

# Zeitschrift

für

## WISSENSCHAFTLICHE ZOOLOGIE

herausgegeben

von

**Carl Theodor v. Siebold,**

Professor an der Universität zu München,

und

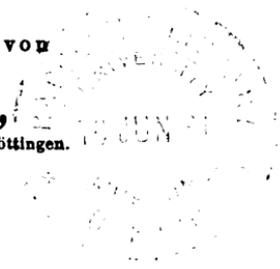
**Albert v. Kölliker,**

Professor an der Universität zu Würzburg,

unter der Redaktion von

**Ernst Ehlers,**

Professor an der Universität zu Göttingen.



---

**Fünfunddreissigster Band.**

Mit 35 Tafeln und 9 Holzschnitten.

---

**LEIPZIG,**

Verlag von Wilhelm Engelmann.

1881.

# Untersuchungen über Dysideiden und Phoriospongien.

Von

Dr. William Marshall.

---

Mit Tafel VI—VIII und einem Holzschnitt.

---

Die beiden Spongiengruppen, die ich im Folgenden beschreiben werde, stehen, so weit wir bis jetzt übersehen können, in gar keinem näheren, verwandtschaftlichen Zusammenhange; wenn ich sie dennoch zugleich mit einander behandle, so geschieht dies desshalb, weil beide Gruppen eine große und höchst originelle Ähnlichkeit in einem sehr wesentlichen Punkte zeigen; beide haben sich nämlich dahin angepasst, zum Aufbaue der festen Stütze ihres Leibes, zur Bildung des Skelettes hauptsächlich fremde, dem umgebenden Sand- und Schlamm Boden entnommene Körper zu verwenden.

Das Material, das für beide Gruppen fast nur von Australien stammt, verdanke ich der wohlwollenden Güte des Herrn Professor HAECKEL, der einst selbst die Absicht hegte diese Spongien zu bearbeiten und sie daher, rücksichtlich der Arten sowohl wie Individuen, möglichst zahlreich sammelte und mit vorläufigen Namen versah. Es sei mir gestattet meinem verehrten Lehrer für seine große, mir so oft bewiesene Liberalität auch an dieser Stelle zu danken.

## Historisches.

Im Jahre 1842 brachte JOHNSTON in seiner »History of british sponges and lithophytes« die Schwämme der englischen Küste in acht Genera, von denen nur eins von ihm neu creirt wurde, nämlich Duseideia; diesen Namen änderte er in der seinem Buche beigefügten Synopsis richtig in Dysidea um. Dies Genus wird folgendermaßen charakterisirt: »spongia multiformis sessilis crasse cellulosa mucagine sabulo arenata scatens, siccata friabilis, fibris imperfectis seposita: spiculis sparsis paucis forma

et magnitudine incertis. « Zwei Species werden beschrieben: die eine, fragilis, ausführlich von BOWERBANK, die andere, papillosa, kurz von JOHNSTON selbst<sup>1</sup>. Der Autor hat dieser letzteren Art ein Fragezeichen beigefügt und bemerkt, es sei ihm wahrscheinlich, dass sie das Nest (nidus) irgend eines wirbellosen Seethieres, vielleicht einer Natica sei. Es hat sich herausgestellt, dass Dysidea papillosa eine Zoantharie ist.

BOWERBANK<sup>2</sup> macht aus dem Genus von JOHNSTON eine eigne, die siebente Unterordnung seiner dritten Spongien-Ordnung »Keratoza« und charakterisirt dieselbe folgendermaßen: »the peculiarity of this suborder is, that the fibre of the skeleton is a full and complete but elongate aggregation of particles of sand, each separately coated by keratode, forming a series of stout anastomosing fibres, consisting of innumerable extraneous molecules encased by a thin coat of keratode.« Er benennt neben fragilis noch eine zweite Art, D. Kirkii, die er aber nicht beschreibt, sondern erwähnte nur, bei ihr seien die Haupt- und Verbindungsfasern breit, oft breiter als eine halbe Linie. Es ist sehr wohl möglich, dass unter den von mir in den folgenden Seiten beschriebenen Arten, die fast sämtlich von Australien stammen, sich auch D. Kirkii von BOWERBANK befindet, aber die Angaben des englischen Autors sind (in diesem Falle) zu kurz und nichtssagend, als dass sie Berücksichtigung verdienten.

Später beschreibt BOWERBANK<sup>3</sup> eine neue, sehr gut charakterisirte Art, Dysidea coriacea, von der englischen Küste bei Hastings, die sich besonders durch eine lederartige, ziemlich derbe Oberhaut auszeichnet, auch ist ihr Skelett derber und weitmaschiger als bei D. fragilis. Bei dieser letzteren Art verfällt BOWERBANK übrigens wiederholt in den Irrthum, die in ihr vorkommenden mannigfachen Kieselnadeln für genuin zu halten.

In GRAY'S<sup>4</sup> System bildet Dysidea eine eigene, die fünfte Familie der Hornschwämme, die Dysideidae: »sponge massive, formed of reticulated horny fibres, with sand (or the spicula of other sponges) imbedded in the centre, and covered with a more or less thick coat of horny matter.«

Durch diesen letzteren Satz erweitert GRAY die BOWERBANK'sche Diagnose wesentlich, und dies war nothwendig, da er die vier von SCHMIDT in den »Spongien des adriatischen Meeres« beschriebenen Arten von Spongelia zu Dysidea zieht. Da er dies thut, so ist es vollkommen gerechtfertigt, dass er JOHNSTON'S Halichondria areolata mit unter Dysidea aufführt, denn dieser Schwamm, von dem gesagt wird, er zeichne sich

<sup>1</sup> p. 485—494.

<sup>2</sup> A monogr. of the brit. sponges. Vol. I. p. 244 und Vol. II. p. 384.

<sup>3</sup> l. c. Vol. III. p. 344.

<sup>4</sup> Proceed. of z. Soc. 4867. p. 544.

durch die Seltenheit der Spicula aus, statt deren hauptsächlich kleine, amorphe Sandkörner vorhanden wären, ist offenbar keine Halichondria oder sonstiger Kieselschwamm, sondern höchst wahrscheinlich eine echte Spongelia, wenn nicht eine Lokalvarietät von *Dysidea fragilis*.

Dieser letzteren Ansicht scheint BOWERBANK<sup>1</sup> zu sein, der im zweiten Theile seiner Monographie *Halichondria areolata* Johnst. als synonym mit *D. fragilis* auführt.

CARTER<sup>2</sup> reiht das in Rede stehende Genus als sechzehntes der zweiten Familie (*Hircinidae*) der dritten Ordnung (*Psammonemata*) ein und erwähnt, als einen neuen Charakter, dem wir bis jetzt noch nicht begegnet sind, in der Diagnose, dass die Fasern dieses Geschlechts zweierlei wären, vertikale oder breite und horizontale oder schmale. Auch er vereinigt *Spongelia* mit *Dysidea*.

ALPHEUS HYATT<sup>3</sup> hingegen trennt beide Genera scharf; *Spongelia* bringt er mit *Spongia*, *Stellospongia*, *Carteriospongia* und *Phyllospongia* zu seiner ersten Familie der Hornschwämme, zu den *Spongiadae*, *Dysidea* aber zur zweiten, zu den *Hirciniadae*. Er betont, dass bei *Dysidea* die Haupt- und Verbindungsfasern mit Fremdkörpern erfüllt seien und eben so die inneren Theile der Sarkode und »the membranes everywhere«. Nur eine Species, »*fragilis*«, wird angeführt. Es passirt ihm übrigens der kleine Lapsus, dass er zu *Dysidea* synonym citirt »*Spongelia* (pars) Schmidt and Bowerbank«; *Spongelia* Bowerbank giebt es aber nicht.

Während GRAY und CARTER, indem sie *Spongelia* für synonym mit *Dysidea* halten, dem letzteren Namen die Priorität einräumen, ist man auf dem Kontinent Betreffs der Synonymität zwar derselben Ansicht, aber man will umgekehrt nur die Benennung *Spongelia* gelten lassen.

Im Jahre 1847 hatte NARDO ein Schwammgenus *Spongelia* benannt, nachdem er bereits 1834 diejenigen Arten seiner Gattung *Aplysina*, welche schwache und eng stehende Fasern besitzen, als *Aplysinae spongeliae* abgezweigt hatte.

SCHMIDT<sup>4</sup> nahm den NARDO'schen Namen an und diagnosticirte das Genus: »*Ceraospongiae omnino et praesertim exsiccatae maxime fragiles, uno genere fibrarum praeditae. Fibrae homogenae, minime elasticae. Substantia sarcoidea rara*« und hebt in den Diagnosen der Arten *avara* und *pallescens* den übergroßen Reichthum an Fremdkörpern in den Fasern hervor, die bei *incrustans* zurtücktreten und bei *elegans* ganz ver-

<sup>1</sup> l. c. Vol. II. p. 384.

<sup>2</sup> Ann. and Mag. of nat. hist. ser. 4, vol. XVI. p. 76. d. S. A.

<sup>3</sup> Mem. Boston Soc. of nat. hist. vol. II. p. 544.

<sup>4</sup> Spongien des adriatischen Meeres. p. 28 ff.

schwinden, oder doch so reducirt sind, dass SCHMIDT ihrer nicht Erwähnung thut.

In seinem »zweiten Supplement der Spongien des adriatischen Meeres« hat SCHMIDT sich der dankenswerthen Mühe unterzogen, die BOWERBANK'schen Genera auf seine eigene Nomenclatur zurückzuführen und zieht er Dysidea als synonym zu Spongelia, welcher Ansicht er später noch kräftigeren Ausdruck verleiht, indem er sagt: »Sie (scl. *D. fragilis*) zeichnet sich vor der im Mittelmeer so verbreiteten *Spongelia pallescens* Sdt. durch eine noch größere Haltlosigkeit der Fasern und eine noch größere Anhäufung fremder Einschlüsse aus. Wer Gefallen daran finden sollte, auf diese Merkmale hin zwei Arten festzuhalten, möge es thun.«

Auch F. E. SCHULZE<sup>1</sup> vereinigt in der sechsten seiner glänzenden Mittheilungen über Spongien *Dysidea* mit *Spongelia*.

Gesetzten Falles *Spongelia* und *Dysidea* wären synonym, so gebührt dem JOHNSTON'schen Genusnamen doch der Vorzug, da er die Priorität hat. Allerdings hat, wie erwähnt, NARDO schon 1834 von seinem früheren Genus *Aplysia* einen Theil der Arten als *Aplysinae spongeliae* abgetrennt, aber dieser binäre Name eines Subgenus kann nicht ein Genusname *lege artis* genannt werden, einen solchen lieferte NARDO erst 1847, als er die in Rede stehenden Spongien *Spongeliae* schlechtweg nannte. Und zugegeben, dass der NARDO'sche Name ganz dieselbe historische Berechtigung habe, wie der JOHNSTON'sche, so gebührt diesem letzteren doch darum der Vorzug, weil er ein Name ist, der gut gebildet wurde und etwas bezeichnet, *Spongelia* hingegen ist ein ganz barbarisches Wort und heißt gar nichts; es ist eine ganz unmögliche Diminutiv-Form von *Spongia*, *Spongilla* ist schon besser, das einzig Richtige aber ist *Spongiola*. Doch dies nur beiläufig.

Es würde nun noch die Frage zu erörtern sein, ob *Dysidea* und *Spongelia* wirklich synonym sind und diese Frage kann man theilweise bejahen und theilweise verneinen. *Dysidea fragilis* im Sinne JOHNSTON's und BOWERBANK's ist den Beschreibungen nach (ich kenne die Spongie nur in sehr macerirtem Zustande) allerdings von *Spongelia pallescens* kaum specifisch zu trennen. *Dysidea coriacea* Bowerbank und *Dysidea fragilis* Hyatt aber sind ganz andere Schwämme; die erstere hat eine derbe, feste Oberhaut und bei letzterer sind die Membranen allenthalben und die ganze Sarkode des Körpers voll Fremdkörper.

Ganz scharf zu trennen sind diese Genera freilich nicht, so wenig wie *Euspongia* und *Cacospongia*, diese und *Spongelia*.

<sup>1</sup> Diese Zeitschr. Bd. XXXII. p. 117 ff.

Außer *Dysidea coriacea* Bwb. und *fragilis* Hyatt halte ich nur noch eine bis jetzt beschriebene Spongie für eine Dysideide in meinem Sinne, nämlich *Oligoceras collectrix* F. E. Schulze. Diese sonderbare Spongie hat, nach SCHULZE, keine Kieselkörper, dafür aber außer zahlreichen, im Gewebe zerstreut liegenden isolirten Fremdkörpern einzelne, spärlich verästelte, rundliche, sandreiche Hornfasern. »Diese Hornsubstanz«<sup>1</sup>, fährt SCHULZE fort, »ist so spärlich entwickelt, dass man erbsengroße Stücke des Schwammkörpers untersuchen kann, ohne etwas davon zu finden.« Wir werden im *Psammopemma* ein ganz ähnliches Geschöpf kennen lernen.

Die zweite in gegenwärtiger Arbeit abgehandelte Spongiengruppe ist noch vollständig unbekannt, ich habe wenigstens in der mir zugänglichen, ziemlich umfassenden Litteratur nichts, was auf sie Bezug haben könnte, aufzufinden vermocht.

## I. Dysideidae.

Die Dysideiden sind Hornschwämme, bei denen die, auch allen übrigen Hornschwämmen in höherem oder geringerem Maße inwohnende Fähigkeit, das eigene Skelett durch aufgenommene Fremdkörper zu verstärken, den höchsten Grad erreicht hat. Nur ausnahmsweise sind Fasern auf kurze Strecken ganz frei von Fremdkörpern. Fast alle Arten der Familie besitzen eine abziehbare, von Fremdkörpern mehr oder weniger erfüllte Dermalmembran. Nicht wenig Arten zeigen Fremdkörper nicht nur in den Fasern, sondern im ganzen übrigen Syncytium, bisweilen in so hohem Grade, dass der ganze Körper zu einer kompakten, von den Leibeshohlräumen spärlich durchsetzten Sandmasse wird.

### Das Genus *Psammascus*.

Schlauchförmig, monozöisch. Außenseite ohne besondere Oberhaut, mit wabenartigen Gruben, durch Enden der Fasern sammetartig; am Munde ein Kranz freier Faserenden. Fremdkörper in allen Fasern und im ganzen Syncytium. Fasern von dreierlei Art: gastrale Längsfasern; von außen nach innen und von Längsfaser zu Längsfaser verlaufende Sekundärfasern, beide reich an großen Fremdkörpern; Tertiärfasern von Sekundärfasern zu Sekundärfasern mit wenigen kleinen Fremdkörpern.

Von allen Dysideiden kommt dies Genus dem Genus *Songelia* am nächsten, ist aber durch die Anwesenheit von Fremdkörpern auch in den Weichtheilen wohl unterschieden.

<sup>1</sup> Diese Zeitschr. Bd. XXXIII. p. 35.

*Psammascus decipiens.*

Dysidea decipiens, Haeckel in schedul.

