf einem ziemlich langen Stiel aufsitzt. Der Körper des Schwammes ist schlaff und biegsam, so dass bei der leisesten Bewegung des Wassers er sich bald auf die eine, bald auf die andere Seite legt. Am oberen Ende findet sich die Mundöffnung<sup>1)</sup>, die keinen mit blossen Auge sichtbaren Spiculakranz besitzt, die Oberfläche erscheint glatt und von glänzend weisser Färbung. Neben solchen Einzelnen fanden sich auch mehrere dieser Körper, die auf einem gemeinschaftlichen Stiel aufsassen (Fig. 1. B.)

In der Gesellschaft dieser, bald isolirt sich erhebenden, bald einem gemeinsamen Stiele entspringenden Schwammkörper, die als zusammen-

1) Ich gebrauche den Ausdruck »Mundöffnung« statt Auswurfsöffnung der Autoren, aus Gründen, auf welche ich später zurückkommen werde.

gehörig leicht zu erkennen waren, traf sich noch eine andere Form von mehr fremdartiger Beschaffenheit. Dieselbe (Fig. 4. C.) war grösser (3—4 Mm. Länge,  $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$  Mm. Breite) und ihrer Gestalt nach von den erstern sehr verschieden. Sie sass ebenfalls auf einem  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  Mm. dicken Stiele (*s*), bildete aber einen ganz ansehnlichen kugeligen oder birnförmigen Körper, der von zahlreichen Lücken (*l*) durchbrochen war. Am obern Ende fand sich ebenfalls eine Mundöffnung (*m*). Obwohl die erste der beschriebenen Formen am besten zu der von OSCAR SCHMIDT aufgestellten Gattung *Ute* passt, so will ich diesen Schwamm aus manchen Gründen, welche ich später mittheilen werde, mit einem nicht gebrauchten Namen belegen: ich nenne diesen Schwamm *Guancha blanca*. —

Die mikroskopische Untersuchung der Form A Fig. 1. ergab, dass man durch die Mundöffnung in eine geräumige mit Flimmerepithel ausgekleidete Höhle gelangt. Dieser einfache Sack ist die verdauende Cavität des Schwammes. Die Wandungen bestehen aus einem innern Epithel, das auf einer zelligen Grundlage aufsitzt. Zwischen dieser und der dünnen structurlosen Hülle finden sich regelmässig vertheilte dreistrahlige Spicula. Die verdauende Cavität setzt sich, wie es scheint, nicht in den Stiel fort.

Die Hohlräume der Form C Fig. 4. verhalten sich wesentlich anders. Durch die Mundöffnung gelangt man nicht wie bei der vorherbeschriebenen Form (A) in eine einfache blind geendigte Höhle, sondern in einen Hohlraum, in welchen zahlreiche Canäle einmünden. Was die Wandungen dieser Form betrifft, so bestehen sie aus denselben Zellen, derselben Hülle und denselben Spicula wie bei der vorhin beschriebenen Form A. Die äussere Gestalt und das Verhalten der Hohlräume hätten jeden Systematiker bestimmt, die zwei Formen als verschiedene Arten, ja sogar Gattungen zu beschreiben; dennoch verhält es sich mit denselben anders. Je mehr ich Exemplare untersuchte, um so grösser erschienen die individuellen Verschiedenheiten der beiden Formen. Besonders viele Abweichungen zeigten die Individuen der Form C. Kein einziges war dem andern gleich; in einem waren die Lücken zahlreicher und kleiner, bei andern langgestreckt und an Zahl geringer; auch die äussere Gestalt wechselte, sie war bald mehr spindelförmig bald oval, ja sogar becherförmig. Alle diese Abweichungen liessen es wünschenswerth erscheinen, eine möglichst grosse Anzahl von Individuen zu Gesicht zu bekommen. Schon im Laufe der nächsten Tage fand ich eine Anzahl Schwammindividuen, die sich zu einer Reihe schöner Uebergangsformen ordnen liessen. Eine genauere Betrachtung der Fig. 4. und 2. wird dieses Verhalten viel besser als Worte demonstrieren.

Auf Fig. 1 habe ich die Hauptformen der Guancha, auf Fig. 2 die Uebergangsformen dargestellt.

In der Natur liess sich die Uebergangsreihe viel vollständiger erkennen, aber alle diese Individuen einzeln abzubilden, wäre zu weitläufig und es scheint mir, dass die beigelegten Zeichnungen vollkommen ausreichen. —

Die Form C ist nicht die letzte in dieser Reihe. Man findet, obwohl nicht so oft, wie die andern, aber in der Nähe derselben kleine Polster, dünne Ueberzüge von ungleicher Grösse (6–9 Mm. Länge und 2 bis 4 Mm. Dicke) und Gestalt. Diese Schwammform besitzt aber dieselben Lücken, wie jene von C und geht in der That aus der letztgenannten Form hervor. Sehr viele dieser liegenden Formen besitzen Stiele, von welchen sie ursprünglich getragen wurden. (F, D Fig. 1 und 2). Man muss sich demnach vorstellen, dass anfänglich frei emporragende Formen sich senken, und unter polsterartiger Ausbreitung ihre anfängliche Form verlieren. Für die einzelnen Stadien dieses Vorganges sind Belege unschwer aufzufinden.

Diese Reihe von Uebergängen, selbst wenn sie auch nicht so vollständig wäre, wie sie in der That ist, und die übereinstimmende mikroskopische Structur, führen mich zu dem Schluss, dass alle diese Formen blos Zustände eines und desselben Schwammes sind und dass die Form A für die ursprüngliche gelten kann, aus welcher die andern entstanden sind. Fragt man, wie alle diese Formen aus der einen entstanden sind? so ist die Antwort: durch Verwachsung oder Concreescenz<sup>1)</sup>. Diese Verwachsung oder Verschmelzung ist ein bei Schwämmen bereits bekannter Process, welchen ein Autor treffend in folgenden Worten dargestellt hat: »Kommen sie (die Schwämme) bei weiterer Ausdehnung mit einander in Berührung, so schwindet ihre Grenzhaut, die Nadeln des Schwammes kreuzen sich, die innern Canäle treten mit einander in Verbindung, man kann ihn jetzt nur noch gewaltsam zerreißen.«

Dasselbe kann man auch von der Guancha sagen. Da die Guancha, wie früher erwähnt, fast immer gruppenweise vorkommt, sehr oft sogar mehrere Individuen auf einem gemeinschaftlichen Stiel (Form B) so kann es leicht sich treffen, dass die einzelnen Individuen mit einander in Berührung kommen, sich aneinander legen, wobei die Wandungen verschmelzen. Es entstehen dadurch zugleich Verbindungen der Hohlräume: erst später vereinigen sich die Mundöffnungen zu einer gemein-

1) E. HAECKEL, Gen. Morph. II. p. 447 hat das Vorkommen dieses Vorganges im Thierreiche zusammengestellt.

schaftlichen. Man kann häufig solche im Verschmelzen begriffene Schwämme finden. Fig. 2, 2 zeigt ein Stadium dieses Processes deutlich, die verdauenden Cavitäten sind zum Theil vereinigt, die Mundöffnungen noch getrennt. Schema 3 Fig. 3 zeigt einen Längsdurchschnitt desselben Schwammes. Bezüglich der verzweigten Form B Fig. 4. scheinen grössere Complicationen zu bestehen. Wahrscheinlich entsteht sie nur theilweise durch Verwachsen einzelner Individuen, theilweise auch durch Knospenbildung. Für das letztere spricht das öftere Fehlen einer differenzirten Mundöffnung, welches bei einzeln stehenden Individuen nur in sehr jungem Zustande vorkommt. Die an der verästelten Form vorkommenden mundlosen Individuen werden daher gleichfalls als frühe Zustände angesehen werden müssen. An der complicirteren Form C findet man zuweilen zwei, sogar mehrere Mundöffnungen (4 Fig. 2), die sich später zu einer einzigen Oeffnung verbinden, und diese stellt dann das häufigere an dieser Form sich treffende Verhalten dar. Die Lücken sind Andeutungen der früheren Trennung. Die verdauenden Cavitäten der Form A bilden sich in der Form C zu Canälen, die alle in einen gemeinschaftlichen Sinus ausmünden. Dieses Verhalten sieht man in Fig. 12. Taf. V. sehr deutlich. Es ist ein horizontaler Schnitt durch das obere Drittheil der Guanacha, Form C, *d* ist der gemeinschaftliche Sinus, in welchen die Canäle *e* ausmünden; *a* ist die Mundöffnung.