Dieser Schwamm besteht in der Regel aus einem einfachen Schlauch, es kann aber auch vorkommen, dass zwei schlauchförmige Individuen, die sich sehr nahe neben einander entwickelt haben, der Länge nach mit einander verwachsen; aber gewiss geht bei dieser Erscheinung, die bei schlauchförmigen Spongien öfters zu beobachten ist, die getrennte Individualität der beiden verwachsenen Personen nicht verloren.

Bei einem wohlentwickelten, solitären Individuum beträgt die Länge 100 mm, der Durchschnitt ist oval, an der Mundöffnung beträgt der größere Durchmesser 20 mm, der kleinere 10 mm. In den drei obersten Vierteln seiner Länge verjüngt sich der Schwamm sehr allmählich nach hinten, im letzten Viertel aber sehr rasch. Das Wandungsgewebe ist am Mundrand 1 mm, am Fußende 4 mm stark, sehr zart und hinfällig, so dass es in Wasser vollkommen flottirt und bei dem Herausnehmen kollabirt der Schwamm zu einer formlosen Masse.

Die Außenseite weist dicht an einander gelagerte, polygonale Grübchen mit abgerundeten Ecken auf, die 0,5—1 mm im Durchmesser haben. Die größeren liegen in der Regel im oberen, jüngeren Theile des Schwammes, doch kommen hier auch kleine und große umgekehrt im älteren Gewebe vor. Die Wandungen der Grübchen werden aus verschiedenen, später noch näher zu beschreibenden Fasern des Skelettes gebildet. Aus der Tiefe des Gewebes, von der Innenseite des Körperschlauches her steigen derbere Fasern nach außen und oben, deren Enden über dem Niveau der Körperoberfläche hervorragten und derselben jenes sammetartige Ansehen verleihen. Auch diese freien Faserenden sind im jüngeren Theile der Spongie länger und deutlicher und stehen weiter aus einander. Die derben Fasern befinden sich in den abgerundeten Ecken der Grübchen und sind durch zarte Querfasern, die die Hauptmasse der Wandungen der Grübchen bilden, mit einander verbunden. Die Grübchen bilden, da die größeren Fasern centripetal von der Oberfläche des Körpers nach dessen Achse verlaufen, unregelmäßige, mit der Spitze nach innen liegende Hohlpyramiden, in deren Grund eine sehr feine Pore liegt. Meist ist diese Art der Organisation indessen undeutlich und verwischt, da auch im Lumen der Grübchen selbst, namentlich in den tieferen Theilen, zarte Querfasern, unregelmäßige Netze formend, aufsteigende Fasern mit einander verbinden.

Am Mundrande des Schwammes bilden hervorragende Faserenden einen kontinuierlichen peristomen Kranz; diese Enden sind von den übrigen, auf der Körperoberfläche zu Tage tretenden nur darin ver-

schieden, dass sie etwas weiter isolirt und ohne verbindende Querfasern sind, daher länger erscheinen.

Bei vollständigen Exemplaren des Schwammes findet sich ein besonderer Wurzeltheil, bestehend aus einem verworfenen Geflechte derberer Fasern, die in sehr unregelmäßiger Weise durch dickere und dünnere Querfasern verbunden sind, oft sich dichotomisch theilen und dicht mit einander verfilzen. In ihnen findet man die ansehnlichsten Fremdkörper und dies Fasergeflecht, das man als Wurzelausläufer bezeichnen kann, umklammert und umspinnt innig große und schwere Rudera von Muscheln, Echinodermen, ja kubische Steinchen von 5—6 mm Höhe. Diese Wurzelfasern setzen sich isolirt direkt in das Gewebe der Schwammwandung fort, gerade wie sich bei Hexactinelliden diejenigen Stränge langer Ankernadeln, welche die Wurzelschöpfe (wie z. B. bei Euplectella) bilden, in hohem Grade am Aufbau des Wandungskelettes betheiligen.

Schneidet man einen Schlauch der Länge nach auf, so sieht man eine Anzahl (bis zwölf) von 0,5 — 4 mm breiter, weißschimmernder Längszüge, welche wie Leisten in das Lumen der Magenöhle hereinragen, oft mit einander Anastomosen eingehen oder Zweige abgeben, die sich im Wandungsgewebe feiner und feiner auflösen.

Nach dem Hohlraum des Körpers geben die Längszüge keine Äste ab, wohl aber in einem nach oben offenen Winkel von  $45^{\circ}$ , nach der Körperoberfläche und mannigfach verästelt nach den benachbarten Längszügen. Die Längsfasern mit ihrem System von Nebenfasern lassen sich am besten mit dicht neben einander liegenden halbirten Lampenglasbürsten vergleichen, die seitlichen Haare verflechten sich mit den seitlichen Haaren der Nachbarbürsten, die übrigen strahlen frei nach außen. Allerdings muss hierbei betont werden, dass sich auf der Außenseite des Schwammes keine den Längsfasern der Innenseite entsprechende Wülste oder Leisten finden.

Die Borsten- oder Sekundärfasern sind durch Quer- oder Tertiärfasern nach allen Richtungen hin häufig mit einander verbunden. Die Breite der Längs- oder Primärfasern beträgt 0,6—1 mm, die der Borsten- oder Sekundärfasern 0,3—0,6 (am stärksten diejenigen die von Längsfaser zu Längsfaser verlaufen) und die der Quer- oder Tertiärfasern 0,2—0,4. Doch zeigen sich hierbei mancherlei Schwankungen, so sind im ältern Schwammgewebe alle Fasern stärker und eben so die Sekundärfasern gastralwärts.

Die organische Substanz der verschiedenen Fasern ist stets wasserhell, und auch da, wo sie, wie in den Tertiärfasern, das Übergewicht über die Fremdkörper hat, ungeschichtet; es wollte mir auch bei An-

wendung der optischen und mannigfacher chemischer Hilfsmittel nicht gelingen, eine, bei andern Hornschwämmen so leicht (z. B. durch Maceriren mit verdünnter Schwefelsäure) nachweisbare Schichtung zu konstatiren. Gegen den Einfluss chemischer Reagentien ist die organische Substanz des Skelettes viel weniger resistent als dies bei Euspongia, Cacospongia und vollends bei den Aplysiniden der Fall ist.

Nach Behandlung mit verdünnter Salzsäure, bei der die meisten der hauptsächlich aus Kalk bestehenden Fremdkörper verschwinden, erschienen die Primär- und Sekundärfasern im optischen Quer- oder Längsschnitte von einer schmalen durchsichtigen Zone umgeben, während das dunklere Innere von sehr feinen staubartigen Körperchen erfüllt war; öfters zeigten sich auch größere Körnchen, die ab und zu zu längeren Partien, deren Längsachse in der Wachstumsrichtung der Faser lag, zusammentraten. Die helle Zone ist wohl der dünne, von Haus aus freie Überzug über die zusammengeballten Fremdkörper und sind jene im Innern der Fasern vorhandenen Körperchen und Körnchen die Residua der unter Einfluss der Säure verschwundenen Fremdkörper. Es fanden sich weiter noch in den Fasern kleine, runde, stark lichtbrechende Körper und ab und zu eine Kieselnadel oder ein Sandkorn nicht kalkiger Natur. Es wollte mir nie gelingen, in den Fasern auch nur Andeutungen von Hohlräumen an Stelle der durch Säuren entfernten Fremdkörper zu finden, wohl aber schrumpfen so behandelte Fasern auf den dritten ja vierten Theil ihrer ursprünglichen Dicke zusammen.

Psammascus wird übrigens beim Trocknen viel weniger spröde und brüchig als die übrigen Dysideiden und, als der Beschreibung nach, die Mehrzahl der Spongelien.

Die Schar der Fremdkörper setzt sich nach wiederholten (20 maligen) an vier Individuen vorgenommenen Zählungen im Durchschnitt so zusammen:

Bruchstücke von Muschelschalen . . . . .	49 %
Sand . . . . .	29
Foraminiferen . . . . .	11
Spongiennadeln . . . . .	9
Allerlei Theile von Echinodermen, Sclerodermiden von Gorgoniden, Ascidien etc.	2
	<hr/>
	100 %.

Die Größe der Fremdkörper ist sehr schwankend; einzelne wenige erreichen eine Größe von 4 mm und darüber, andere sind kaum messbar. Die größten finden sich in den Wurzelfasern und frei im Syn-

cytium liegend; hier trifft man stattliche Foraminiferen, ansehnliche Sandkörner und große Spongiennadeln, meist sind es kugelige oder scheibenförmige Körper oder, im Falle es Schwammnadeln sind, drei-strahlige Kalknadeln. In den Primärfasern erreichen die Fremdkörper eine Länge bis zu 0,5 mm. Doch finden sich dazwischen zahlreiche kleinere und kleinste, manchmal auch schlanke Schwammnadeln oder Bruchstücke von ihnen von mehr wie 4 mm Länge. In den Sekundärfasern ist die größte Länge der Fremdkörper durchschnittlich 0,2 mm, doch finden sich auch hier die kleinern massenweise und ab und zu wohl auch größere.

Während in diesen beiden Arten von Fasern die Fremdkörper dicht an einander gepackt und über einander gelagert sind, so dass die organische Materie der Spongie nur einen verschwindend kleinen Bruchtheil der Faser bildet, gestalten sich in den Tertiärfasern die Verhältnisse anders. Hier sind die Fremdkörper, die durchschnittlich eine Länge von 0,05 mm erreichen, nur in der Mitte perlschnurartig angeordnet und präponderirt die organische Substanz bei Weitem.

Die Anordnung der Fremdkörper, sobald diese wenigstens gewisse Eigentümlichkeiten besitzen, ist in den Fasern durchaus nicht zufällig, sie folgt vielmehr ganz gewissen mechanischen Gesetzen und zwar denselben, denen die Anordnung der im Schwamme selbst erzeugten Hartgebilde der Kalk- und Kieselschwämme folgt.

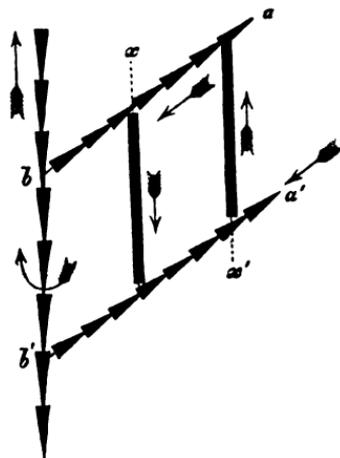
HAECKEL<sup>1</sup> hat zuerst die Lagerung der Skeletttheile der Schwämme und zwar zunächst der Kalkschwämme eingehender gewürdigt. Er sagt: »Offenbar ist die bestimmte Art und Weise der Lagerung der Spicula in den Kanalwänden ursprünglich unmittelbar durch den Wasserstrom bedingt, welcher den Kanal durchfließt, und zwar lässt sich in dieser Beziehung folgendes allgemeine Gesetz aufstellen: Die Längsachse der Stabnadeln liegt in einem Meridian der Stromesrichtung. Bei den paarschenkligen Dreistrahlern und Vierstrahlern ist der basale Schenkel parallel dem Stromeslauf und mit seiner Spitze dessen Richtung entgegengerichtet.«

Ich machte mich, um die Anordnung der Fremdkörper in den Fasern der Dysideiden verstehen zu können, selbst ans Experimentiren, allerdings unter sehr bescheidenen Verhältnissen, und da fand ich, dass bei der Lagerung schwimmender Körper zum Wasser zwei Faktoren von Hauptbedeutung sind, erstens die Gestalt des Körpers und dann die Gewalt des Wasserstroms. Brachte ich einen Körper von verschiedenen Dimensionen, und auf einen solchen kommt es ja hier nur an, in nicht

<sup>1</sup> Kalkschwämme. Bd. I. p. 298.

zu rapide Strömungen, wie wir sie uns im Spongienleibe vorstellen müssen, so sah ich, dass sie ihre Längsachse parallel der Stromesrichtung anordneten, und dass, im Falle sie an den Enden verschieden dick waren, das weniger dicke Ende sich gegen den Strom richtete. So liegen auch in den Fasern der Spongien Fremdkörper unter gleichen Bedingungen (also keulenförmige Gesteinstückchen, stecknadelartige Kieselgebilde etc.) im Allgemeinen parallel der Stromesrichtung und mit der Spitze dieser entgegen.

Es ließe sich annehmen, dass primäre und sekundäre Fasern ziemlich gleichzeitig angelegt wurden. Die letzteren wachsen von innen nach außen dem Fremdkörper zuführenden Wasserströme entgegen, daher sind sie gastralwärts am stärksten, facialwärts werden sie zarter und sind weniger von Fremdkörpern angefüllt, die äußerste Spitze ist in der Regel sogar frei von ihnen. Zahlreiche Eindringlinge werden mit dem Wasserströme an den sekundären Fasern vortüber zur Gastralseite der Körperwand gelangen und hier vom Strome entlang der Wandung oralwärts gerissen werden. Hierdurch sind die Primärfasern, in deren jeder sich eine Masse von Sekundärfasern treffen, in der Lage sich zu verstärken, und durch den Strom sind sie zugleich gezwungen, möglichst ihre Wachstumsrichtung beizubehalten. Selbstredend sind diese Längsfasern im älteren unteren Theile dicker als im oberen, jüngeren.



Schema des Wasserverlaufs und des Fasergerüstes. *a, b* und *a', b'*, Sekundärfasern; *x* und *x'*, Hemmungspunkte des parietalen Wasserstromes und Entstehungsetellen von Tertiärfasern.

In den Tertiärfasern gestalten sich die Verhältnisse etwas anders. Während Primär- und Sekundärfasern durch ein mechanisches Gesetz gezwungen sind in einer bestimmten Richtung und mit einer gewissen Regelmäßigkeit zu wachsen, sind die Tertiärfasern in ihrer ersten Anlage Kinder des Zufalls und wirken modificirend auf den Wasserstrom, und später erst bestimmt dieser ihr weiteres Wachsthum. Denken wir uns in dem obenstehenden Schema verlief der Wasserstrom in der Richtung von *a* nach *b*, so ist es klar, dass der Theil des Stromes, der in der Mitte zwischen *ab* und *a'b'*, also im Centrum einer mehr oder weniger pyramidalen, von Sekundärfasern und Syncytium umgebenen Grube, rascher fließen wird, als die Theile, die an den Wandungen Reibungen

ausgesetzt sind. Diese langsamer fließenden Theile des Wasserstromes werden, wenn die Wandungen überall gleichmäßig glatt sind, nicht alterirt werden; wenn aber, wie es ja häufig geschieht, in einer Sekundärfaser ein Fremdkörper in das Lumen der Grube hereinragt, dann wird ein Theil des Wasserstroms sich an ihm brechen und abgeleitet werden. Durch die hierdurch hervorgerufene locale Reizung, vielleicht auch auf rein mechanischem Wege, wird nun aus dem Protoplasma des Syncytium, möglicherweise unter Anwesenheit von Spongoblasten, sich nach und nach eine Faser entwickeln, deren Wachstumsrichtung durch die Richtung des abgeleiteten Wasserstroms bedingt ist. Dieser, als lokaler Theil viel schwächer als der Hauptstrom, hat nicht die Kraft größere Fremdkörper und kleinere in Massen an sich und mit sich zu reißen und kann den Tertiärfasern, deren Urheber er ist und der entlang er verläuft, nur kleinere Partikelchen in bescheidener Menge zuführen.

Es verdient schließlich hervorgehoben zu werden, dass die isolirt im Syncytium vorkommenden Fremdkörper, ganz wie die in Spongien selbst erzeugten Hartgebilde von einem zarten, strukturlosen Häutchen horniger Substanz, gleichsam von einer Spiculinscheide überzogen sind, welches Häutchen nach Behandlung eines Stückes des Schwammes mit verdünnter Salzsäure zurtückbleibt.

Die Weichtheile von *Psammascus* zeigen, wie die Weichtheile fast aller in schwachem Spiritus konservirten Spongien durchaus nichts Besonderes.

### Das Genus *Dysidea*.

Massig, polyzoisch. Fasern von dreierlei Art bei Formen mit entwickelter Leibeshöhle, von zweierlei Art bei solchen, bei denen Lipogastrie eingetreten ist. Außenseite mit abziehbarer Haut, in dieser und in allen Fasern, aber niemals im Syncytium, Fremdkörper.

Hierher gehören von beschriebenen Arten *Dysidea fragilis* Hyatt und *D. coriacea* Bowerb.

### *Dysidea favosa*, Haeckel in sched.

Rundliche, massige Stücke, auf denen sich in wechselnder Anzahl kurze flache Kegel von circa 20 mm Basal-Durchmesser und höchstens 40 mm Höhe erheben, oft sind zwei benachbarte der ganzen Länge nach verwachsen. An ihrem abgestumpften Ende sind sie mit einem runden Loche von 6—9 mm Durchmesser versehen, jeder Kegel ist ein Schwamm-individuum und das gipfelständige Loch der Mund. Um diesen herum

befindet sich ein 3—4 mm breiter, beweglicher, von nur sehr wenigen Skelettfasern innerlich gestützter Hautsaum, den man Munddiaphragma, Lippe oder Rüssel nennen kann. Die Außenseite des Schwammes ist von einer schleimigen, derben Oberhaut bedeckt, die sich auch über dicht an einander stehende, unregelmäßig polygonale Gruben von 4—3 mm Durchmesser wegspannt, und oberhalb dieser von zahlreichen runden 0,4—0,45 breiten Poren durchsetzt ist.

Entfernt man diese Oberhaut, so sieht man, dass sich unterhalb derselben die Gruben in eine Tiefe von 1—2 mm fortsetzen, in ihrem Grunde gewahrt man mehrere Öffnungen im Gewebe, die Mündungen von Kanälen, die in einen größeren Hohlraum führen, der mit einen oder mehreren breiteren Kanälen mit der Leibeshöhle communicirt, oft liegen auch mehrere solche Hohlräume von wechselnder Gestalt und Größe hinter einander und verbinden sich durch Kanäle sowohl unter einander als wie mit seitlich benachbarten Hohlräumen. Sehr häufig münden die Endkanäle mehrerer Systeme derartiger Hohlräume in wandständige, große Gruben der Magenhöhle, die oft durch unterhalb vorspringende, aus Skelettfasern gebildeten und von Magenhaut überkleideten Leisten, die halbmondförmig nach oben geöffnet sind, das Ansehen von Taschen gewinnen. Durch eine Oberhaut führen also Dermalporen in subdermale Räume, aus diesen führen mehrere Kanäle in sinuöse Anschwellungen (Geißelkammern?), die ihrerseits wieder mit einem oder einigen größeren Kanälen mit der Magenhöhle communiciren. Das Askanalsystem ist also, wie *HARCKEL* es bezeichnet, nach dem »blasenförmigen Typus« (Kalkschwämme Taf. XL, Fig. 10) oder, wenn man will, nach einer Kombination dieses und des »traubenförmigen Typus« angeordnet (Kalkschwämme, Taf. XL, Fig. 8).

Der Magenraum ist entweder einfach trichterförmig oder er löst sich in selteneren Fällen in einige wenige, größere Äste auf; bisweilen communiciren auch die Magenräume verschiedener, benachbarter Kegel mit einander.

Die Anordnung des Skeletts stimmt im Ganzen und Wesentlichen mit den von *Psammascus* beschriebenen Verhältnissen überein. In dem massigen Basaltheile der Spongie zwar ist das Gewebe verworren, in dem untersten Theile werden runde Maschen und Lücken von sehr schwankender Größe von dickeren und dünneren Fasern umgrenzt, ohne dass sich im Auftreten dieser Fasern ihren verschiedenen Dimensionen nach irgend etwas Gesetzmäßiges finden ließe. Neben und durch einander verlaufen starke und schwache Fasern, horizontal und vertikal. In den mehr mundwärts gelegenen Stellen des Basaltheils gewahrt man indessen eine gewisse Tendenz längerer und stärkerer Fasern, sich mehr

centripetal zu ordnen, aber auch hier ist das Bild der Regelmäßigkeit oft verwischt, oft verwachsen mehrere neben einander gelagerte Längsfasern zu festeren Strängen, die bisweilen, Hohlräume in sich einschließend, zu Röhren werden. Häufig zeigen sich in der Basalmasse große (bis 10 mm und darüber im Durchmesser habende) runde oder längliche, von Haut ausgekleidete Höhlungen, vielleicht Theile von Magen, die bei dem Weiterwachsen der den Schwamm zusammensetzenden Individuen durch überwuchernde Skelettmasse abgeschnürt wurden. Jedenfalls stimmt die sie auskleidende Haut mit der später zu beschreibenden Magenhaut überein.

Bei der Länge nach durchschnittenen Schwämmen sieht man, dass die Trennung der Individuen viel früher beginnt, als man den kurzen freien Kegeln nach vermuthen sollte; die einzelnen Magen Hohlräume dringen tief, stellenweise sogar sehr tief in die Basalmasse ein. Diese scheint übrigens, wenn auch Magenräume in ihr fehlen, vollkommen funktionieren zu können, wenigstens ist auch bei ihr die Oberhaut von denselben Poren durchsetzt, wie solche in den höher gelegenen Schwammtheilen sich finden. So ließe sie sich wohl mit einer selbständigen Spongie vergleichen, bei der Lipogastrie eingetreten ist.

Auch bei diesem Schwamme verlaufen in der Wandung des Magens Züge von Längsfasern, aber viel weniger deutlich wie bei *Psammascus*. Sie haben eine noch größere Neigung Anastomosen zu bilden und geben auch nach innen Äste ab zur Bildung der Gruben und Magentaschen, durch deren Gegenwart dem regelmäßigen Verlaufe der Primärfasern überhaupt schon Eintrag geschieht.

Nach außen und oben von ihnen steigen in die Körperwand, die auch noch in den freien Kegeln 6 mm und unmittelbar unter dem Mundrande 2 mm stark ist, in derselben Weise wie bei *Psammascus* Sekundärfasern, die ebenfalls durch Tertiärfasern verbunden sind. Wenn zwei neben einander gelegene Individuen verwachsen, so wird das Wandgewebe zwischen ihnen in seinem regelmäßigen Wachsthum gestört, die Fasern verflechten sich und die Maschen und Hohlräume liegen in steil nach oben steigenden Zügen.

Die Fasern dieser *Dysidea* sind gleichfalls wasserhell, ungeschichtet und fähig, dem Drucke folgend, sich etwas zu verbreitern, nehmen aber bei Nachlassen des Druckes ihre ursprüngliche Form wieder an. Im trocknen Schwamme, der genau wie gewisse kalcinirte Knochen aussieht, schwinden sie um den vierten bis dritten Theil ihrer Breite. In diesem Zustande ist der Schwamm nicht oder doch nur in sehr geringem Grade zerreiblich.

Die Fremdkörper zeigen manches Eigenthümliche: sehr selten sind

in den Fasern Kalksterne von Ascidien, häufiger gestreckte Sandpartikelchen und Kieselnadeln, resp. deren Bruchstücke, bei Weitem aber herrschen Nadeln und Nadelfragmente von Kalkschwämmen vor. Die verschiedenartigen Fremdkörper treten in den Fasern in folgendem Verhältnis auf:

Kalknadeln . . . . .	40 %
Kieselnadeln . . . . .	27
Sand . . . . .	27
Fragmente von Muschelschalen . . . . .	2
Allerlei (Gorgoniden-Scleroderm, Ascidiensterne, Bruchstücke von Echinodermen etc.) . . . . .	4
	<hr style="width: 100px; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>
	100 %.

Auch an den Fremdkörpern dieser Dysidea finde ich das HÄECKELsche Gesetz über die Anordnung der Nadeln durchaus bestätigt.

Die Oberhaut des Schwammes, ungefähr 0,3—0,5 mm stark, ist derb und lässt sich in großen Stücken abziehen. Die Dermalporen haben circa 0,3 mm im Durchmesser und stehen etwas, aber nicht streng regelmäßig, alternierend; bei den untersuchten Spiritusexemplaren waren sie durch ein zartes, von Fremdkörpern freies Häutchen geschlossen. Die Zwischenräume zwischen den Poren sind ein Drittel bis halb so breit wie diese und bilden ein elegantes, von Fremdkörpern strotzendes Netz.

Diese Fremdkörper treten hier in anderer Art auf als in den Skelettfasern:

Ascidiensterne . . . . .	55 %
Kalk- und Kieselnadeln . . . . .	23
Kleine Sandkörner . . . . .	10
Muschelfragmente . . . . .	7
Allerlei . . . . .	5

also bilden runde oder doch rundliche Körper circa 70 % der Gesamtmasse, gestreckte bloß 30 %.

Gewiss treten mit dem Wasserströme nicht nur lange Fremdkörper in den Schwamm ein, sondern eben so gut auch oder mehr noch runde, aber die langen werden an die, im Leben gewiss etwas klebrigen Fasern angedrückt, während die runden, die auf kurze Momente nur geringe Berührungspunkte bieten, durch die Gewalt des Stromes weiter gerollt werden und so in den Magenraum und endlich zur Mundöffnung heraus gelangen. Sobald aber hiermit die treibende Kraft nachgelassen hat, fallen sie über den Mundrand auf die Oberfläche der Spongie und bleiben auf dieser, die wir uns gleichfalls als etwas klebrig vorstellen müssen,

haften. Viele dieser Körper mögen die Reise durch den Spongienkörper öfter wiederholen, bis sie endlich zur Ruhe gelangen.

HYATT<sup>1</sup> hat die Hypothese aufgestellt, die Fasern der Hornschwämme wüchsen auf doppelte Art und entwickelten sich aus zwei verschiedenen Keimblättern; der innere Theil derselben bilde sich durch eine (gewissermaßen trompetenartige) Einstülpung der Oberhaut und auf diese Einstülpung setzten sich die bekannten Deckschichten aus dem Syncytium des Mesoderms ab. Wäre dies wirklich wahr, so müssten unter den Fremdkörpern der Sekundärfasern bei *Dysidea favosa* die Ascidiensterne vorherrschen, wie sie es in der äußeren Haut thun, aus der sie ja, unter den von HYATT angenommenen Wachsthumsvorgängen, in das Innere der Fasern gelangen müssten und gewiss leichter als große Bruchstücke von dreistrahligen Kalknadeln gelangen könnten. Dass dies ganz und gar nicht der Fall ist, beweist ein Vergleich der beiden von mir gegebenen Übersichten über die Arten der Fremdkörper in den Fasern und in der Oberhaut.

Fallen die aus dem Munde ausgestoßenen Fremdkörper auf Theile der Oberfläche des Schwammes, an denen die Poren gerade geschlossen sind, so werden sie sich über diesen Theil in toto und damit auch über die Schließhäutchen der Poren regellos vertheilen. Durch das fortgesetzte Öffnen dieser Poren aber werden sie mechanisch in die umgebenden Wälle zu den dort schon befindlichen Fremdkörpern hingedrängt und von der klebrigen Haut festgehalten. Man kann leicht beobachten, dass langgestreckte Fremdkörper der Außenseite tangential zu den Poren liegen, eine Lage, zu der sie gleichfalls durch die Bewegungserscheinungen des verschließenden und öffnenden Protoplasma-Sphinkter (um es einmal so zu nennen, da es keine Haut ist) genöthigt werden. Größere dreistrahlige Kalknadeln liegen stets so, dass zwischen je zweien ihrer Schenkel ein Hautporus sich befindet, die einzig für sie mögliche Lage, denn es ist klar, dass Alles was sich von Fremdkörpern diesem mechanischen Zwange nicht fügen kann, von dem Wasserströme wieder mit in die Ramalkanäle hineingerissen wird. Auch dies ist ein Grund mit, dass in der Oberhaut rundliche Körper, die weniger leicht passiven Widerstand zu leisten vermögen, vorherrschen.

Man darf aber nun nicht meinen, dass diese hier von *Dys. favosa* beschriebenen Verhältnisse auch bei den übrigen *Dysideiden* stattfinden: eine Spongie mit Fasern, die stärker kleben, oder in deren Körperwand das Kanalsystem anders angeordnet ist, wird ein unter Umständen sehr abweichendes Arrangement der Fremdkörper zeigen.

<sup>1</sup> l. c. p. 482 ff.

Die Magenöhle von *D. favosa* ist gleichfalls mit einer Haut ausgekleidet, die mit der Oberhaut kontinuierlich zusammenhängt, obwohl sie zarter ist als diese; am Munddiaphragma gehen sie in einander über. Auch in der Magenhaut verschwinden die Fremdkörper nicht ganz, sind aber doch viel seltener als in der Oberhaut. Sie liegen nicht unregelmäßig, sondern entweder einzeln, und falls sie dann gestreckt sind, parallel mit der Körperachse, oder in kleinen Gruppen, die, gleichfalls länglich, in der Richtung des oralwärts fließenden Wasserstromes angeordnet sind.

Nach Behandlung mit Essigsäure nimmt die ursprünglich homogen erscheinende Magenhaut ein faseriges Ansehen an; eine Erscheinung, die nicht auf dem Auftreten feiner Falten, sondern auf dem wirklichen Vorhandensein von Fibrillen beruht, denn bei Zupfpräparaten erscheinen am Rande öfters streckenweise isolirte Fasern, und außerdem zerreißt beim Zupfen die Haut in der gleichfalls oralwärts verlaufenden Richtung der Fasern.

Diese eigenthümliche Struktur, bei deren Betrachtung man unwillkürlich an manche organische Muskelgewebe erinnert wird, ließen mich hoffen in dem Mundsaume etwa eine sphinkterartige Anordnung der Fibrillen anzutreffen, aber meine Erwartungen wurden getäuscht.

In der Magen- und Oberhaut bleiben übrigens, nach Behandlung mit verdünnter Salzsäure, feine Häutchen zurück, von denen (nach Art der Spiculinscheiden der Hartgebilde der Kalk- und Kieselschwämme) die zerstörten Kalkkörperchen umgeben waren.