Diese Form C geht bei bedeutendem Wachsthum in die Form D über. Der Stiel wird zu schwach, um den immermehr an Masse zunehmenden Körper zu tragen, die Form C senkt sich zu Boden und wächst weiter, indem sie als Polster die darunterliegenden Körper bedeckt. Der Stiel bleibt als rudimentäre Bildung zurück und deutet auf den Zusammenhang mit den andern Formen. Jede dieser Formen (A, B, C, D) kann aber selbstständig fortexistiren; es sind keine nothwendig zu durchlaufenden Stadien, es ist keine Entwicklung der einen Form aus der andern; es sind blos Zustände eines Schwammes; aber dennoch erfordert jede nachfolgende Form das Vorhandensein einer vorhergehenden.

Die verschiedenen Formen erscheinen auch in verschiedener Anzahl. Die einfache Form A ist die häufigste, seltener ist schon die Form B, noch seltener C und von der liegenden Form D habe ich im Ganzen nur 3 oder 4 Exemplare gefunden. Auch diese Zahlenverhältnisse sprechen für das Vorhin Gesagte.

Um das Verhalten der Hohlräume bei den verschiedenen Formen anschaulich zu machen, habe ich in Fig. 3 schematische Quer- und Längsdurchschnitte zusammengestellt, an welchen man die allmählichen Uebergänge sehen kann.

In Fig. 3. sind 1. und 4. Durchschnitte durch die Form A. Die verdauende Cavität ist ein einfacher Sack ohne Canäle und Flimmerkammern. 3 und 5 (Fig. 3.) bilden einen Uebergang zu der complicirten Form C, deren schematische Durchschnitte 2, 6 und 7 darstellen. S ist der gemeinschaftliche Sinus, in welchen die Canäle einmünden. Ob die innere Wandung aller dieser verschiedenen Hohlraumformen mit Flimmerpithel ausgekleidet ist, kann ich nicht behaupten, doch halte ich es für wahrscheinlich. Sicher habe ich dasselbe bloß bei Form A gesehen.

### Feinerer Bau.

Die einfachen Formen der Guancha Fig. 1. 2. A sind schöne mikroskopische Objecte, da sie sehr durchsichtig sind. Ein Zusatz von wenig Glycerin reicht aus, um die ganze Structur zu erkennen. Schon bei den schwächsten Vergrößerungen unterscheidet man die sackförmige Höhle, die ich als verdauende Cavität erwähnt habe. Sie ist von einer dünnen Wandung umgeben, welche äusserlich viele Unebenheiten besitzt, indem die Schenkel der Spicula überall hervorragten. Diese sind daselbst von einer äusserst dünnen homogenen Hülle (Cuticula) überzogen (Fig. 10. 6b). Diese dünne, die ganze Guancha äusserlich umkleidende Hülle, setzt sich ohne deutliche Grenze nach innen fort. Bei Behandlung mit Säuren tritt sie deutlicher hervor, ist aber durchaus kein Kunstproduct, da sie schon bei ganz frischen, bloß mit Wasser behandelten Exemplaren deutlich ist. Sie ist sehr dem undifferenzirten kernlosen Protoplasma, das man so oft bei andern Schwämmen beobachtet, ähnlich und scheint von der darunterliegenden Zellschicht ausgeschieden zu sein. Darunter finden sich sehr regelmässig geordnete Spicula, die frei zwischen den Zellen liegen. Um den Mund herum zeigen die Spicula eine bestimmte Anordnung, so dass sie einen zierlichen Kranz bilden (Fig. 11. a). Dieser Kranz zeigt sich bei allen Formen der Guancha ähnlich. Die Kalkspicula sind sämmtlich dreischenklig, aber von sehr verschiedener Grösse, der eine Schenkel ist länger als die zwei andern; der durch je zwei Schenkel gebildete Winkel beträgt 120°. Die Spicula sind nicht hohl, wie man beim Glühen oder Auflösen in schwachen Säuren leicht sehen kann. Beim Glühen bekommt man oft ein Bild, welches man einer verkohlten organischen Grundlage zuschreiben möchte. Aber da ich diese Grundlage beim allmählichen Auflösen in verdünnter Essigsäure niemals bekommen habe, so konnte ersteres wohl eine optische Täuschung sein. Die Spicula bilden bei Guancha ein zierliches Netzwerk, dessen Anordnung, wie vorhin erwähnt, sehr regelmässig und constant ist. Der längere Schenkel ist

gewöhnlich nach unten gerichtet; (Fig. 6.) die Anordnung ist bei allen Formen der Guancha dieselbe. Wie die Spicula in der Guancha entstehen, weiss ich nicht. Die verdauende Cavität ist mit Flimmerepithel ausgekleidet, wie man das bei gewissen Umständen sehr gut sehen kann. Wenn die verdauende Cavität, wie wir später sehen werden, mit Embryonen angefüllt ist, so kann sie eine beträchtliche Ausdehnung erleiden, die Wandungen werden noch dünner, und man kann das innere Epithel beim Vorübergleiten der bewimperten Embryonen deutlich unterscheiden. Genügend dünne Durchschnitte an der zarten frischen Guancha sind mir nie gelungen, so dass ich die Epithelschicht nie im Zusammenhange beobachtet habe; ich sah an diesen Durchschnitten bloß die äussere Hülle, durchschnitene Spicula zwischen der innern Zellschicht, und einzelne abgelöste Zellen, die wahrscheinlich von der Epithelschicht abstammten. In den Wandungen der Guancha findet sich durchaus nichts den von LIEBERKÜHN bei Spongillen nachgewiesenen Wimperapparaten Analoges. Etwas, den sogenannten Einströmungsöffnungen Aehnliches habe ich nur bei ein paar Exemplaren gesehen: es waren sehr enge Canäle, die die äussere Hülle durchbrachen und sich in der mittleren Zellschicht verloren, bis in die verdauende Cavität liessen sich dieselben nicht verfolgen. Bei sehr vielen andern speciell darauf untersuchten lebenden Schwämmen liess sich gar nichts derartiges auffinden.

Durch Behandlung mit schwachen Säuren kann man sämtliche Spicula entfernen, dann bekommt man ein weiches durch Behandlung mit Carmin sich intensiv roth färbendes sackförmiges Gebilde, an welchem man die zellige Structur leicht erkennen kann. Durch Entfernung der Spicula wird die äussere Form der Guancha gar nicht verändert.

Ein ganz analoges Bild bekommt man bei Entfernung des Parenchyms des Schwammes mittels Glühen; man erhält schön angeordnete Spicula, die auch die Form des Schwammes vollkommen darstellen. Was ich hier über die mikroskopische Structur gesagt, gilt für alle Formen.