Die blasenartigen Erweiterungen des Kanalsystems, die aller Analogie nach als Geißelkammern aufzufassen sind, werden von einer feinen, von Fremdkörpern freien Haut ausgekleidet, an der irgend eine Struktur aufzufinden nicht gelang. Man sieht mit dem Mikroskop in ihr (bei manchen Individuen häufig) trübe, rundliche Partien von wechselnder Größe, wahrscheinlich durch die Aufbewahrungsmethode veränderte Eizellen. Bei einem Individuum lagen in den Geißelkammern und in den Kanälen magenwärts von diesen runde Körper von gelber bis orangener Farbe von 0,8 mm Durchmesser, daher für das bloße Auge sehr wohl wahrnehmbar. Sie entpuppten sich bei schwacher Vergrößerung als Eier im Morulastadium. Die in den Kanälen befindlichen waren wohl, wie Fremdkörper, auf einer passiven Wanderung begriffen um in den Magenraum zu gelangen und aus der Mundöffnung ausgeworfen, »gelegt« zu werden.

Das heimatliche Gewässer dieser Spongie ist die Bass-Straße.

*Dysidea callosa* mihi.

Aus derben, klumpigen Massen erheben sich fingerförmige bis lappige Fortsätze von 40—60 mm Höhe und sehr schwankendem Durchmesser, der aber an der Basis nie weniger als mindestens ein Drittel der Höhe beträgt. An der Spitze sind die kegelartigen Fortsätze mit Löchern, Mundöffnungen versehen, die fingerförmigen, von einem Individuum gebildeten mit einem, die lappigen aus mehreren verschmolzenen Individuen bestehenden mit mehreren. Um die Mundöffnungen, welche nicht immer rund sondern bisweilen auch schlitzförmig erscheinen, steht ein dünner noch nicht 1 mm breiter Hautsaum. Die Oberfläche zeigt unregelmäßige, in keiner bestimmten Richtung verlaufende, flache und kurze Wülste und sehr wenige, runde, warzenartige Papillen von 1 bis 1,5 mm Durchmesser, welche im obern Theil häufiger werden und um den Mund herum endlich sehr dicht stehen. Die Oberhaut ist auf den Kegeln glatt und glänzend, weniger auf dem Basaltheile.

Das Skelett zeigt nicht die regelmäßige Anordnung wie bei *D. favosa*; die Fasern lassen sich nicht als verschiedenartig unterscheiden, ja stellenweise kann man von diskreten Fasern gar nicht sprechen. Man kann in der Fremdkörpermasse (der Kegel wenigstens) schwache Züge beobachten, die in durchschnittenen Wandungen fiederartig von innen und unten nach außen und oben verlaufen, aber von regelmäßigen Netzen und Geflechtern kann nirgends die Rede sein, und die Basalmassen vollends gleichen einem zusammenklebenden Haufen Sandes, der von größeren und kleineren Löchern und Gängen regellos durchsetzt wird. Die aufsteigenden Fasern der Kegel verbreitern sich an dem Ende, mit dem sie an die Haut treten, und dadurch kommen die erwähnten Erhöhungen der Oberseite zu Stande, Wülste im älteren Theile, wo mehrere Fasern verschmelzen und einzelne sich verdicken und Papillen in den jüngeren Regionen, in denen schlankere Fasern mehr vereinzelt verlaufen. Es ist übrigens nicht ausgeschlossen, dass sich benachbarte Fasern wohl einmal mit Querfasern verbinden; ab und zu sind sie auch auf längere oder kürzere Strecken zu Platten und Klumpen, mit nur wenigen perforirenden Löchern und Gängen verschmolzen.

Bei diesem Schwamme zeigen die Fasern einen merklichen Unterschied von den bei *Psammascus* und *D. favosa* beschriebenen Verhältnissen. Während bei diesen die kontinuierlichen Massen der Fremdkörper von einer besondern, wenn auch strukturlosen Ceratin- oder Sponginhülle umgeben waren und die Faser vor Aufnahme der Fremdkörper sich aus dem umgebenden Syncytium (vielleicht unter Anwesenheit von Spongoblasten) als klebriger Strang differenzirte, wie sie ja in ihrem

facialwärts stehenden, jüngsten Ende frei von Einschlüssen ist, — liegen bei *Dys. callosa* die Verhältnisse anders. Hier sind die Fremdkörper zu dicken Strängen dicht an einander gepackt ohne umgebende gemeinsame Hülle, und nachdem man mit verdünnter Salzsäure die meisten Fremdkörper entfernt hat, bleibt kein Fasernetz zurück und die ursprünglichen organischen Bestandtheile des Skeletts heben sich unter dem Mikroskop nur dadurch vom übrigen Syncytium ab, dass sie etwas dichter sind.

Beim Trocknen schrumpft der Schwamm zu einer derben, korkartigen Masse zusammen und zeigt kein wohldifferenzirtes Skelett mit verschiedenen Fasersystemen und Maschen, nur die größeren Kanäle treten als Löcher und Gänge auf. Der trockene Schwamm ist in hohem Grade zerreiblich, was bei dem großen Reichthum an Fremdkörpern und dem Mangel eines Hornskeletts leicht erklärlich ist.

An dem Skelett dieses Schwammes kann man erkennen, wie Hornfasern, zu deren Verstärkung ursprünglich Fremdkörper in bescheidenem Maße aufgenommen wurden, nach und nach verschwinden und jene vollständig an deren Stelle treten.

Von allen von mir untersuchten Dysideiden herrscht hier am wenigsten irgend eine besondere Art von Fremdkörpern vor, es finden sich:

Sand . . . . .	39 %
Spongiennadeln . . . . .	33
Muschelfragmente . . . . .	23
Allerlei . . . . .	5
	<hr/>
	100 %.

Das Gastrokanalsystem ist sehr stark entwickelt. Unmittelbar unter dem Munde theilt sich der Magen meist in mehrere Hohlräume, die entweder gleich weit sind, oder aber, und dies ist das Häufigere, der Mitteltheil, also der eigentliche Magen, bleibt weiter als die Zweige, die er abgiebt. Nicht eben selten gewahrt man beim Einblick in die Mundhöhle eine Art von Steg, der die verschiedenen Magenäste trennt. Die Gastralkanäle dringen sehr tief in die Basalmasse ein und erweitern sich hier nicht selten zu kugeligen Hohlräumen.

Im Allgemeinen werden die Äste und Ästchen des sich vielfach theilenden, auch Anastomosen eingehenden Kanalsystems facialwärts feiner und feiner, — es ist der baumförmige Typus des Astkanal-Systems (HAECKEL) der uns hier entgegentritt. Bemerkt sei noch, dass ganz feine Kanäle direkt aus dem Haupt-Magenraum entspringen können, eine successive Abstufung von stärkeren zu feineren also durchaus nicht nothwendig ist.

Unterhalb, d. h. aboralwärts, steht unter jeder Mündungsöffnung,

der größeren Kanäle wenigstens, eine halbmondförmige Klappe oder eine nach oben offene, häutige Tasche, die wohl auch das Resultat der oralwärts strebenden Wasserströme ist, zugleich aber auch ihre funktionelle Bedeutung hat. Wenn nämlich die Dermalporen streckenweise geschlossen sind, was bei Spongien nicht selten vorkommt, so wird gewissen Zweigkanälen kein Wasser von außen zugeführt. Mündeten diese nun in dem nächsten Kanal ganz frei, so würde das in demselben oralwärts strömende Wasser mit Fäces, überflüssigen Fremdkörpern, vielleicht auch Genitalprodukten etc. leicht in sie eindringen können, — ein Ereignis, das, wenn auch nicht besonders schädlich, so doch recht störend würde wirken können. So aber werden jene Klappen, wie der Deckel beim Schlingen auf den menschlichen Kehlkopf, auf die Eintrittsöffnungen gedrückt und diese damit geschlossen.

Das ganze Gastralkanal-System (Magenhöhle etc.) ist von einer feinen zusammenhängenden Haut ausgekleidet, die auch als Duplicatur die Schließklappen bildet. Diese Haut, in und auf der sich sparsam Fremdkörper finden, giebt unter dem Mikroskope Bilder, die ganz an fibrilläres Bindegewebe erinnern; sie setzt sich aus sehr feinen Längsfasern zusammen, die sich durch anhaltendes Zupfen auf kurze Strecken isoliren lassen. An den halbmondförmigen Klappen geht die Längsrichtung nach und nach in eine transversale über, und längliche Fremdkörper (Kieselnadeln etc.), die in den klappenfreien Theilen vertikal liegen, gruppiren sich in den Klappen von unten nach oben immer mehr horizontal und sind hier auch häufiger; beides ein Resultat der Kraft des Wasserstroms, der an den Klappen einen Widerstand findet. Wirft man in fließendes Wasser eine Anzahl Späne, so wird man sehen, dass sich ein Theil derselben an einer Stauungsstelle quer zur Richtungsachse des Wasserstroms legt, und dass sie hier sich häufen ist selbstverständlich. Diese innere Haut hängt wie bei *D. favosa* mit der Oberhaut kontinuierlich zusammen, indem sie sich um den Mundrand schlägt.

Die Oberhaut zeigt sich, nachdem man den größeren Theil der Fremdkörper durch Säuren entfernt hat, gleichfalls aus Längsfasern zusammengesetzt, welche um die sehr dicht bei einander liegenden, ovalen (mit dem längsten Durchmesser in der Wachstumsrichtung stehenden) Hautporen ein feines Netz bilden und dabei in deren unmittelbaren Nähe eine mehr konzentrische, sphinkterartige Anordnung gewinnen. Die Oberhaut ist sehr derb, fast lederartig, führt aber auf den kegelförmigen Individuen auffallend wenig Fremdkörper in und auf sich, während das übrige Skelett so ungemein reich an ihnen ist. Die Poren durchsetzen die Haut meist nicht direkt, ein Porus kann vielmehr in seinen tieferen Stellen von Querfasern durchzogen sein, und es zeigen

sich mit der Einstellung des Mikroskops verschiedene über einander gelagerte Hautnetze. Die tieferen Fasern sind zarter als die oberflächlichen und meist vollständig frei von Fremdkörpern.

In dem älteren basalen Theile sind die Hautporen entweder ganz verschwunden oder sie sind doch als sehr feine, vereinzelt stehende Löcher gegen die Masse der Haut sehr zurückgetreten. An diesen Stellen sind die Fremdkörper häufiger und rekrutiren sich meist aus langen Nadeln und Nadelfragmenten, die eigenthümlicher Weise zur Hälfte in der Haut stecken und mit der andern Hälfte frei über die Oberfläche hervorragend, so dass der Schwamm hier fein stachlig wird. Wo die Nadelstücke die Haut durchbohren, ist diese ein wenig erhöht und gleichsam nachgezogen.

In dem Syncytium, das hier ganz ungemein zurückgetreten ist, gelang es leider nicht irgend etwas Besonderes wahrzunehmen; es zeigten sich stellenweise mehr oder weniger runde, undurchsichtige Partien und die bekannten feinen Körnchen.

Das Vaterland dieses Schwammes ist unbekannt; die Exemplare der jenaer Sammlung sind in einer Flasche ohne Etiquette, doch stammen sie höchst wahrscheinlich gleichfalls von Australien.

#### *Dysidea argentea*, Haeckel in sched.

Massig, polyzoisch mit einfachen Mundöffnungen von 1—2,5 mm Durchmesser. Das Exemplar ist auf Bruchstücken von Muschelschalen angesiedelt und von Sertularien durchwachsen. Die Oberhaut ist in nur kleinen Fetzen abreißbar, von silbrigweißem Glanze, was einigermaßen auffallend ist, da sie bei den übrigen *Dysidea*-Arten, an in Spiritus konservirten Exemplaren wenigstens, eine schmutzige graugelbe Farbe besitzt. Die kleinen, 0,25 mm im Durchmesser haltenden Poren sind dicht über die ganze, weder durch Gruben noch Wülste unebene Oberfläche verbreitet. Bei schwacher Vergrößerung sieht man manche Poren schwarz und in runden Gruppen, die bisweilen zusammenhängen, vereinigt. Diese stehen direkt über Hohlräumen im Skelett, während die andern über einem Netze von an die Oberfläche herantretenden Fasern sich befinden und in dessen feinste Maschen führen.

Mittels des Mikroskopes sieht man, dass die Wälle um die Dermalporen herum sich hauptsächlich aus Nadelfragmenten aufbauen; diese sind klein, im Durchschnitt 0,08 mm lang und bilden ein stellenweise sehr zierliches Netz wie aus Pflaster oder Mosaik bestehend, das bei regelmäßiger Stellung der Poren und bei der tangentialen Anordnung der Fremdkörper oft sehr symmetrisch wird.

In den Fasern sind die fremden Einschlüsse gleichfalls fast nur klein

und dicht an einander gepackt. Oft entwickeln sich im Skelett Platten durch Verschmelzung der Fasern, und wenn auch bei diesen die organische Substanz zurückgetreten ist, so ist sie doch stets deutlich vorhanden, und die Fremdkörper erscheinen nicht wie bei *D. callosa* einfach in das Syncytium eingelagert.

Das feste Skelett setzt sich aus folgenden Bestandtheilen zusammen :

Kalknadeln . . . . .	35 %
Kieselnadeln . . . . .	20
Sand . . . . .	17
Muschelschalen . . . . .	16
Allerlei . . . . .	12
	<hr/>
	100 %.

Über das Arrangement der Fasern bin ich leider nicht in der Lage bemerkenswerthe Mittheilungen machen zu können, eben so wenig über das Gastrovascular-System.

Es ist von mir im Verlaufe dieser Darstellung schon mehrfach darauf hingewiesen worden, dass die Fremdkörper bei den Dysideiden eben so wie die in andern Schwämmen selbst entstandenen Hartgebilde von einer zarten Haut, einem der Spiculinscheide entsprechenden Säckchen umschlossen sind. Nirgends sieht man dies deutlicher wie bei *D. argentea*.

Die Oberhaut bietet, wenn man die meist kalkigen Fremdkörper mittels Säure entfernt hat, bei starker Vergrößerung Bilder, die lebhaft an gewisse Epithelien erinnern. Die Fremdkörper-Säckchen hängen, wie Zellen, dicht an einander und nur wenig organische Substanz (ihre sich berührenden Wandungen) ist zwischen ihnen. In ihrem Innern gewahrt man sehr feine Körnchen und ab und zu runde, stark lichtbrechende Körperchen, die als von der Säure nicht aufgelöste Residua aufzufassen sein dürften. Auch in den Häutchen selbst gewahrt man sehr feine Körnchen und eine feine Strichelung.

Diese Säckchen haben ihre ursprüngliche Gestalt, in der sie der Form der Fremdkörper folgten, etwas verändert, es sind nicht mehr Cylinder, was sie zum größten Theile als Überzüge von Nadelfragmenten waren, sondern sie sind polyedrisch geworden. Da der feste Widerstand mit den Fremdkörpern verschwunden ist, so suchten die nachgiebigen Überzüge durch mechanischen Einfluss, vielleicht durch Gasentwicklung, eine rundliche Form anzunehmen, wobei sie sich, wie Blasen im Seifenschaum an einander abplatten müssen.

Dies ist weniger oder gar nicht der Fall in den mit verdünnter Salzsäure behandelten Präparaten von Fasern. Hier legt der, wenn auch

dünne so doch feste Überzug des Ganzen ein energisches Veto ein und man erhält sehr originelle Bilder, in denen die Säckchen genau die Form der verschwundenen Fremdkörper annehmen oder vielmehr behalten.

Diese Dysidea, welche nur in einem Exemplare vorlag, konnte nur sehr mangelhaft untersucht werden; sie stammt gleichfalls von Australien und befindet sich im jenaer Museum.

### Das Genus *Psammoclema*.

Polyzoisch, sich unregelmäßig verästelnd. Oberfläche glatt mit abziehbarer Haut. Fremdkörper in einfachen, fächerartig von unten und innen nach oben und außen verlaufenden Zügen mit wenig organischer Substanz, stets ohne Quersfasern. Im Syncytium gleichfalls freie Fremdkörper.

#### *Psammoclema ramosum*.

*Dysidea ramosa* Haeckel in sched.

Dersich unregelmäßig verzweigende Schwamm hat wenige drehrunde Äste mit einem Durchmesser von 8—10 mm, nur in den jüngsten Spitzen reducirt sich dies Maß auf 5—6 mm. Die Mundöffnungen sind zahlreich, von 1—2 mm Durchmesser, kreisrund oder häufiger oval, und dann steht die längere Achse in der Wachstumsrichtung des Schwammes. Sie treten in Abständen von 5—50 mm auf, aber diese Extreme sind selten, meist beträgt ihre Entfernung von einander 12—15 mm. Am freien Ende der Äste ist der Schwamm sanft abgerundet. Über das untere Ende kann ich nichts sagen, dasselbe war bei dem vorliegenden Material stets abgerissen. Auf ansehnliche Strecken sind oft die einzelnen Äste mit einander verschmolzen. Dies kann entweder unmittelbar nach der Trennung geschehen und dann verrathen sich die ursprünglich diskreten Äste durch eine oberhalb und unterhalb ihrer Verwachsungslinie verlaufende Furche, oder aber die Verschmelzung tritt erst im weiteren Verlaufe ein, so dass zwei Äste eine Strecke weit getrennt neben einander verlaufen, dann sich wieder auf eine Strecke vereinigen und endlich wieder frei werden; ja es kann vorkommen, dass Äste sich auf diese Art öfter mit einander verbinden. Man kann diese Erscheinung nicht eben selten auch bei andern Horn- und Kieselschwämmen beobachten, doch ist sie bei dieser Dysideide besonders in die Augen fallend.

Das Skelett besteht aus centralen Längsfasern von 0,5—1 mm Breite, die, sich fast stets dichotomisch theilend, sekundäre Äste abgeben, die nach oben (d. h. nach der Astspitze) und außen unter Ver-

breiterung des Endes an die Oberhaut treten. Diese 0,5 mm starken Äste theilen sich auch häufig, und vor einer derartigen Theilung geschieht es ab und zu, dass sie sich ansehnlich verbreitern; es wurde aber nie beobachtet, dass sie sich durch tertiäre Querfasern verbänden. Sie sind im Durchschnitte nicht kreisrund, sondern etwas flach gedrückt. Ihre organische Substanz ist sehr geringfügig und eben genügend die vorhandenen Fremdkörper (hauptsächlich Bruchstücke von Spongienadeln) zusammenzuhalten. Die Maceration mit verdünnter Kalilauge verträgt sie noch, aber nach Kochen in starker war ein Stück von 2 cm Länge nach zwei Minuten vollkommen verschwunden und nur ein Haufe von Fremdkörpern übrig geblieben. Wenn man mit sehr verdünnter Kalilauge manipulirt, so erhält man besonders aus den Astspitzen höchst zierliche Faserbäumchen, die außerhalb einer Flüssigkeit sofort zu unentwirrbaren Knäueln kollabiren.

Die Arten der Fremdkörper, aus denen sich die Fasern aufbauen, und die in ihrer Anordnung strikte dem HAECKEL'schen Gesetze folgen, sind diese:

Bruchstücke von Kalkschwamm-Nadeln . . . . .	52 %
Bruchstücke von Kieselschwamm-Nadeln . . . . .	18
Sand . . . . .	22
Muschelschal-Stückchen . . . . .	7
Allerlei . . . . .	1
	100 %.

Beim Trocknen wird der Schwamm, indem er auf ein Drittel seines ursprünglichen Volumens zusammenschrumpft, steinhart. Die chemische Untersuchung ergab, dass die Spongie

an verbrennlicher Substanz . . . . .	25,2 %
an unverbrennlichem Rückstande . . . . .	74,8 %

ihres Gewichtes besaß, also einen Reichthum an Fremdkörpern aufwies, wie er bei Spongelia nicht vorkommt.

Außer in den Fasern finden sich noch isolirte Fremdkörper im ganzen Syncytium mehr oder weniger häufig; meist sind sie größer als im übrigen Schwamme und besonders Sandkörner.

Man beobachtet aber noch andere sehr eigenthümliche Körper, über deren Natur und Herkommen ein Urtheil zu fällen ich mir nicht erlauben will. Sie sind linsenförmig und stark lichtbrechend. Unter dem Polarisationsapparat erscheinen sie doppeltbrechend; ihr Durchmesser beträgt circa 0,05 mm. Bisweilen Zwillinge, kommen sie am häufigsten im Syncytium, nur sehr selten auf der Oberhaut vor. In den Fasern treten sie, wie es scheint, gar nicht auf, wie sie denn auch durch den

Einfluss verdünnter Salzsäure verschwinden. Diese Körnchen sind nun entweder Rollstückchen von Fremdkörpern, aber dann bleibt es sonderbar, dass sie stets nur kalkiger Natur sind und bei andern Dysideiden fehlen, oder sie sind zweitens vom Schwamme selbst gebildet, was freilich ohne Analogon sein dürfte, denn keine Spongie bildet andere wie nadelartige Kalkkörper, so weit wir wissen, — oder endlich können es erst post mortem entstandene Kunstgebilde sein. Wie gesagt, ich enthalte mich jeder Entscheidung und will hiermit bloß die Thatsache registriert haben.

Sämmtliche Exemplare des Schwammes zeigen noch eine sonderbare, wenn auch nicht vereinzelt dastehende Erscheinung. Sie sind nämlich von einer Fadenalge, die ich für nahe verwandt mit *Oscillaria Spongeliae* F. E. Schulze halte, dicht erfüllt. F. E. SCHULZE<sup>1</sup> beschreibt diese in *Spongelia pallescens* parasitisch auftretende Alge ausführlich; sie erreicht eine Länge von 0,4 mm und setzt sich aus einer Anzahl Glieder von Form der holländischen Käse zusammen, die circa 0,006 mm breit und 0,004 mm hoch sind. Diese *Oscillaria* lebt nur in den Weichtheilen des Schwammes bis 5 mm unter der Oberfläche, was SCHULZE wohl richtig auf das Lichtbedürfnis der im Leben braunrothen Pflanze zurückführt. In einzelnen Varietäten der Spongelia ist sie fast regelmäßig anzutreffen.

Die bei *Psammoclema* vorkommende Alge zeigt eine schlankere Form, sie ist bis 4 mm lang, vielleicht noch länger, denn es ist äußerst schwierig die Individuen zu isoliren; die einzelnen Glieder sind wie bei *Osc. Spongeliae* 0,006 mm breit, aber nicht weniger hoch, so dass sie sich im Profil mehr der Kreisform nähern. Die Farbe bei den Spiritusexemplaren ist schwach gelblich. Sie durchsetzt in sehr zahlreicher Menge die Weichtheile des Schwammes und dringt auch in die Oberhaut, niemals aber in die Fasern ein. Sie ist bei der geringen Dicke der Äste nicht gezwungen, eine gewisse, vom Einfluss des Lichtes abhängige Zone einzuhalten, und erscheint manchmal als dichter Filz unentwirrbar sich kreuzender Fäden, die die Substanz des Syncytium ganz verdrängt haben. Herr Professor STRASSBURGER, der die Güte hatte Präparate zu untersuchen, hielt die Alge unzweifelhaft für eine *Oscillaria*, wahrscheinlich nahe mit dem Genus *Lynghya* verwandt. Es sei bemerkt, dass eine Reaktion auf Chlorophyll nicht gelang.

Der Schwamm scheint übrigens durch Anwesenheit der Pflanze in seinem Wohlbefinden nicht beeinträchtigt zu sein; alle Exemplare schienen mir wohl entwickelt. Vielleicht, dass wir es hier mit einer Erschei-

<sup>1</sup> Diese Zeitschr. Bd. XXXII. p. 447.

nung der wunderbaren Symbiose zu thun haben, was ich auch von den Fäden der Hircinien vermuthe und worauf bei diesen Schwämmen schon SCHULZE hingedeutet hat. Wenn CARTER<sup>1</sup> bemerkt, er habe gewisse Hircinien mit diesen Fäden, aber gelegentlich auch ohne dieselben gesehen, so dürfte dies doch wohl beweisen, dass jene Fäden Eindringlinge sind, deren Anwesenheit im Schwamme, wie die Anwesenheit der *Osc. Spongellae* in gewissen Varietäten der *Sp. pallescens*, als Regel anzusehen ist. Dass ein so gewiegter Spongienkenner wie CARTER, der so viel gesehen und untersucht hat, sich hier gröblich täusche, kann kaum angenommen werden.

In dem Beweise, dass die Fäden der Hircinien parasitischer Natur seien, dürfte, sobald er geführt ist, der Todeskeim für die Gruppe der Hirciniaden liegen, deren Mitglieder sich dann wohl in andere Familien der Hornschwämme werden unterbringen lassen.

Die Oberhaut von *Psammoclema* ist schwer und nur in kleinen Fetzen loszulösen, zeigt auch verhältnismäßig nur wenig Hautporen (von 0,4 mm Durchmesser). Die Fremdkörper überwiegen bei Weitem und zeigen auch hier die mehrfach beschriebene tangentielle Anordnung, nur sind dreistrahligte Nadeln, die übrigens, wie alle Fremdkörper, klein sind, hier bei der Breite der interstitiellen Wälle nicht, wie bei *Dys. favosa* genöthigt in ihrer Lage sich in so hohem Grade nach den Hautporen zu richten.

Das Gastrovascular-System ist bei *Psammoclema* von besonderem Interesse. Die Mundöffnungen befinden sich alle auf einer Seite, wie bei manchen Formen von *Halichondria oculata* Grand und bei *Veluspa polymorpha* v. *digitata* Miclucho. Es scheint dies dafür zu sprechen, dass der Schwamm nicht aufrecht wächst, sondern wie viele Pflanzen im Meere, horizontal. Ein aufrechtes Wachsthum dürfte wohl auch schon bei der Schwere des Schwammes seiner geringen Festigkeit und Widerstandsfähigkeit gegenüber unmöglich sein.

Jeder Mund führt in einen länglich sackartigen, schräg nach hinten (von der Astspitze aus) gerichteten Magen, der nach allen Richtungen hin sich verzweigt. Ein Theil der Zweige verläuft centrifugal und ein anderer zwischen den Centrifasern. Die Zweige vereinigen sich mit benachbarten Magenhöhlen direkt oder bilden Anastomosen mit von diesen abgehenden Zweigen. Die feinsten Ramalkanäle enden einfach unter der Oberhaut mit relativ ansehnlichen konischen Erweiterungen (subdermalen Räumen). Auf Querschnitten erhält der Schwamm durch diese Abwechslung von Hohlräumen und Faserzügen, oder richtiger coulissen-

<sup>1</sup> Ann. Mag. nat. hist. 1878. Ser. V. Vol. 2. p. 157.

artigen Platten aus zusammengeklebten Fremdkörpern, ein oft sehr regelmäßiges radiäres Ansehen.

Das Gastrovascular-System ist hier nach dem astförmigen Typus angeordnet, erscheint aber durch die Verbindung der einzelnen Magenräume ungewöhnlich complicirt.

Diese merkwürdige Spongie kommt von der Bass-Straße. Jenaer Museum.

**Das Genus Psammopemma.**

Kuchenförmige, feste, von äußerst feinen Kanälen durchzogene Sandmassen mit Lipostomie und Lipogastrie; der Sand nur von wenig Protoplasma zusammengehalten. Oberhaut schwach, durchsichtig und homogen.

*Psammopemma densum.*

*Dysidea densa* Haeckel in sched.

Dieser sonderbare Schwamm stellt unregelmäßig runde, oben abgeflachte, unten gewölbte Kuchen dar, die einen Durchmesser von 30 bis 35 mm nicht zu überschreiten scheinen. Über den ganzen Schwamm, besonders aber die Unterseite, verlaufen regellos sehr schwache und niedrige Wülste. Getrocknet ist diese sandreichste aller Dysideiden im höchsten Grade zerbrechlich, bei einem Falle aus geringer Höhe zerspringt sie sofort in kleine Stücke und mit Wasser gelinde geschüttelt zerfällt sie vollkommen.

Die Fremdkörper sind nirgends zu Fasern angeordnet; sie durchsetzen vielmehr den Schwamm vollkommen gleichmäßig, — abgesehen von sehr feinen, 0,2 mm breiten, wenig zahlreichen und im Verlaufe nicht verfolgbar Kanälen. Ganz regellos scheint ihre Anordnung in dessen auch hier nicht zu sein, ich fand Stellen, in denen eine centrifugale Richtung sogar deutlich ausgeprägt war.

Folgende Arten von Fremdkörpern finden sich:

Bruchstücke von Muschelschalen . . . . .	51 %
Sand . . . . .	23
Spongiennadeln . . . . .	13
Foraminiferen . . . . .	11
Allerlei . . . . .	2
	100 %.

Manche dieser Fremdkörper, besonders Muschelschal-Fragmente, sind oft recht ansehnlich, Stücke von 0,5—0,8 mm sind gar nicht selten, ja oberflächlich kommen deren von 1,5—2 mm Länge vor.

Es finden sich ferner im ganzen Schwamme zerstreut kurze, bis 6 mm lange, derbe, sehr dunkelbraune Fäserchen, die sich unter dem Mikroskop als unverästelte, platte, geschichtete Hornfasern ausweisen. Meist sind sie an den Enden etwas verbreitert, wobei ihre Substanz merklich heller wird, und dann enthalten sie zahlreiche, oft ansehnliche Fremdkörper; ein Zusammenhang mit den übrigen Elementen des Körpers ist nicht nachweisbar.