### Fortpflanzung.

Beim Untersuchen einiger Individuen fand ich die ganze verdauende Cavität mit einer zelligen Masse angefüllt (Taf. IV. Fig. 4. e). Um diesen Inhalt deutlicher zu sehen, entfernte ich durch Essigsäure die Spicula und fand diese Masse aus Zellencomplexen (Keimkörper der Autoren) bestehend, die durch äusserst schwache Conturen getrennt waren (Fig. 5.). Einzelne Individuen derselben Gruppe waren unver-

ändert und noch andere zeigten dieselben Complexe mit einer deutlichen Hülle umgeben. Weitere Untersuchungen ergaben, dass diese zelligen Conglomerate kleiner werden und sich verdichten, so dass sie später nur einen Theil der verdauenden Cavität einnehmen. Die inneren Parthien dieser Körper färben sich braun und es differenzirt sich an ihnen eine helle ziemlich dicke äussere Schichte. Man kann diese Gebilde nach Ablauf dieser Differenzirung als Embryonen bezeichnen. Bald darauf bekommen sie lange Wimpern, vermöge deren sie in der verdauenden Cavität umherschwimmen (Fig. 4 e). Diese bewimperten Embryonen treten durch den Mund aus und verlassen so das Mutterthier. Die freigewordenen Embryonen (Schwärmosporen der Autoren) sind oval (Fig. 12), besitzen einen dunkelbraunen Inhalt und eine helle Corticalschiicht und über dieser noch eine zarte Hülle.

Ueber die feinere Structur dieser hellen Schicht weiss ich nicht viel zu sagen. Die angewandten Vergrösserungen (450) reichen nicht aus, um ihre Beschaffenheit zu erkennen. Sie schien mir aus sehr grossen Zellen zu bestehen, doch will ich das nicht behaupten. Bei leichten Druckversuchen mit dem Deckgläschen zerreisst die äussere Hülle sowie die helle Corticalschiicht und der braune, aus Zellen bestehende Inhalt tritt aus; in diesen ausgetretenen Zellen habe ich nie etwas einem Spiculum Aehnliches gefunden. An den folgenden Tagen fand ich mehrere der Embryonen am Glase ansitzend, während andere noch herumschwärmten. Einige der festhaftenden hatten schon einen Theil ihres Wimperkleides verloren und ihre äussere Gestalt war verändert. Diese Embryonen gingen aber im Laufe der folgenden Tage zu Grunde und da die Beobachtung in die letzte Zeit unseres Aufenthaltes in Arrecife fiel, so musste ich die Anstellung neuer Züchtungsversuche aufgeben und darauf verzichten die ganze Entwicklung vom Embryo bis zur erwachsenen Guancha zu verfolgen. Aber schon lange vor dieser Beobachtung fand ich ganz junge Exemplare derselben Guancha; sie besaßen noch keine differenzirte Mundöffnung, die auch hier, wie bei den übrigen Schwämmen erst später entsteht, so dass, obwohl mir gewiss einige Zwischenstadien fehlen, ich doch, auf die positiven Beobachtungen gestützt, ein ideales Bild der vollständigen Entwicklungsreihe construiren kann.

Fig. 13 auf Taf. IV. stellt diese Entwicklungsreihe vor.

Von einem befruchtenden Elemente, Samenfäden, habe ich nichts gesehen.

### Gemmulabildung bei Guancha und andern Seeschwämmen.

Eine andere, ebenfalls interessante Fortpflanzungsart, die ich bei Guancha beobachtete, ist die sogenannte Gemmulabildung, die auch bei anderen Seeschwämmen verbreitet ist; auf Algen, Pfählen, Steinen am Strande fand ich zuweilen kleine weissliche Kügelchen, die ich für Gemmulae ansah, ohne zu wissen, dass sie der Guancha angehörten. Endlich half mir ein glücklicher Zufall. Eines Tages erbeutete ich eine Guanchagruppe, deren Formen mir auffielen. Ich hielt diese Schwämme in einem Gläschen isolirt; und fand am nächsten Tage noch keine wesentliche Veränderung. An den folgenden Tagen fehlte mir die Zeit jene Schwämme von neuem zu untersuchen, so dass ich nur einigemal das Wasser wechselte. Am fünften Tage fand ich zu meinem grossen Erstaunen die Gruppe ganz verändert. An einzelnen Stellen der Schwammindividuen boten sich Anschwellungen dar (Fig. 6 g), die an anderen scharf abgegrenzt waren, und eine Umwandlung in Gemmulae wahrnehmen liessen. Die eine derselben löste sich schon in ein paar Stunden ab. Sie glich vollständig den vorhin erwähnten (Fig. 7), die mir bezüglich ihrer Abstammung anfänglich unbekannt waren.

Die dünne Wandung umschloss eine aus Zellen bestehende Substanz und einzelne Spicula des Mutterschwammes.

Um vollkommen sicher zu sein, nahm ich eine andere Guanchagruppe (Fig. 8), deren Individuen voll Embryonen waren und unterwarf sie demselben Versuche. In wenigen Tagen erhielt ich neue Gemmulae (Fig. 9), die Individuen mit den Embryonen waren rückgebildet. Die Gemmulae der Guancha entwickeln sich, indem einzelne Stellen des Körpers anschwellen. Die Wand derselben wird an diesen Stellen dünner, durchsichtiger, die Anschwellung nimmt allmählich an Grösse zu und die Schwammzellen und Spicula des Schwammes gehen in diese sich bildende Gemmula über, die sich allmählich abschnürt. Die äussere Hülle der Guancha wird zur Gemmulahülle, der Inhalt des Schwammes zum Gemmula-Inhalt. Aus einem Schwammindividuum geht bald eine Gemmula, bald gehen deren zwei hervor.

Ich behielt die abgelösten Gemmulae bis zu meiner Abreise aus Arceife, zwei Wochen ungefähr, wechselte sorgfältig das Wasser, ohne jedoch eine Weiterentwicklung der Gemmulae erzielen zu können.

Das Schicksal dieser Gemmulae ist wahrscheinlich dasselbe wie das der Gemmulae anderer Schwämme; sie treiben sich umher, bis sie günstige Gelegenheit und Jahreszeit finden. (Dabei muss erwähnt werden, dass meine Beobachtungen in den Monat Februar fielen). — Schon

früher fand ich am Fuss vieler einzeln stehender Guancha Fetzen eines Häutchens und Spicula, die der Guancha anzugehören schienen (Fig. 16.). Die Bedeutung dieses Häutchens wurde mir aber erst dann klar, als ich diese Thatsache mit dem Vorhergehenden in Zusammenhang brachte. Ich untersuchte darauf sehr viele Exemplare, bei einigen fand ich gar nichts derartiges, bei andern gleiche Fetzen, zwei oder drei aber besaßen vollständige Häute, die am untern Ende des Stieles sassen und viel umfänglicher waren, als die darauf sich erhebende Guancha. Die Vergleichung dieser Häute mit der structurlosen Gemmulahülle erwies beider Identität. Diese Beobachtungen habe ich mehrfach wiederholen können. So fand ich ganz einzeln vorkommende Guancha auf Algen an einer Uferstelle bei Puerto Naos (Lanzarote), wo ich nach langem Suchen keine andere Guancha zu Gesicht bekam. Sie besaßen die beschriebenen Membranreste, offenbar waren sie als Gemmulae dahin gerathen. Die Gemmulae sind beim Süßwasserschwamm von LIEBERKÜHN und andern Naturforschern beobachtet und genauer untersucht worden. Es war zu vermuthen, dass das Vorkommen dieser Bildungen nicht blos auf Spongilla beschränkt sei, aber soviel ich weiss, sind Gemmulae bei Seeschwämmen noch nicht constatirt worden. Da ich fast bei allen auf Lanzarote vorkommenden Schwämmen Gemmulae gefunden habe, so benutze ich diese Gelegenheit, um sowohl die grössere Verbreitung dieses Fortpflanzungsmodus nachzuweisen, als auch einiges über die Verschiedenheit in ihrem Vorkommen mitzutheilen. Die Gemmulae fanden sich bei Kalk-, Kiesel- und Hornschwämmen. Man trifft dieselben bald im Parenchym des alten Schwammes (Fig. 18), bald frei vom Wasser getrieben oder an fremde Gegenstände befestigt. Die Gemmulae entstehen bei Hornschwämmen im Innern des Schwammkörpers, indem sich an einzelnen Stellen Anhäufungen von Zellen bilden. Diese umgeben sich mit einer Hülle und bleiben in diesem Zustande, bis mechanische Einwirkung des Wassers die sie umschliessenden, allmählich absterbenden Theile des Mutterschwammes entfernt und sie auf diese Weise befreit. Die Gemmulae der Hornschwämme zeigen einen Zusammenhang mit dem Gerüste, indem Verästelungen desselben in die Gemmula hineinragen (Fig. 18a). So sieht man beim Absterben des Schwammes oft grössere Massen des Gerüsts mit den daran sitzenden Gemmulae. Dieser Zusammenhang persistirt aber nicht lange; das Horngerüst wird durch das strömende Wasser zerbröckelt und die einzelnen Gemmulae werden frei. Vom alten Gerüst bleiben noch flockenartige Reste als Anhänge (Fig. 19a) an der Gemmula übrig, womit sich diese sehr leicht an Holzstückchen anhängen und mit denselben weite Wanderungen machen können. Die Gemmulae dieser Schwämme sind helle oder dunkelbraune