Wenn ich auch nicht zweifle, dass die von F. E. SCHULZE bei *Oligoceras* beschriebenen Hornfasern wirklich zu diesem Schwamme gehören, so bin ich doch geneigt die bei *Psammopemma* aufgefundenen als eingedrungene oder besser aufgenommene Fremdlinge zu betrachten. Sie kommen in allen Theilen des Schwammes vor und liegen fast ausnahmslos centrifugal. Diese letztere Thatsache beweist indessen durchaus nicht ihre Zugehörigkeit zum Schwamme, sondern lediglich wieder die oft betonte Gewalt und Wirkung des Wasserstroms; ich habe bei andern Hornschwämmen mit sehr ausgeprägter centrifugaler Anordnung der Fasern, besonders bei Arten aus dem Genus *Stellospongia* aber auch *Cacospongia*, oft kürzere und längere (bis mehrere Zoll lange), dünne Holzsplitter, Sertularienstücke etc. gefunden, die zwar nicht in den Fasern selbst eingebettet, aber doch merkwürdig fest in das dichte Skelett eingekleilt waren, und dabei, gezwungen von dem Einflusse des eindringenden Wasserstroms, den benachbarten Hauptfasern parallel lagen. Es ist übrigens eine auffallende Erscheinung, dass man so selten, ja so gut wie gar nicht Fremdkörper von ausgesprochen pflanzlicher Natur oder von nachgiebiger, elastischer Beschaffenheit, wie Stücke von Hydroidpolypen etc. unter der großen Schar der in den Fasern der Hornschwämme vorkommenden Fremdlinge auffindet; dass dieselben auf den betreffenden Stellen des Meeresbodens nicht vorkämen, ist kaum anzunehmen. Ich erinnere mich nur einige Male Sporenkapseln von Algen gesehen zu haben und öfter, einmal sogar bei einer *Spongelia* in großer Menge, Diatomeen.

Die festen Fremdkörper sind bei *Psammopemma* gleichfalls von feinen Häutchen umgeben, die, wie man nach Behandlung mit verdünnter Salzsäure gewahr wird, eine gewisse Dicke haben, wesshalb ihre Wandungen deutlich doppelt contourirt erscheinen; in ihrem Innern sind immer sehr feine, dunkle Staubkörnchen und nicht selten runde, stark lichtbrechende Körperchen vorhanden.

Die Sarcodine tritt ungemein sparsam auf, ist hyalin und nur ab und zu kommen Ballen oder Wolken einer trüben, undurchsichtigen Substanz vor, die aber mikroskopisch nicht näher zu analysiren ist. Daneben die kleinen Körperchen, wie sie auch die Scheiden der Fremd-

körper bergen. Bei dieser Spongie gelang es mir auch in der Sarcodine Kerne von circa 0,008 mm Größe aufzufinden, die mit einem winzig kleinen Kernkörperchen versehen und von Ballen der bei den andern Dysideiden nicht beobachteten Granula umgeben waren.

Die Oberhaut ist sehr zart und hinfällig, von absoluter Durchsichtigkeit, ohne irgend welche Fremdkörper und bei dem Spiritus-Exemplare strukturlos. In derjenigen der trocknen Exemplare erscheinen feine Wellenstreifen. Eigenthümliche zerstreut liegende zellige Elemente kommen in der Haut vor, die den Spindelzellen des Bindegewebes gleichen; bei dem in Alkohol konservirten Schwamme waren sie an den Enden in sehr feine und lange, häufig gewellte Zipfel ausgezogen. Bald war an jedem Ende ein Zipfel, bald am einen einer, am andern zwei, oder endlich zwei an beiden; ich beobachtete auch gelegentlich, dass ein ursprünglich einfacher Zipfel an seinem Ende sich gablig theilte. Die eigentliche Zelle enthielt keinen Kern aber zahlreiche, sehr feine dunkle Körnchen. In den trocknen Exemplaren sind die Zipfel verschwunden, die Zellen erscheinen oval und ihre Haut etwas verdickt. Die Maße bei dem besser konservirten Exemplare betragen: Länge der eigentlichen Zelle 0,02—0,035 mm, die der einzelnen Zipfel 0,04—0,06. Außerdem fanden sich noch in der Oberhaut runde, stark lichtbrechende Körper von 0,005 mm Durchmesser und bei dem einen der trocknen Exemplare eigenthümliche, bräunliche, runde Kapseln von 0,05 mm Durchmesser, erfüllt von einer krümligen, erdigen Masse und mit einzelnen runden, sehr dunklen Körnern. Diese Kapseln halte ich für Eindringlinge, entweder zufälliger oder parasitischer Natur.

Das Kanalsystem ist äußerst reducirt; auf der Oberseite des Schwammes sieht man sehr feine, 0,3 mm breite und vereinzelt stehende Öffnungen, die in die Tiefe in die erwähnten feinen Kanäle führen. Außerdem kommen allerdings auf der Oberfläche noch einzelne größere Öffnungen vor und auf Durchschnitten gewahrt man in der Sandmasse kästchenartige Hohlräume, diese haben aber mit dem Gastrovascular-System der Spongie nichts zu thun, es sind lediglich Wohnstätten von nicht bestimmbar Anneliden.

Dieser sehr einfach organisirte Schwamm zeigt wesentliche Abweichungen in der Organisation von andern Dysideiden, so eine von Fremdkörpern freie Oberhaut mit Spindelzellen, Zellkerne und Granula, in der Sarcodine den völligen Mangel von Fasern und das ganz rückgebildete Gastrovascular-System, das wie bei vielen Arten von Suberites kaum erkennbar und jedenfalls nicht verfolgbar ist.

*Psammopemma densum* stammt von Tasmanien; die der Untersuchung zu Grunde liegenden trocknen Exemplare befinden sich im jenaer

Museum, das in Spiritus bewahrte gehört dem Museum GODEFFROY in Hamburg.

Eine zweite von mir untersuchte in Jena befindliche Form stammt vom Cap der guten Hoffnung; bei ihr sind die Fremdkörper, die eben so zahlreich und ganz so gelagert erscheinen wie bei der tasmanischen Form, von folgender Art:

Sand . . . . .	70 %
Kieselnadelfragmente . . . . .	12
Kalknadeln . . . . .	5
Muschelschalstückchen . . . . .	10
Allerlei . . . . .	3
	100 %.

In diesem Individuum finden sich nur circa 30% Fremdkörper kalkiger Natur, während es bei dem von Tasmanien mehr wie 60% waren, daher erscheint die Form vom Cap auch weißer und glänzender; der Sand in ihr besteht fast ausschließlich aus reinen, glashellen Quarzkörnern. Diese Charaktere genügen natürlich nicht entfernt die beiden Formen spezifischer zu trennen, die Art und Beschaffenheit der Fremdkörper ist von sehr untergeordneter Bedeutung. Im Übrigen kann ich an den Schwämmen keinen wesentlichen Unterschied finden, beide werden sogar in gleicher Weise von Anneliden bewohnt, deren Bestimmung ohne Zerstörung der Spongien nicht möglich und dann noch sehr problematisch war.

Ich muss gestehen, ich habe lange geschwankt, ehe ich mich für die Annahme der Spongiennatur von Psammopemma entschied. Eine Zeit lang dachte ich, es könnten diese Sandmassen recht wohl von den sie bewohnenden kleinen Anneliden gebildet und also gewissermaßen eine Kolonie verschmolzener Hermellen, Terebellen oder ähnlicher Geschöpfe sein.

Hiergegen aber und für die Spongiennatur sprechen die, wenn auch feinen Kanäle, das Vorhandensein einer Oberhaut mit deutlichen Zellen und das Vorhandensein einer Sarkodine mit Zellkernen.

Im Leipziger Museum befindet sich ein Glas voll Laich, den QUEINTZIUS im Anfang der vierziger Jahre zu Port Natal gesammelt hat. Derselbe ist in flache, 1,5 mm dicke Kuchen der Art angeordnet, dass die Eier in unregelmäßigen Reihen neben, nie über einander liegen. Ihre Größe beträgt 1 mm und sind sie, nach Beschaffenheit des Chorions, das eine unregelmäßige grubige Skulptur zeigt, als von Fischen herrührend anzusehen.

Die gemeinsame Kittmasse, das Eiweiß, in der sie eingebettet sind, ist selbstredend strukturlos, hyalin und von gelblicher Farbe, ihre Konsistenz

ist gering. Sie ist dicht von Fremdkörpern, meist Quarzkörnern von 0,5 mm Größe mit abgerundeten Ecken, erfüllt, besitzt also im frischen Zustande die Fähigkeit, wie Vogelleim, fremde Gebilde in sich zu fixiren. Nur an einer Seite, wahrscheinlich der Unterseite, liegen direkt unter den einzelnen Eiern nur wenig Fremdkörper und erscheinen diese Stellen als runde, pockenarbenartige Eindrücke.

Obgleich wir es hier offenbar mit Fischlaich zu thun haben, so hielt ich die Sache für interessant genug, um sie in Anschluss an die merkwürdige Psammopemma wenigstens kurz zu erwähnen.

### Allgemeines.

Leider ist dasjenige, was ich an den Weichtheilen der Dysideiden aufzufinden vermochte, von verschwindend geringer Bedeutung, doch dürfte die Schuld hieran weniger an mir als an dem Erhaltungszustande des untersuchten Materials liegen. Fast alle Spongien, die nicht lebend in sehr guten Weingeist gethan und in demselben konservirt werden, sind nur sehr unzureichende Objekte zur Untersuchung der Weichtheile.

Umfassender, hoffe ich, wenn auch noch lange nicht erschöpfend, ist vielleicht dasjenige was ich am Skelett und in den gröberen anatomischen Verhältnissen zu beobachten vermochte.

Zuerst hat bekanntlich O. SCHMIDT<sup>1</sup> die Aufmerksamkeit auf den regelmäßigen, durch mechanische Einflüsse bedingten Faserverlauf der Spongien gelenkt. Er sagt: »es tritt nun in den Fasernetzen fast aller Arten von Euspongia, Cacospongia, Hircinia, Tuba und den in den Gewässern von Florida reich entfalteten Chalineen ein entschiedener Gegensatz zwischen den stärkern centrifugalen Fasern und den schwächern concentrischen Verbindungsfasern hervor. In allen diesen Fällen glaube ich die mechanische Ursache dieser Erscheinung in der Richtung der Wasserströmungen zu finden, welche centripetal und centrifugal besonders lebhaft ist.«

Auf das HAECKEL'sche Gesetz, das zunächst für die Kalkschwämme aufgestellt wurde, das aber für alle mit eignen oder fremden Hartgebilden im Skelette versehenen Spongien gilt, wurde weiter oben schon hingewiesen.

Man kann nach den Beobachtungen dieser beiden Forscher und nach meinen eignen behaupten: das Skelett aller Spongien, in denen ein geregelter Verlauf der Wasserströme auftritt, richtet sich in der Anordnung wenigstens seiner Hauptfasern und Züge nach diesem Verlaufe und es ist dabei gleichgültig, ob das Skelett lediglich aus Hornfasern, aus diesen und Hartgebilden oder endlich bloß aus letzteren besteht.

<sup>1</sup> Grundzüge. p. 7.

Je deutlicher und schärfer das Gastrovascular-System entwickelt ist, desto deutlicher wird die Wirkung dieses Gesetzes zu Tage treten, — bei verschmolzenen Schwammindividuen und bei solchen, bei denen Lipogastrie eingetreten ist, wird die regelmäßige Anordnung des Skeletts bis zum Verschwinden verwischt sein können.

Bei einer interessanten *Stellospongia*<sup>1</sup> von Eiform, die nur in der obern Hälfte eine fast obliterirte Magenöhle hat, sehe ich auf dem Durchschnitte, dass im untersten Theile die Fasern ein ganz regelloses, verworrenes Netz bilden, während in der obern Hälfte der regelmäßige Einfall der Hauptfasern gegen die Längsachse sehr ausgeprägt ist und beide Parteien sind scharf gegen einander abgesetzt.

Eine andere, mundlose *Cacospongia*<sup>2</sup> von Ruderform mit deutlicher Magenöhle im Blatte besitzt so weit dies Blatt reicht den schönsten gefiederten Verlauf der Hauptfasern, während die gleich starken Hornfasern im soliden Stiele ein kleinmaschiges, höchst unregelmäßiges Netz bilden.

Die Hauptfasern verlaufen stets, wie der eintretende Wasserstrom, centripetal nach unten, wenigstens ist mir keine Spongie mit horizontalen oder gar steigenden Fasern bekannt, und der Winkel, den die Hauptfasern zur Längsachse des Schwammkörpers bilden, wird um so spitzer, je dicker die Wandungen der Spongie sind. Der in den Schwamm durch die Hautporen eintretende oder hineingerissene Wasserstrom wird doch, trotz der größeren oder geringeren Rapidität, mit der er eintritt, dem Gesetze der Schwere folgend, nach unten drücken und je länger der Weg ist, auf dem er bei diesem Drucke einen Widerstand findet, um so mehr wird er den Widerstand leistenden Körper, in diesem Falle eine Hornfaser, zwingen, seiner nach zwei Seiten, nach unten und innen wirkenden Kraft und Richtung zu folgen, es werden daher radiär angeordnete Fasern, — auf eine radiäre Anordnung läuft die Sache schließlich doch hinaus, — in dickwandigen Spongien steiler nach unten fallen als in dünnwandigen und bei sehr dünnwandigen könnte man allenfalls einen horizontalen Verlauf der Fasern vermuthen.

Was den feinern Bau des Skeletts der Hornschwämme betrifft, so unterscheide ich mit F. E. SCHULZE einen Achsenstrang und eine Rinde der Fasern, ob aber ersterer bei allen Spongien in den Verbindungsfasern auftreten muss, erscheint mir zweifelhaft. Die Rinde besteht auch nach meinen Beobachtungen aus durchaus homogenen, concen-

<sup>1</sup> Es ist LAMARK's *Spongia turgida*, anim. s. vert. 3<sup>me</sup> éd. T. II. p. 548. Nr. 27 var. *Typus* aus Neuholland im Leidner Museum.

<sup>2</sup> *Spongia pluma* Lamark anim. s. vert. 3<sup>me</sup> éd. T. II. p. 550. Nr. 86 von Australien. Gleichfalls ein LAMARK'scher *Typus*.

trischen Schichten; Längsfaserungen derselben sind durchaus auf Verletzungen zurückzuführen, wie auch die bisweilen vorkommenden queren Spaltungen. Spongoblasten, eine Entdeckung, die ein großes Verdienst SCHULZE's ist, habe ich nie gesehen, aber ich war auch nicht in der Lage frische Hornschwämme zu untersuchen, muss es auch später Untersuchungen überlassen zu konstatiren, ob jene Gebilde überall vorhanden sind. Die Lamellen der Hornfasern sind doch wohl kaum etwas Anderes, als die von mir und Andern beschriebenen und abgebildeten Mantelschichten in den zusammenhängenden Kieselgerüsten der Hexactinelliden, so wie die konzentrischen Schichten der isolirten Kiesel- und Kalknadeln, während der Inhalt dieser Gebilde dem Achsenstrange der Hornfasern entsprechen dürfte. HAECKEL in seiner so gründlichen Untersuchung der Kalkschwämme, LIEBERKÜHN, CARTER und andere gewissenhafte Forscher, die in der Lage waren, Kieselschwämme in frischem Zustande zu untersuchen, erwähnen nirgend wo ähnlicher, im Grunde doch nicht leicht zu übersehender Gebilde, — dass aber die Kieseldeckschichten von den Horndeckschichten anders wie chemisch, etwa genetisch, verschieden sein sollten, ist wohl kaum anzunehmen.

Bei den gegenwärtiger Untersuchung zu Grunde liegenden Dysideiden vermochte ich eine geschichtete Rinde der Fasern nicht aufzufinden, — dieselbe stellt ja nur ein feines Häutchen dar; mit der vermehrten Fähigkeit Fremdkörper zur Stärkung der Fasern aufzunehmen, schwand das Bedürfnis einer stärkern Rinde.

Die Aufnahme der Fremdkörper scheint nach BOWERBANK<sup>1</sup> an den feinsten Enden der jungen Fasern stattzufinden, die wahrscheinlich klebrig sind und an denen die fremden Körper hängen bleiben und von der nachwachsenden Hornsubstanz umhüllt werden. Bei *Dysidea* Bow. in dessen soll diese Eigenthümlichkeit nicht auf die Spitze beschränkt bleiben sondern auch den weiter im Innern gelegenen Fasertheilen zukommen.

Die Anschauung HYATT's über die Art und Weise, wie die nicht im Schwamme gebildeten Partikelchen in die Fasern gelangen, wurde weiter oben erwähnt und die Gründe, welche mir gegen dieselbe zu sprechen scheinen, entwickelt.

Auch F. E. SCHULZE<sup>2</sup> ist ähnlicher Ansicht wie BOWERBANK; er nimmt an, dass die fremden Körper an den in die Conuli hineinragenden jüngsten Spitzen der Hauptfasern »am leichtesten haften bleiben; und das um so eher, als sich ja gerade hier ein im Wachsen begriffenes und daher besonders weiches, vielleicht sogar etwas klebriges Gewebe befindet.«

<sup>1</sup> l. c. V. I. p. 78.

<sup>2</sup> Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Spongien. 7. Mittheilung. Diese Zeitschr. Bd. XXXII. p. 688.

Diese Annahme kann ich, so weit meine eignen Beobachtungen an Cacospongien, Hircinien und Spongeliën reichen, durchaus bestätigen. Bei *Hircinia campana*, einer Art, deren Oberhaut besonders reich an Fremdkörpern ist, sah ich einige Male die jüngsten dermalständigen Enden der Fasern schwach verbreitert, ohne Rindenschichten und in ihnen lagen die Fremdkörper nicht dicht an einander, sondern zerstreut, während weiter von der Oberhaut ab mit dem Auftreten der Rindenschichten die fremden Körper auf einem viel schmäleren Raume, als das Faserende, dicht an einander gepackt waren, — mit andern Worten: die festeren Rindenschichten sind im Stande die weichere Achsensubstanz zusammen und damit die Fremdkörper in einer centralen Reihe dicht an einander zu pressen. Es ist möglich, dass HYATT eine ähnliche Beobachtung gemacht, jedoch auf seine Weise gedeutet hat.

Für die Fasern der Dysideiden in meinem Sinne muss ich mit BOWEBANK annehmen, dass sie in ihrer ganzen Ausdehnung die Eigenschaft behalten, von außen hereingelagte Partikelchen in sich aufzunehmen, denn sonst könnten bei *Psammascus* die Primärfasern nicht stärker sein wie die centrifugalen Sekundärfasern und diese selbst würden in ihrem Verlaufe gleich stark bleiben, während sie sich in Wahrheit nach der Spitze hin kontinuierlich und beträchtlich verjüngen.

Die Aufnahme der Fremdkörper geschieht wohl ohne Auswahl; was der betreffende Meeresboden der Spongie bietet, wird von derselben benutzt, so weit es mit ihrer ganzen Organisation vereinbar ist. Ob dies Sand, Muschelfragmente, Spongiennadeln sind, ist gleichgültig, wenn nur die Größe eine angemessene ist. Ich muss entschieden der mechanischen Erklärungsweise SCHULZE'S<sup>1</sup> über die Aufnahme der Fremdkörper bei den Physemarien beistimmen gegen HAECKEL, der eine sorgfältige Auswahl der Skeletttheile annimmt. Was HAECKEL<sup>2</sup> von der Verschiedenheit der Substanzen sagt, aus denen Phryganiden-Larven und Röhrenwürmer ihre Gehäuse aufbauen und die nach den Species häufig so auffallend streng geschieden sind, ist unzweifelhaft richtig, — aber wer bürgt uns denn dafür, dass hier eine auf geistigen Kräften beruhende Auswahl stattfindet und dass nicht vielmehr auch hier rein äußerliche, über dem Willen des Thieres stehende Gesetze walten? Ich habe von den geistigen Fähigkeiten einer Spongie eine zu geringe Meinung, als dass ich ihr ein verständnisvolles Aussuchen der Gegenstände, womit sie ihr Skelett etwa absichtlich befestigen wollte, zutrauen könnte. —

Mein Freund, Herr cand. phil. W. PORTSCH hatte angefangen die Gewichtsverhältnisse der unverbrennlichen Fremdtheile zu der ver-

<sup>1</sup> Diese Zeitschrift. Bd. XXXII. p. 484.

<sup>2</sup> Biolog. Studien. Heft II. die Physemarien, p. 248.

brennlichen Substanz zu bestimmen, leider aber wurde diese mühsame Untersuchung durch ein langes Leiden des genannten Herrn unterbrochen. Er untersuchte zwei Arten und schrieb mir darüber Folgendes: »Ich bemerke, dass die Verbrennungsrückstände erst nach dem Erhitzen mit Ammoniumcarbonat bestimmt sind, d. h. nachdem der im lebenden Thiere als kohlenaurer Kalk befindliche Kalk, welcher durch das Glühen zerstört ward, wieder in die alte Form zurückgeführt war.

Es fand sich bei :

1) Psammoclema ramosum	
verbrennliche Substanz . . . . .	25,2%
unverbrennliche Rückstände . . . . .	74,8
	<hr/>
	100,0%.
2) bei Dysidea favosa	
verbrennliche Substanz. . . . .	34,00%
unverbrennliche Rückstände . . . . .	66,00
	<hr/>
	100,0%.

Die auffallende Abwesenheit von Fremdkörpern in der Oberhaut von Psammopemma wird vielleicht durch das so gering entwickelte Gastrovascular-System der Spongie bedingt. Es will mir fast scheinen, als ob dies Genus auf eine andere Art wächst und den Sand etc. in sich aufnimmt wie Psammascus, Dysidea und Psammoclema. Bei diesen drei letzteren werden die Fremdkörper unzweifelhaft von den eintretenden Wasserströmen eingeführt und das Wachstum ist gewissermaßen passiver Natur, Psammopemma aber scheint, ähnlich wie die Phoriospongien, die Sandmassen zu umspinnen und zu durchwachsen, dieselben also aktiv in sich aufzunehmen.

So klar die allgemeine systematische Stellung der Dysideiden ist, so schwierig dürfte es sein ihnen eine Stelle anzuweisen, die ihren wahren Verwandtschafts-Verhältnissen genau entspricht. Einschlüsse von Fremdkörpern kommen bei allen Hornschwämmen vor (jedoch bei Aplysiniden nur äußerst selten), am meisten bei Spongeliem und Hircinien, — wenn man letzterer Familie das Recht, als solche zu bestehen, noch einräumen will, — aber gerade diese beiden Familien haben einen Charakter, der sie von andern Hornschwämmen und besonders von unsern Dysideiden trennt, — die Conuli nämlich. Man könnte vermuthen, dass bei den Dysideiden die große Menge fremder Körper in der Haut der Entwicklung derselben Abbruch thäte, aber *Dys. callosa* hat wenig fremde Einschlüsse und keine conuli (die wenigen, vereinzelt stehenden, unzusammenhängenden Würzchen sind nicht mit ihnen zu

vergleichen). Umgekehrt strotzt die Oberhaut von *Hircinia campana* von Fremdkörpern, und doch sind die Conuli hier stark entwickelt und durch Leisten mit einander verbunden, so dass sie der Außenseite der Spongie ein elegantes Ansehen geben.

Mir scheinen die Dysideiden (vielleicht mit Ausnahme von *Psammascus*) eine wohlumschriebene, eigene Familie zu bilden, charakterisirt durch glatte Oberfläche, abziehbare Haut und Fremdkörper in allen Fasern. Diese Familie würde sich den Spongeliem am besten anschließen, ja *Psammascus* ist vielleicht eine aberrante Spongeliemform.

## II. Das Genus *Phoriospongia*.

Kieselschwämme mit schlanken, einfachen Nadeln mit einer Spitze, Stecknadeln und Doppelhaken durchziehen und umpinnen Sandmassen, sie zu Klumpen vereinigend; das Ganze ist mit einer abziehbaren Haut bedeckt.

*Phoriospongia solida*.

*Chalina solida* Haeckel in sched.

Dieser Schwamm konnte in zwei Exemplaren untersucht werden, die kurze und plumpe Kegel darstellen. Die Außenseite ist von einer schleimigen Haut überzogen, durch die größere und kleinere Sandpartikelchen und Bruchstücke von Muschelschalen hindurchschimmern. Einzelne wenige, unregelmäßig vertheilte, runde Öffnungen von 0,5 bis 2 mm Durchmesser führen in das Innere. Durchschneidet man die Spongie, so sieht man, dass sie aus einer von größeren und kleineren Kanälen ganz regellos durchzogenen Sandmasse besteht, deren einzelne Theile bei Spiritusexemplaren zusammenhalten, bei trocknen aber sich lösen, so dass der Schwamm zerfällt. Die Fremdkörper schwanken bedeutend in der Größe; oft sind sie sehr ansehnlich. Stücke von 5—6 mm sind nicht selten, ja ganze Muschelschalen kommen dazwischen vor. Hauptsächlich sind es Fragmente von Conchylienschalen (gegen 70%) und dann Sand, Stücke von Serpularöhren, Foraminiferen etc. Eine bestimmte Anordnung in Fasern oder eine regelmäßige Lagerung in Zügen zeigen diese Körper niemals, auch folgen sie nicht dem HAECKEL'schen Gesetz von der Lagerung der Hartgebilde bei Spongien, sie sind vielmehr vollständig durch einander gewürfelt, d. h. die Richtung der in den Schwamm eintretenden Wasserströme ist auf sie ohne Einfluss.

Das von einer Haut ausgekleidete Kanalsystem nimmt, wie erwähnt, keinen regelmäßigen Verlauf, — horizontale und vertikale Gänge von 1—5 mm Weite durchziehen die Sandmasse; oft erweitert sich ein Gang

zu einer Hohlkugel von einem Durchmesser bis zu 40 mm. Der Verlauf der feinem Kanäle lässt sich bei den gegebenen Verhältnissen nicht verfolgen.

Der häutige Überzug besteht aus zwei Schichten: die äußere, höchst feine ist ein strukturloses Häutchen von absoluter Durchsichtigkeit; selbst nach Tinktionen, z. B. mit Bismarckbraun, nimmt sie so wenig Farbstoff auf, dass sie nur da, wo eine Falte entsteht, also in doppelter, resp. dreifacher Lage, einen schwachen Farbenton zeigt. Häufig ist die Oberhaut durch Fremdkörper verunreinigt.

In ihr finden sich eigenthümliche Körper von unregelmäßiger Maulbeerform von 0,04—0,06 mm Größe, die zwar nicht sparsam, aber doch stets einzeln liegen. Derartige Körperchen wurden schon von GRANT<sup>1</sup> und HANCOCK<sup>2</sup> bei *Vioa*, resp. bei *Thoosa* beobachtet und beide Forscher halten sie für Kieselgebilde. BOWERBANK<sup>3</sup> erklärt sie für Rudera der von dem Bohrschwamm bewohnten Muschelschale und behauptet ihre kalkige Natur. Die bei *Phoriospongia* in der Oberhaut und nur hier auftretenden maulbeerförmigen Körper sind entschieden kieselig, nur Flusssäure vermag sie zu zerstören.

Eine Zeit lang glaubte ich, wir hätten es hier mit irgend einer zufällig post mortem, an den Schwamm gerathenen organischen Verbindung, einem Fette etwa zu thun, aber die chemische Untersuchung ergab ein negatives Resultat. Zu dem Vermuthen, dass die in Rede stehenden Körper nicht zum Schwamm gehörig seien, wurde ich durch ihre Genese geführt, die allerdings eine für Hartgebilde der Spongien ganz ungewöhnliche ist.

In der Oberhaut, aber nur hier, gewahrt man in großer Menge platte, oblonge, mehr oder weniger regelmäßige Parallelopipeda von 0,02 mm Länge; häufig bilden dieselben Zwillinge, dann schießen sie weiter wie Drusen an einander und diese Drusen vergrößern sich unter Verschwinden der scharfen Ecken und Kanten der ursprünglichen Körper, bis sie nach und nach die Maulbeerform annehmen.

Andere Kieselgebilde sind zahlreich im Schwamme. Erstens finden sich sehr dünne nur 0,008 mm starke Nadeln, deren eines Ende spitz ist, das andere entweder einfach abgerundet, oder in seltneren Fällen mit einem runden Knöpfchen versehen ist, ab und zu ist auf diesem dann noch ein zweites kleineres; die Länge beträgt 0,2—0,3 mm.

Als zweite Form treten Doppelhaken von 0,04 mm Länge auf, deren Hakenspitzen an der Umbiegungsstelle entweder abgerundet sind oder

<sup>1</sup> Edin. New. Phil. Journ. I. p. 78 and II. p. 488.

<sup>2</sup> Ann. and Mg. N. hist. 4849. III. p. 224. IV. p. 355.

<sup>3</sup> l. c. Vol. II. p. 248.

steil nach vorn abfallen. Die einzelnen Theile der Haken liegen nicht in einer Ebene, die Spitzen divergiren stark nach außen.

Das Vaterland dieser Spongie ist Tasmanien (die Bass-SträÙe).

*Phoriospongia reticulum.*

*Chalina reticulum* Haeckel in sched.

Der Schwamm ist massig mit vielen, polygonalen, tiefen Gruben, wodurch er ungefähr das Ansehen einer Trüffel erhält. Die Gruben schwanken in der Größe von 4—10 mm; vorherrschend sind solche von 3—4 mm Durchmesser. Bisweilen sind sie schmal, aber dabei sehr in die Länge gezogen; nach der Unterseite verlieren sie sich, wenn sie auch nicht ganz verschwinden. Sie führen nicht direkt in den Schwamm hinein, sind vielmehr im Grunde von einer zarten Haut ausgekleidet, unter der sich flache Hohlräume befinden: die Oberhaut schlägt sich über den ganzen Schwamm und wo die Körpermasse in Gestalt von Windungen an die Oberfläche herantritt, liegt die Haut derselben unmittelbar auf, in den Gruben aber spannt sie sich über Subdermalräume weg. Von diesen dringen je nach ihrer Größe ein bis vier Kanäle in die Schwammmasse ein; ganz regelmäßig sind indessen diese Verhältnisse keineswegs, es können unter Umständen in einem kleinen Subdermalraum mehr Kanäle entspringen, als in einem benachbarten größern. Die Kanäle gehen bald Anastomosen unter einander ein und durchziehen den ganzen Schwamm; ihre Breite beträgt höchstens 1,5 mm.