Kugeln von verschiedener Grösse (1—2 Mm.), diese ist sogar am selben Schwamme sehr wechselnd. Die Hülle ist dünn, stark lichtbrechend, in Kali nur beim Kochen löslich und bietet auch der Einwirkung von Säuren viel Widerstand dar.

Dieses Verhalten scheint aber je nach dem Alter der Gemmula verschieden zu sein; Hüllen älterer Gemmulae sind am schwersten löslich. Somit bietet diese Membran ähnliche Veränderungen wie Chitinmembranen dar. Von Kiesel- oder Kalkeinlagerungen in der Hülle, etwas dem Amphidiskiten Aehnlichem habe ich keine Spur gefunden. Ein Porus fand sich nur bei einem Kalkschwamm, *Nardoa canariensis* mihi<sup>1)</sup>, wo der Inhalt beim Aufdrücken mit dem Deckgläschen nur an einer bestimmten Stelle hervortrat. Bei allen andern zerriss auch beim leisesten Aufdrücken die ganze Hülle.

Es besteht durchaus kein wesentlicher Unterschied zwischen dem Inhalte der Gemmula und dem Parenchym desselben Schwammes, es sind dieselben Zellen, dieselben Spicula. In der Gemmula eines Hornschwammes habe ich ziemlich grosse concrementartige Bildungen getroffen, die in Säure sich nicht lösten, nur bei Behandlung mit Kali eine deutliche concentrische Schichtung zeigten. Ob sie dem Schwamm angehören oder fremde Bildungen sind, habe ich nicht ermitteln können.

#### Vorkommen der Guancha und Stellung im Systeme.

Die Zeit meiner Untersuchungen fiel in den Februar. Der Fundort der Guancha blanca waren die Riffe am Fort vor dem Puerto del Arrecife auf der Insel Lanzarote. An andern Stellen habe ich sie zwar gesucht, aber nicht gefunden, mit Ausnahme zweier vereinzelter Guancha in Puerto Naos.

---

1) Es fanden sich bei Arrecife ausser den beschriebenen noch drei Kalkschwämme, deren kurze Beschreibung ich hier anreihen will. Diese Schwämme bilden ein mit Lücken durchbrochenes Polster, besitzen eine oder mehrere Mundöffnungen, die in einen Complex von Canälen führen; sämmtliche Spicula sind dreistrahlig, die Schwämme zeigen einen übereinstimmenden Bau und unterscheiden sich von einander nur durch ihre Farbe, die bei den einzelnen sehr constant ist. Der eine Schwamm ist weiss, der andere mennigroth, der dritte schwefelgelb. Die Farben, die am lebenden Schwamm sehr schön sind, verschwinden in Spiritus. Die Schwämme färben sich braun und sind in diesem Zustande kaum zu unterscheiden, sowie auch die Spicula nur sehr wenig von einander verschieden sind. Diese drei Schwämme passen am besten in die von O. Schmidt aufgestellte Gattung *Nardoa* und ich nenne sie nach Fundort und Farbe *N. canariensis*, *N. rubra* und *N. sulphurea*. Gemmulae habe ich bei den zwei letzteren nicht gefunden.

Auf meiner Rückreise nach Europa habe ich mehrfach die Strandsäume der nordafrikanischen Küste (bei Mogador und Massagan) untersucht und fand ziemlich viele Schwämme, zum Theil solche die auf den canarischen Inseln meines Wissens nicht vorkommen; die Guancha fehlte jedoch hier. Auch mein Suchen am Strande der Bai von Algesiras bei Gibraltar war fruchtlos. In Arreceife aber ist die Guancha durchaus keine Seltenheit. Sie sitzt gruppenweise, die verschiedenen Formen beisammen, an Steinen, die gewöhnlich bei Ebbe trocken gelegt werden.

Das ist ungefähr Alles, was ich über die schöne Guancha blanca zu sagen habe. Ich weiss wohl, dass meine Beobachtungen Vieles zu wünschen übrig lassen, aber diese Untersuchungen fallen in die letzten Tage des Aufenthaltes auf den canarischen Inseln, so dass ich Vieles nicht berücksichtigen konnte.

Bevor ich zur systematischen Stellung der Guancha blanca übergehe, will ich über die jetzt bestehende Classification der Kalkschwämme einige Worte sagen.

Der Gattungsname *Grantia* ist für sämtliche Kalkschwämme von FLEMING 1828 aufgestellt. LIEBERKÜHN trennte davon *Sycon*; er belegte mit diesem Namen alle cylindrischen mehr oder weniger regelmässigen Kalkschwämme, im Gegensatz zu den formlosen und mit Lücken durchbrochenen, für die er den Namen *Grantia* beibehielt.

BOWERBANK theilte dann die *Syconen* in den eigentlichen *Sycon* und in die *Dunstervillia*; O. SCHMIDT stellte die Gattungen *Ute* und *Nardoa* auf:

Nach O. SCHMIDT zerfallen die Kalkschwämme in folgende Gattungen:

1. Gattung *Sycon* Lbk. Körper spindelförmig, eine grosse Centralhöhle enthaltend. Um die Ausströmungsöffnung ein Kranz grosser Nadeln.
2. Gattung *Dunstervillia* Lbk. Den *Syconen* ganz ähnlich, Oberfläche getäfelt.
3. Gattung *Ute* Sbr. Schlaffe Wandungen, geräumige Centralhöhle ohne Nadelkranz.
4. Gattung *Grantia* Lbk. Körper unregelmässig, verästelt, Zahl der Ausströmungsöffnungen unbestimmt, Nadelkranz fehlt, Wandungen solid.
5. Gattung *Nardoa* Sbl. Körper unregelmässig, Wandungen sind zart, die Canäle münden in eine Centralhöhle <sup>1)</sup>.

Meine *Guancha* besitzt Formen, die nach den Autoren für verschiedene Gattungen gelten können, da sie zugleich *Ute* (Form A) und

1) Osc. SCHMIDT, Sp. d. Adriat. Meeres S. 13—19.

Nardoa ist (Form D), und noch eine Form G. besitzt, die vielleicht auch, einzeln gefunden und untersucht, als Gattung aufgestellt werden könnte. Dieses Verhalten war der Grund, weshalb ich für den untersuchten Schwamm einen nicht gebrauchten Namen wählte. Ich überlasse einem mehr in Systematik Bewanderten, die Guancha zu classificiren, glaube aber dass solches ohne Aenderung der bei der Systematik der Spongien angewandten Principien nicht geschehen könne. Statt dessen wende ich mich jetzt noch zu einigen allgemeineren zoologischen Betrachtungen über die Natur der Schwämme.

## II. Ueber den coelenterischen Apparat der Schwämme.

Der für wesentlich geltende anatomische Charakter der Schwämme, dass das Wasser durch besondere verschliessbare mikroskopische Oeffnungen aufgenommen, dann in den Canälen des Schwammes durch die sogenannten Wimperorgane hindurch getrieben wird und wieder durch besondere Ausströmungsöffnungen (Schornsteine) den Schwamm verlässt, ist durchaus nicht so allgemein, wie man bis jetzt anzunehmen pflegte. Es waren die Untersuchungen von GRANT und LIEBERKÜHN, die den Grund zu dieser Anschauung legten, die auch mit verschiedenen, aber nicht wesentlichen Modificationen von BOWERBANK, O. SCHMIDT und anderen Spongiologen angenommen ist. Der dieser Mittheilung gegebene Raum erlaubt mir nicht, auf alle diese Verschiedenheiten einzugehen. Ich will bloß bemerken, dass einige Umstände gegen diese so verbreitete Anschauung sprechen. Während meines Aufenthaltes auf den canarischen Inseln hatte ich Gelegenheit, ziemlich viele Seeschwämme zu sehen und lebend zu beobachten. Dabei ist es mir gelungen, bei vielen der Schwämme zu sehen, dass durch die Ausströmungsöffnungen Wasser nicht nur ausströmt, sondern auch einströmt. Das Ausströmen des Wassers ist an den Schwämmen weit leichter zu beobachten, als das Einströmen. Der hauptsächliche Grund liegt in den Umständen, unter welchen die Beobachtung angestellt wird. Denn es ist sehr schwierig, Momente (Licht, Wellenbewegung des Wassers etc.) zu beseitigen, die als Reize auf den Schwamm wirken, auf welche derselbe reagirt, indem er sich zusammenzieht und das Wasser ausströmen lässt. Bei längerer Beobachtung gelingt es unzweifelhaft, auch das Einströmen zu beobachten. Es wäre demnach die Schornsteinöffnung, nicht bloß Ausströmungs-, sondern auch Einströmungsöffnung.

Damit will ich durchaus nicht sagen, dass andere Forscher wie GRANT, LIEBERKÜHN etc. falsch beobachtet haben; alles was dieselben

gesehen haben, habe ich auch an den von mir beobachteten Schwämmen gefunden. Vielleicht liegt es nur an den untersuchten Objecten, dass es mir gelang mehr zu sehen, als die obengenannten Naturforscher. Es ist auch möglich, dass die Behauptung, dass die Schwammöffnungen zu verschiedenen Functionen differenzirt seien, bei manchen Schwämmen ganz berechtigt ist. Aber diese Theorie der Circulation des Wassers wäre für andere Spongien vollkommen unhaltbar. Bei meiner Guancha z. B. finden sich weder Einströmungsöffnungen noch Wimperapparate. Die ganze Höhlung besteht aus einem sackförmigen Gebilde, in welches Wasser durch die Mundöffnung sowohl aufgenommen als ausgestossen wird, ganz nach Art des Verdauungsapparats bei Coelenteraten.

Viel natürlicher erscheint es mir, die Hohlraumverhältnisse der Schwämme von einem allgemeineren Standpunkte zu betrachten und zu beurtheilen. Wenn wir die allmähliche Entwicklung der Ernährungsorgane in der Thierreihe verfolgen, so finden wir eine Reihe von Differenzirungen. Bei vielen Thieren geschieht die Nahrungsaufnahme durch die ganze Körperoberfläche (Gregarinen, Cestoden). Diese Form der Ernährung (Endosmose) findet sich auch im Pflanzenreiche. Die Aufnahme fester Stoffe in den Körper findet also nicht sogleich durch eine Mundöffnung, die in die verdauende Höhle führt, statt, sondern gleichsam als Uebergang hierzu ist in einer Abtheilung von Thieren (den Rhizopoden) der gesammte Körper zur Nahrungsaufnahme dienend, indem jede Stelle der Oberfläche als Mund, jede Stelle des Innern als Magen zu fungiren im Stande ist. Auf einer höheren Bildungsstufe treffen wir dann den Verdauungsapparat durch eine im Körper befindliche Cavität vorgestellt, die durch eine Mundöffnung nach aussen führt (Coelenteraten, viele Würmer). Bei den Schwämmen finden wir Verhältnisse, die als Uebergänge zwischen den Einrichtungen der Rhizopoden und denen der viel höher stehenden Coelenteraten angesehen werden können. Es bestehen nämlich bei einigen Schwämmen mehrere Oeffnungen, die zur Nahrungsaufnahme dienen können, die sich aber von den Einrichtungen der Rhizopoden unterscheiden, indem sie eine constantere Bildung repräsentiren (Localisirung der Function). Bei andern Schwämmen bemerkt man schon eine Centralisation, indem sich eine oder mehrere Oeffnungen besonders ausbilden. Diese Differenzirung geht weiter, bis sie endlich zur Bildung einer grossen Mundöffnung führt, die zugleich auch After ist und die in eine weite einfache oder complicirte verdauende Cavität führt (bei unserm Kalkschwamm, bei Hydra u. a.). Diese Einrichtungen schliessen sich unmittelbar an die höhere Bildungsstufe des Verdauungsapparats der Coelenteraten.

Auf das Vorhergehende mich stützend, betrachte ich den coelente-

rischen Apparat der Schwämme als eine zwar noch indifferentere, aber mit dem Gastrovascularapparat der Coelenteraten homologe Bildung, die bei den letzteren nur weiter differenzirt ist.

Die weitere Differenzirung der verdauenden Cavität bei den Coelenteraten führt zum Auftreten von Antimeren, die aber, wie ich später mittheilen werde, auch manchen Schwämmen zukommen.

Ausser der Mundöffnung communicirt der coelenterische Apparat mancher Schwämme durch Canäle unmittelbar nach Aussen, bei einigen, wie bei der *Guancha* und andern, fehlen sie. Diese Bildung wird allmählich ganz rudimentär, verliert damit ihre Bedeutung, findet sich aber noch bei einigen Coelenteraten, wo sie später ganz verschwindet, indem eine völlig abgeschlossene Leibeshöhle besteht. Diese Auffassung des coelenterischen Apparats der Schwämme scheint mir die Erscheinungen jener Einrichtung auf die ungezwungenste Weise zu erklären. Sie verbindet zugleich einfachere Zustände mit complicirteren, und führt von dem bei ersteren herrschenden wechselvollen Verhalten zu dem scheinbar einen abgeschlossenen Typus repräsentirenden Verhalten der Coelenteraten hin.

Wie aus dem von mir Vorgebrachten erschen werden kann, bietet die Structur der Schwämme viel mehr Mannigfaltigkeit, als man bisher annehmen mochte.

Man hatte irrtümlicherweise Vorstellungen, die aus den blos bei einigen Arten constatirten Thatsachen gewonnen waren, auf die ganze Abtheilung übertragen.

Ich selbst habe zwar zu wenig Schwämme untersucht, um über alle bei den Spongien bestehenden Verhältnisse der Structur und der Lebenserscheinungen ein Urtheil abgeben zu können, allein ich darf glauben, dass das von der *Guancha* mitgetheilte das Ungenügende der bisherigen Auffassung der Spongien darthut. Namentlich liegt in der Bildung des coelenterischen Apparates und seiner Entstehungsweise bei den complicirteren Formen ein jene Auffassung umgestaltendes Moment. Wenn ich hienach auch die übrigen Spongien beurtheilen möchte, so thue ich dies jedoch nur hypothetisch. Diese Hypothese erscheint mir aber gerechtfertigt, da sie einmal auf Thatsachen sich stützt, und dann ganze Reihen sonst unerklärlicher Formerscheinungen in Zusammenhang bringt.

### III. Ueber die Stockbildung der Schwämme.

Die *Guancha blanca* ist für die Frage der Stockbildung nicht nur bei den Schwämmen, sondern auch im Allgemeinen von Interesse. Wir

haben gesehen, wie aus mehreren discreten Schwammindividuen (Personen) schliesslich sich ein Stock bilden kann. Die Entstehung des Stockes geschieht durch Verwachsen. Dieser Process ist besonders als Moment für Entstehung der Stöcke von Interesse. Bis jetzt nahm man an, dass die Cormen oder Stöcke entstehen durch »unvollständige Spaltung der Personen und zwar ist diese Spaltung allermeistens Knospenbildung, viel seltener Theilung.«<sup>1)</sup>

Guancha blanca ist ein Beispiel von Stockbildung durch Verwachsung oder Conerescenz. Diese beiden Arten von Stockbildung sind wesentlich verschieden: während bei der ersten Form (Spaltung der Personen) die einzelnen Individuen fünfter Ordnung nach HAECKEL sich nicht vollständig entwickeln, und einseitig differenziren, so verschmelzen bei der zweiten Form die früher vollständig getrennten und ausgebildeten Personen zu einem Stocke. Im letzten Falle gehen die einzelnen Individuen eine wirkliche Rückbildung ein, während bei Stockbildung durch Spaltung, wo die Individuen ihre vollständige Entwicklung nicht erreichen, von einer wahren Rückbildung nicht die Rede sein kann.

Die Stockbildung stimmt mit der Individualitätstheorie der Schwämme von Osc. SCHMIDT nicht ganz überein. Diesem Autor zufolge kommt einem jeden Schwammindividuum eine Ausströmungsöffnung (Mund) zu, und mithin hätte ein Stock soviel Ausströmungsöffnungen, wie die Zahl der Individuen betrüge, aus denen er besteht. Stöcke der Guancha (Fig. 1. 2. C.), die aus vielen Individuen bestehen, besitzen gewöhnlich eine Mundöffnung, selten zwei oder drei. So Vieles auch die Theorie SCHMIDT's für sich hat, so ist doch die Individualitätsfrage bei den Schwämmen dadurch nicht vollständig erledigt und erwartet erst durch Ausdehnung der Untersuchungen eine befriedigendere Lösung.

#### IV. Ueber die Stellung der Schwämme in der Thierreihe.

Es erscheint vielleicht nicht überflüssig, hieran noch einige Worte über die Stellung der Schwämme zu den übrigen Thierformen zu knüpfen. Die Schwämme unterlagen einem grossen Wechsel im Bezug auf die Classification; so rechnete sie LINNÉ zu den Thieren, BLUMENBACH, OKEN, BURMEISTER u. A. zu den Pflanzen, LIEBERKÜHN aber erkannte wieder ihre thierische Natur.

Die Schwämme als Thiere aufgefasst, wurden bald zu den Protozoen,

1) HAECKEL, *Generelle Morphologie: Ontogenie d. Stöcke* II, 145 ff

bald zu den Coelenteraten gerechnet; von HUXLEY, CARTER, PERTY u. A. wurden sie für Rhizopoden erklärt, HAECKEL betont auch ihre nahe Beziehung zu den Rhizopoden. LEUCKART endlich stellte die Schwämme zu den Coelenteraten und unterschied sie als Poriferen von den übrigen.

Ich werde auf alle diese verschiedenen Auffassungen nicht specieller eingehen und will bloß die Schlüsse, zu denen mich meine Untersuchungen geführt haben, mittheilen. Wenn auch R. LEUCKART die nahe Verwandtschaft, die jene Thiere mit den Coelenteraten verbindet, erkannt hat, so hat er doch meines Wissens unterlassen genügende Beweise für seine Auffassung beizubringen. Es war wesentlich nur das Canalsystem, welches er mit dem Gastrovascularsystem der Coelenteraten verglich. Ein complicirtes Canalsystem fehlt aber vielen Coelenteraten und eine einfache verdauende Cavität kommt ebenso in anderen Abtheilungen vor. Sehr viele Momente jedoch, sowohl anatomische als Lebenserscheinungen deuten auf diese Verwandtschaft. Die allmähliche Differenzirung der verdauenden Cavität, das Auftreten der Antimeren <sup>1)</sup>, die embryonalen Zustände und Entwicklungsformen <sup>2)</sup>, die verschiedenen Vermehrungsarten (Auftreten geschlechtlicher neben der ungeschlechtlichen Fortpflanzung), ja sogar das Absterben <sup>3)</sup>, besonders aber die Differenzirungsreihe des coelenterischen Apparates und die Betrachtung fossiler Formen (Petrospongien) haben mich zu der Ansicht geführt, dass die Schwämme und Coelenteraten Abkömmlinge derselben Grundform sind, und dass die Aehnlichkeit der beiden Gruppen nicht bloß Analogie ist, sondern auf einer tiefern Verwandtschaft, auf Homologie, beruht. Die viel geringere histologische Differenzirung (obwohl in letzter Zeit auch bei Schwämmen contractiles faseriges Gewebe {Muskeln?} von O. SCHMIDT und KÖLLIKER nachgewiesen ist <sup>4)</sup>), die verbreitete Verschmelzungsfähigkeit (die aber auch bei Coelenteraten vor-

4) Um sich zu überzeugen, dass Antimeren bei den Spongien auftreten, betrachte man bloß die Mundöffnungen von *Axinella polypoides* in dem Werke von O. SCHMIDT (Spongien des Adriat. Meeres, Taf. VI. Fig. 4) oder mache einen Querschnitt durch einen *Sycon*. Nicht minder bieten die fossilen Formen zahlreiche Beispiele dieses Auftretens, *Coeloptychium lobatum*, *Siphonia costata* und manche andere.

2) Alles was man über Entwicklung der Anthozoen kennt, stimmt vollkommen mit dieser Ansicht überein.

3) Das Wachsthum vieler Schwämme geschieht, wie ich beobachtet habe, durch Entwicklung immer neuer Schichten auf den untern abgestorbenen, ganz ähnlich wie bei Korallenstöcken.

4) Interessant ist, dass diese contractilen Fasern bei Schwämmen besonders deutlich um die Mundöffnung gelagert sind, analog dem Verhalten vieler Coelenteraten (*Alcyonium*, *Veretillum* etc.).

kommt<sup>1)</sup>, die nicht so deutlich ausgesprochene Individualität, besonders aber der niedere Differenzierungsgrad der Gewebe (Fehlen der Nesselkapseln) sind Momente, wodurch die Coelenteraten über die Spongien sich erheben. Trotz alledem wenn man das pro und contra genügend berücksichtigt, kommt man zu der Ansicht, dass die Schwämme nur als indifferentere Zustände der Coelenteraten, oder umgekehrt, die Coelenteraten als differenzirtere Schwämme betrachtet werden können<sup>2)</sup> und ich bin überzeugt, dass diese Verwandtschaft um so klarer hervortreten wird, je weiter wir in der Erkenntniss der Organisation der Spongien fortschreiten<sup>3)</sup>.

Meine Ansicht über die Verwandtschaft der jetzt lebenden Schwämme mit den Coelenteraten lässt sich in dem folgenden Satze zusammenfassen: Die jetzt lebenden Schwämme und Coelenteraten sind aus gemeinschaftlichen Grundformen entstanden, wobei aber die ersteren eine viel niedere Differenzirung eingegangen sind und zum Theil sich rückgebildet haben. Die Petrospongien stehen viel näher der Grundform und bilden den Uebergang zu den jetzt lebenden oder Autospongien.

1) HAECKEL, Gen. Morph. I. p. 447. LACAZE DUTHIERS in seiner Hist. du Corail p. 94 citirt auch ein schönes Beispiel des Verwachsens bei Anthozoen.

2) Um nicht missverstanden zu werden, und um die Verwandtschaft der Schwämme zu den Coelenteraten näher zu erläutern, muss ich bemerken, dass die Anthozoen es sind, die sich zunächst den Schwämmen anschliessen. Der Gastrovascular-Apparat, der bei den Korallen höher differenzirt ist, besitzt aber durchaus an sich Nichts so Charakteristisches, dass dadurch eine Trennung desselben von dem bei den Schwämmen vorkommenden Hohlräumssystem berechtigt wäre. Auch die Entwicklung der Anthozoen bestätigt diese nahen Beziehungen. Die Korallen entwickeln sich aus bewimperten Embryonen, die, nachdem sie sich festgesetzt haben, mit einer einfachen Magenöhle versehen sind. Erst später differenzirt sich die einfache verdauende Cavität durch Entwicklung der Septa etc. in das Gastrovascularsystem. Die jungen Anthozoen besitzen keine Tentakeln, die erst nach der Differenzirung der Antimeren hervorknospen. Bei anderen, so Antipathes, bleiben sie stets rudimentär und bilden nur niedrige die Mundöffnung umstehende Tabercula. — Eine ganz analoge Reihenfolge in der Entwicklung findet sich bei der Bildung der Korallenstöcke durch Knospen. (S. LACAZE DUTHIERS Le Corail 44. 95 und 453—204 etc.)

3) Ich hoffe nächstens neue Beweise zu Gunsten dieser Auffassung mittheilen zu können.

Jetzt lebende Coelenteraten

Jetzt lebende  
Schwämme

Petrospongien

Gemeinschaftlicher Stamm.

Das Wort »rückgebildet« ist noch zu erläutern. Wenn man die jetzt lebenden Schwämme mit den fossilen vergleicht, so findet man eine gewisse Verschiedenheit, die sogar so bedeutend ist, dass von manchen Autoren (HAECKEL) <sup>1)</sup> die Petrospongien von den Autospongien getrennt worden sind. Aber einige Thatsachen, die mir im vorigen Jahre bei Durchmusterung der reichen Collection fossiler Schwämme des Berliner Museums, und später der Museen zu Kopenhagen, Stockholm und Petersburg aufgefallen waren, können eine andere Meinung begründen. Es fand sich nämlich: Eine vollkommene Uebereinstimmung vieler fossilen Schwammformen mit den jetzt lebenden Spongien, die mir gegen die Trennung der Autospongien von den Petrospongien Bedenken erregte. Es giebt fossile Schwämme, welche der vorhin beschriebenen Form C der Guancha sehr ähnlich sind, z. B. *Siphonia piriformis*. Nach einem Durchschnitt von *Siphonia praemorsa* zu urtheilen, gelangt man durch die Mundöffnung, die hier einen radial zerklüfteten Rand besitzt, in einen Si us, in den Canäle einzumünden scheinen, man bekommt ein, dem Fig. 3. 2. gegebenen Schema sehr ähnliches Bild. Ein Paar solcher Durchschnitte finden sich im Berliner Museum.

Jedenfalls geht aus den hier angeführten und einigen anderen That-

1) Gen Morph. II. p. XXX.

sachen so viel hervor, dass die Kenntniss und Vergleichung der bisher sehr vernachlässigten fossilen Schwämme (Petrospongien) für das Verständniss der lebenden Schwämme (Autospongien) und ihrer nahen Verwandtschaftsbeziehungen zu den Coelenteraten von hoher Wichtigkeit ist. Wenn einerseits die Spongien sich durch ihre mannigfachen Beziehungen zu den Rhizopoden (z. B. die Skelettbildung, die niedere Stufe der histologischen Ausbildung) den Protisten anschliessen, so sind dieselben doch andererseits nicht von den Coelenteraten scharf zu trennen. Die Stellung der Spongien im Systeme dürfte am besten dadurch ausgedrückt werden, dass man sie nach LEUCKART als die niederste Stufe der Coelenteraten betrachtet, da ausser der histologischen Differenzirung alle charakteristischen Merkmale der beiden Thiergruppen gemeinschaftliche sind.

### Erklärung der Abbildungen.

#### Taf. IV.

Fig. 1. Hauptformen der *Guancha blanca* MCL., sehr vergrössert.

- A. Die einfache Form.
- B. C. D. Durch Verwachsung und Knospenbildung entstandene Formen desselben Schwammes.
  - m. Mundöffnung.
  - l. Lücken.
  - k. Neue durch Knospenbildung entstandene Individuen.
  - s. Stiel.

Fig. 2. Reihe von Uebergangsformen, sehr vergrössert.

1. Form B.
2. Exemplar, an welchem man den Verwachsungsprocess deutlich sehen kann. Die verdauenden Cavitäten zum Theil vereinigt, die Mundöffnungen nur getrennt.
  - v Verwachsungsstelle durch dickere Wandung ausgezeichnet.
3. Analoges Verhalten, gemeinschaftliche verdauende Cavität und 3 Mundöffnungen.
4. Form C. mit 2 Mundöffnungen.
5. Form C. mit 4 Mundöffnung, auf 2 Stielen sitzend.
6. 7. Formen D.
  - m. l. s. Dieselbe Bezeichnung wie Fig. 4.

Fig. 3. Schema der verdauenden Cavität der *Guancha*-Formen.

1. 2. 3. Längs-, 4. 5. 6. 7. Querdurchschnitte.
1. u. 4. Längs- und Querdurchschnitt durch Form A.
2. Längsdurchschnitt durch Form C.
6. 7. Querdurchschnitte durch dieselbe Form aber in verschiedenen Ebenen,
  - 6. im obern Drittheil, wo man das Verhältniss des Sinus 5 deutlich sehen kann; 7. Durchschnitt im untern Drittheil.
3. 5. Durchschnitte durch die Gruppe 2. Fig. 2.
  - a Wandung.
  - b Verdauende Cavität.

*m.* Mundöffnung.

*c.* Stiel.

*s.* Sinus.

- Fig. 4. Guancha-Gruppe der Form A. Die 3 Individuen der Gruppe enthalten Embryonen in verschiedenen Stadien der Entwicklung. *e* Zellencomplexe durch einfache Conturen von einander getrennt, noch keine Wimpern zeigend, *e'* Embryonen mit einer deutlichen Grenzschicht, wimperlos. *e''* Bewimperter Embryo in der verdauenden Cavität des Mutterthieres herum schwärmend, welche er einige Tage nach der Bewimperung verlässt. Die Spicula in dieser Gruppe sind durch Essigsäure entfernt, um das Innere des Schwammes deutlich zu sehen. *h.* Hülle. *s.* Stiel. *m.* Mundöffnung.
- Fig. 5. Zellen-Conglomerat (Keimkörper der Autoren bei 450 Vergr.)  
*h.* Aeusserer Wandung des Mutterthieres.
- Fig. 6. Guancha-Gruppe mit Gemmulabildung.  
*g.* Gemmula.
- Fig. 7. Eine abgelöste junge Gemmula.  
*k.* Hülle. *i.* Zellen. *c.* Spiculum.
- Fig. 8. Guancha-Gruppe vor der Gemmulabildung.  
*a.* mit Embryonen gefülltes Individuum.
- Fig. 9. Die in Fig. 8. dargestellte Guanchagruppe in Gemmulabildung begriffen. Das mit Embryonen erfüllte Individuum *a.* ist allmählich verkümmert.

#### Taf. V.

- Fig. 40. Stück der Form A. bei Vergrößerung von 250  
*a.* Kranz um die Mundöffnung, eine regelmässige Anordnung zeigend.  
*b.* Dünne homogene Hülle, die Aussenfläche umkleidend (Cuticula).  
*c.* Zellen, zwischen welchen die Spicula sich finden.
- Fig. 44. Stück der Form C, dieselbe Vergrößerung wie Fig. 40. *l.* Lücke, übrige Bezeichnung wie Fig. 5.
- Fig. 42. Durchschnitt durch den Sinus der Form C, um das Verhältniss zu den Mundöffnungen und Canälen zu bezeichnen (120 Vergr.).  
*a.* Mundöffnung. *b.* Spiculakranz. *c.* Durchschnittene Wandungen. *d.* Sinus. *e.* Einmündende Canäle.
- Fig. 13. u. 44. Zwei Embryonen.  
*a.* Dunkelbraune Centralmasse.  
*b.* Aeusserer hellere Schicht.  
*c.* Structurlose Hülle, lange Wimpern tragend.
- Fig. 45. Schema der Entwicklungsstadien der Guancha.
- Fig. 46. Guancha-Individuum, an dessen Stiel noch die structurlose Gemmula-Membran befestigt ist.
- Fig. 47. Stiel einer Guancha bei etwas stärkerer Vergrößerung.  
*h.* Hülle. *b.* Schwammzellen. *a.* Spicula.
- Fig. 48. Ein sehr häufig im atlantischen Ocean vorkommender gelber Hornschwamm, Nat. Gr.  
*a.* Hornskelet mit der an ihm sitzenden Gemmula *g*  
*b.* Durchschnitt eines sogenannten Schornsteins.  
*c.* Verdauende Cavität.  
*g.* Gemmulae.
- Fig. 49. Zwei Gemmulae desselben Schwammes (vergrössert).  
*a.* Stücke des Horngerüstes vom Mutterschwamme.
- Fig. 20. Inhalt derselben Gemmula bei 450 Vergr.  
*a.* Gemmula-Hülle. *b.* Schwammzellen. *c.* Spicula.

Fast sämtliche Zeichnungen sind mit der Camera Lucida ausgeführt.

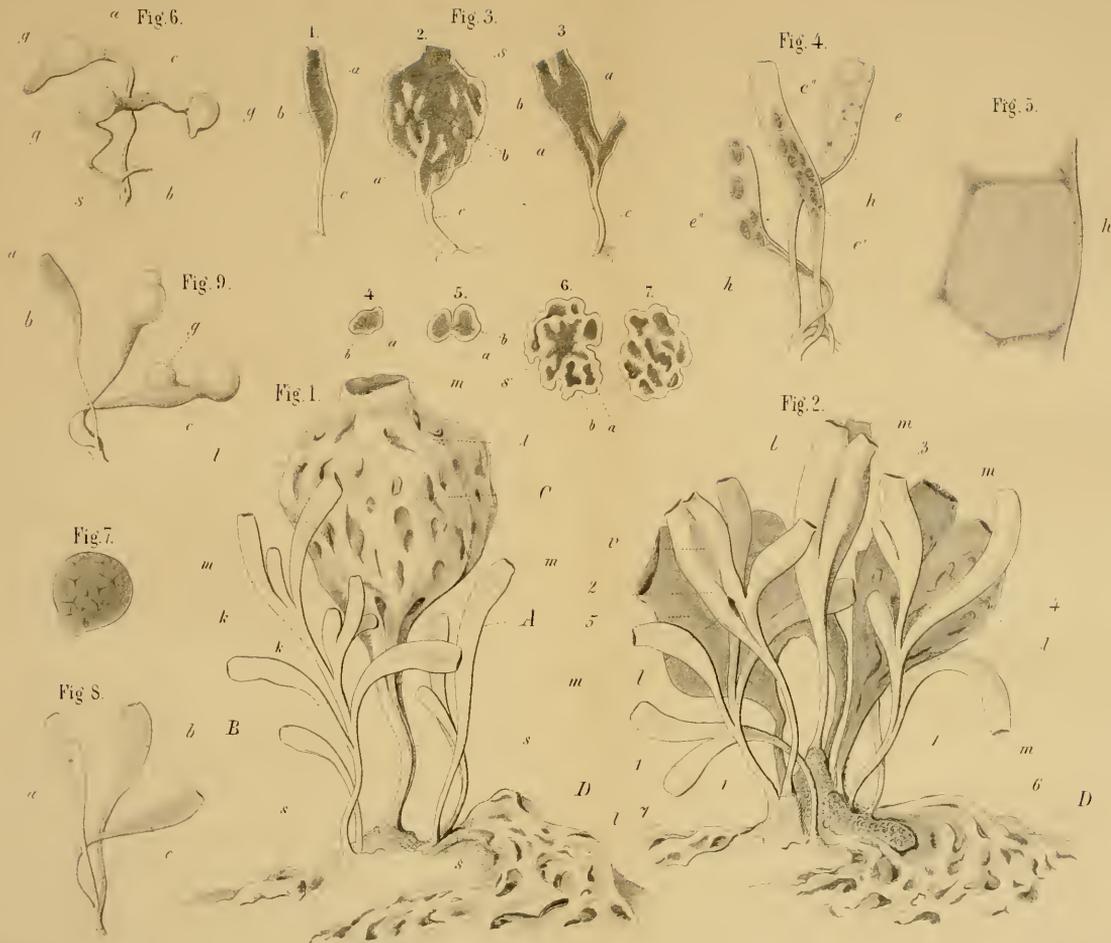


Fig. 10.

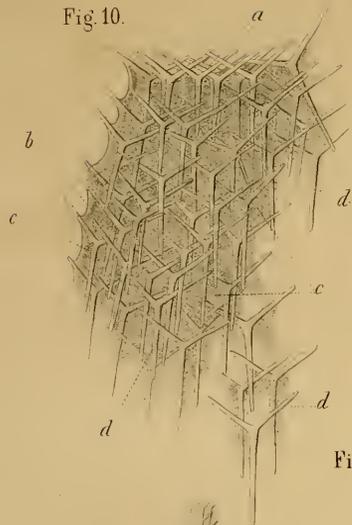


Fig. 12.

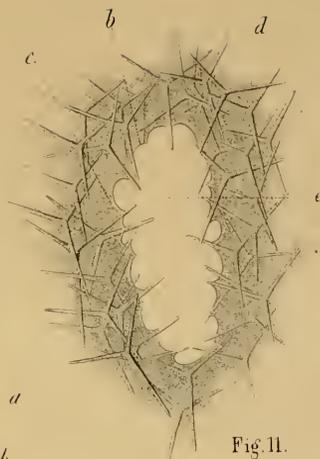
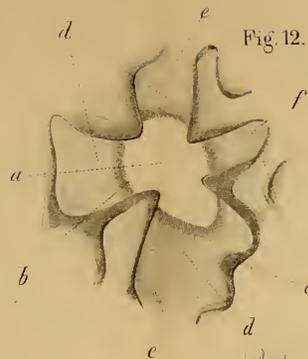


Fig. 11.

Fig. 13.



Fig. 14.



Fig. 17.

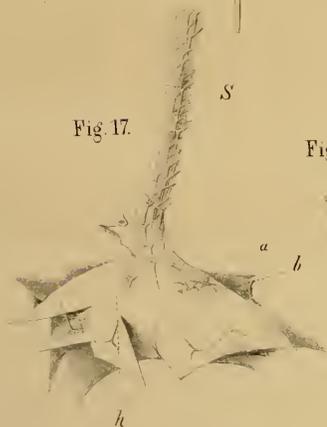


Fig. 15.



Fig. 19.



Fig. 18.



Fig. 16.



Fig. 20.