Die Fremdkörper bilden auch hier die große Masse der Spongie und zeigen nicht die geringste Spur einer faserigen Anordnung oder überhaupt einer regelmäßigen Gruppierung; sie sind weit kleiner als bei *Ph. solida*, im Mittel die Breite von 0,5 mm nicht überschreitend, doch giebt es ab und zu auch Stückchen von 1—2 mm. Während es bei *Ph. solida* meist Muschelfragmente waren, die der Schwamm benutzt hatte, sind es hier Sandpartikelchen und zwar runde Quarzkörner, die circa 60% der Gesamtmenge betragen mögen.

Die Oberhaut ist weniger derb wie bei *Ph. solida* und nimmt, was bei jener nicht der Fall war, auch Fremdkörper in sich auf. Die äußerste Lage ist ein strukturloses, glasiges Häutchen mit oblongen platten Kiesel-scherbchen von circa 0,02 mm, die sich aber niemals vereinigen, um zu maulbeerförmigen Gebilden zu werden. In den Gruben ist die Haut von einzelnen, kleinen, 0,04 mm breiten Dermalporen durchsetzt, die in die Subdermalräume führen.

Die Kieselnadeln, die in dem unteren Theile der Haut und in den zwischen den Fremdkörpern gelagerten Schwammmassen vorkommen, sind sehr feine gerade Nadeln, ganz wie bei *Ph. solida*, und gleichfalls

Doppelhaken, aber nur die Sorte mit abgerundeten Spitzenenden, die sich übrigens viel zahlreicher finden als dort.

Die Kanäle sind mit einer sehr feinen Haut ausgekleidet, die sich wie bei den Dysideiden, ähnlich dem Bindegewebe, aus faserigen Elementen zusammensetzt und zahlreiche Doppelhaken, einige Fremdkörper, aber keine Nadeln enthält.

Auch dieser Schwamm, der trocken zerreiblich wird, stammt von Tasmanien. —

Die beiden Arten von *Phoriospongia* sind offenbar sehr nahe mit einander verwandt. Was zunächst die Verschiedenheit ihres äußeren Habitus betrifft, so möchte ich hierauf gar kein Gewicht legen; hier kann die zufällige Verschiedenheit des zum Aufbau benutzten fremden Materials von Einfluss gewesen sein. Dass bei *Ph. solida* ferner keine Dermalporen aufgefunden wurden, kann ein Beobachtungsfehler sein. Auch auf das verschiedene Vorkommen und Verhalten der Kieselscheibchen resp. der maulbeerförmigen Körper ist kein übergroßes Gewicht zu legen, so lange wir nicht positiv wissen, dass sie den Schwämmen wirklich angehören und von ihnen gebildet sind.

Wichtiger erscheint mir die Thatsache, dass so ungemein charakteristische Gebilde, wie die Haken bei beiden Species in verschiedener Art und verschiedener Menge auftreten.

### Allgemeines über *Phoriospongia*.

Im Jahre 1858 beschrieb GRAY<sup>1</sup> einen Schwamm, *Xenospongia patelliformis* von der Torres-Straße, der eine Sandscheibe darstellt, die am Rande und um die Mundöffnung herum mit Kieselnadeln versehen war.

BOWERBANK<sup>2</sup> machte uns mit einem anderen Kieselschwamme, *Halcnemia patera* von Shetland, bekannt, der gleichfalls auf der Oberseite von Fremdkörpern dicht bedeckt ist. Seine Nadeln sind mannigfaltig, theils lange und stabförmige Gebilde, theils kurze Stifte mit dickem Kopf, oft in der Mitte mit Anschwellungen oder hantelförmig.

Diese beiden Spongien sind aber nicht näher verwandt mit *Phoriospongia*, einem Genus, welches durch die ausgezeichneten Doppelhaken als vielleicht in den Formenkreis der Desmacidonten gehörend charakterisirt sein könnte. Mehreres erinnert dabei an *Vioa*.

Wenn wir uns vorstellen, dass eine *Vioa*-Art anstatt in Muschelschalen oder in Steinstücke, ihre Gänge in Sand und Schlamm anlege,

<sup>1</sup> P. Z. S. p. 230. 1858.

<sup>2</sup> l. c. Vol. II. p. 96.

was gar nicht so wunderbar wäre, so würden wir ein ähnliches Geschöpf wie eine Phoriospongia vor unserm Geist entstehen sehen.

JOHNSTON<sup>1</sup> beschreibt von seiner Halichondria celata zwei Formen, eine bohrende und eine freilebende, welche letztere BOWERBANK<sup>2</sup> zu einer neuen Art eines neuen Genus, Raphyrus Griffithsii, erhebt; von CARTER<sup>3</sup> werden beide und, wie mir scheint, mit Recht wieder vereinigt.

Von der freilebenden Form sagt JOHNSTON, sie sei zerreiblich und angefüllt mit Muscheln, Wurmröhren und Sand; M'COLLA, von dem JOHNSTON die Spongie erhielt, bemerkt noch, sie sei für Muscheln, die mit ihr in Berührung kämen, sehr verderblich.

Die Angaben BOWERBANK's passen sehr gut für Phoriospongia. Wie es freilich mit der Gefährlichkeit für lebende Muscheln ist, kann ich nicht wissen, indessen will ich hier bemerken, dass das eine Exemplar von Ph. solida auf einer sehr wohl erhaltenen Pectunculus-Schale sitzt und dass ich zweimal in demselben Schwamme wohl erhaltene, zusammenhaftende Doppelschalen einer sehr zarten Tellina fand.

Die Doppelhaken bei Phoriospongia würden allerdings ein für Vicia ungewöhnlicher Charakter sein, aber wir müssen uns erinnern, dass es auch eine Reniere giebt — und mit den Renieren sind auch nach SCHMIDT's Ansicht die Vioen verwandt, — die Doppelhaken hat, nämlich Reniera fibulata O. Schm.

Ich möchte demnach Phoriospongia in den Kreis der Cioniden oder Vioen aufgenommen wissen.

Jena, März 1880.

<sup>1</sup> l. c. p. 125.

<sup>2</sup> l. c. Vol. II. p. 354.

<sup>3</sup> l. c. p. 80.

## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel VI.

#### *Psammascus decipiens.*

Fig. 1. Vollständiges Exemplar. Nat. Größe.

Fig. 2. Ein Stück der Länge nach aufgeschnitten. Innenseite 2 Mal vergrößert. *a*, Magenhöhle mit den anastomosirenden Primärfasern; *b*, Wandungsgewebe mit aufsteigenden Sekundär- und verbindenden Tertiärfasern.

Fig. 3. Anastomosirende Sekundärfasern aus dem oberen und äußeren Theil der Spongie, die Fremdkörper sind noch wenig zahlreich und es präponderirt die organische Masse in den Fasern. Tangentialschnitt. Vergr. 450. *a*, Sekundärfaser; *b*, Fremdkörper (Foraminifere) im Syncytium; *c*, Ballen (metamorphosirte, resp. verdorbene Eizellen?).

Fig. 4. Sekundär- und Tertiärfaser nach Behandlung mit Salzsäure, aus dem ältern Theil des Schwammes. *a*, äußere hyaline, *b*, innere, von größeren runden, und zahlreichen kleinen, staubartigen Körnchen erfüllte Schicht mit einzelnen Fremdkörpern kieseliger Natur. 250 Mal vergrößert.

Fig. 5. Fasern aus dem ältern Theile der Spongie. Vergr. 400. *a*, Primär-, *b*, Sekundär-, *c*, Tertiärfaser.

#### *Dysidea favosa.*

Fig. 6. Zwei erwachsene Individuen von oben gesehen. *a*, Mundöffnung; *b*, Hautsaum. Nat. Größe.

Fig. 7. Zwei erwachsene Individuen der Länge nach halbirt. *a*, Mundrand mit Hautsaum; *b*, Erweiterungen der Ramalkanäle (Geißelkammern?); *c*, Magenhöhle, die mit der Magenhöhle des benachbarten Individuums unten communicirt; *d*, Sekundär-, *e*, Tertiärfaser; *f*, Gastralostium mit Hauttasche. Nat. Größe.

Fig. 8. Oberfläche, 4 Mal vergrößert. *a*, Grube mit Hautporen; *b*, von unten her anretende Fasern.

Fig. 9. Oberhaut, 400 Mal vergrößert. *a*, Dermalporus durch ein Protoplasmahäutchen verschlossen; *b*, Wälle von Fremdkörpern in denen *c*, dreistrahlig Kalknadeln so zu liegen kommen, dass zwischen je zwei Schenkeln ein Porus ist und *d*, lange Körper sich tangential anordnen.

Fig. 10. Schema des Gastrovascular-Systems. *a*, Oberhaut; *b*, *b*, subdermale Gruben; *c*, fein verästelte Parietalkanäle führen in *d*, Geißelkammern, die durch Querkkanäle *e*, mit einander und durch größere Kanäle *f*, mit der Magenhöhle communiciren; *g*, Magentasche; *h*, Hautklappe gestützt durch Skelettmasse *k*; *o*, Eier.

Fig. 11. Schräger Schnitt durch eine Geißelkammer *a* und durch gastral laufende Parietalkanäle; *b*, Sekundär-, *c*, Tertiärfaser; *ov*, Ei.

#### *Dysidea callosa.*

Fig. 12. Ein Individuum von oben gesehen. *a*, Mundrand mit Hautsaum; *b*, Steg, der die Magentaschen, *c*, *c*, trennt. Nat. Größe.

## Tafel VII.

Fig. 4. Ein Individuum halb aufgeschnitten. *a*, Papillen der Oberseite; *b*, Mundrand mit Hautsaum; *c*, Magenhöhle; *d*, Gastralostium mit Hauttasche; *e*, Wandung. Nat. Größe.

Fig. 2. Oberhaut. *a*, Dermalpore; *b*, Hautnetz mit Fremdkörpern; *c*, ein tiefer liegendes; aus dem jüngern Theil der Spongie. Vergr. 400.

Fig. 3. Oberhaut aus dem Basaltheil des Schwammes. Vergr. 200.

Fig. 4. Wandungsgewebe, Vertikalschnitt. *a*, Oberhaut; *b*, *b*, *b*, aufsteigende Fasern, die bei *c* verschmelzen; *d*, Querfasern. Vergr. 20 Mal.

Fig. 5. Schema des Gastrovascular-Systems. *a*, Mundöffnung; *b*, häutige Schließklappe der Dermalostien; *c*, Magenhöhle; *d*, weiter, *e*, enger Parietalkanal.

## Dysidea argentea.

Fig. 6. *Dysidea argentea*. Nat. Größe.

Fig. 7. Oberhaut mit Dermalporen; *a*, führen direkt in das Schwammgewebe, *b*, in die Hohlräume. Vergr. 6.

Fig. 8. Oberhaut, *a*, Dermalporus; *b*, Fremdkörper-Wall.

Fig. 9. Oberhaut nach Behandlung mit Salzsäure. *a*, Sponginsäckchen; *b*, Fremdkörper kieseliger Natur.

Fig. 10. Faser.

Fig. 11. Faser nach Behandlung mit Salzsäure. *a*, *a*, Fremdkörper kieseliger Natur; *b*, Sponginsäckchen mit Inhalt (was?).

## Psammoclema ramosum.

Fig. 12. Der Schwamm von oben gesehen. Nat. Größe.

Fig. 13. Oberhaut. Vergr. 60. *a*, Dermalporus; *b*, Hautnetz mit Fremdkörpern.

Fig. 14. Schema des Gastrovascular-Systems. Vertikales Astende. *a*, subdermaler Raum und Parietalkanäle; *b*, Magenraum; *c*, Äste (verbindende Kanäle) derselben;  $\alpha$ ,  $\beta$ , Richtung, in welcher der Schnitt, Taf. VI, Fig. 2, geführt wurde;  $\gamma$ ,  $\delta$ , der in Taf. VI, Fig. 3.

Fig. 15. Syncytium mit der Alge. 200 Mal vergrößert.

## Tafel VIII.

Fig. 4. Vertikalschnitt zwischen zwei Magenräumen. *a*, Längsfasern, dazwischen communicirende Kanäle der Magenräume; *b*, aufsteigende Fasern, die sich an der Wandung verbreitern; *c*, subdermale Räume (Geißelkammern). 4 Mal vergr.

Fig. 2. Horizontaler Schnitt eben daher. Bezeichnungen wie in Figur 4.

Fig. 3. Schema des Gastrovascular-Systems. *a*, *b*, wie in Fig. 14, Taf. V; *c*, Eingang in einen Seitenast (Verbindungskanal); *d*, Seitenast mit centrifugalem Verlauf.

Fig. 4. Faserskelett einer Astspitze mit Kalilauge schwach gekocht. Nat. Größe.

Fig. 5. Ein Stückchen davon, 30 Mal vergr.

## Psammopemma densum.

Fig. 6. Exemplar von Tasmanien, theilweiser Durchschnitt. Nat. Größe. *a*, *b*, Wurmgänge.

Fig. 7. Zwei vereinzelt vorkommende Hornfasern. Vergr. 8/4.

Fig. 8. Gewebe aus dem Innern des Schwammes mit Salzsäure behandelt. *a*, Sarcodine mit Ballen und lichtbrechenden Körperchen; *b*, Sponginsäckchen der Fremdkörper; *c*, Kieselkörperchen. Vergr. 200/4.

Fig. 9. Oberhaut des Spiritus-Exemplares. *a*, Spindelzelle; *b*, helles Körnchen. Vergr. 500/1.

Fig. 10. Oberhaut eines trocknen Exemplars. *a*, geschrumpfte Spindelzellen; *b*, Parasiten (?). Vergr. 800/1.

Fig. 11. Exemplar vom Cap. Nat. Größe.

#### Phoriospongiae.

Fig. 12. *Phoriospongia solida*, Durchschnitt. Nat. Größe.

Fig. 13. *Phoriospongia solida*, Oberhaut mit den maulbeerförmigen Körperchen.

Fig. 14. *Phoriospongia solida*, Oberhaut, tiefere Schicht. *a*, hakenförmige, *b*, stecknadelförmige Kieselgebilde; *c*, *d*, *e*, Entwicklungsstadien der Maulbeer-Körper.

Fig. 15. *a-f*, Entwicklungsstadien der Maulbeer-Körper.

Fig. 16. Nadeln. *a*, häufigste Form; *b*, etwas weniger häufig; *c*, seltener; *d*, sehr selten.

Fig. 17. Haken. *a*, häufigere, *b*, seltene Form; *c*, von der Seite gesehen.

Fig. 18. *Phoriospongia reticulum*. Nat. Größe.

Fig. 19. *Phoriospongia reticulum*, Oberhaut mit Haken, Nadeln und zahlreichen Fremdkörpern.

Fig. 4.

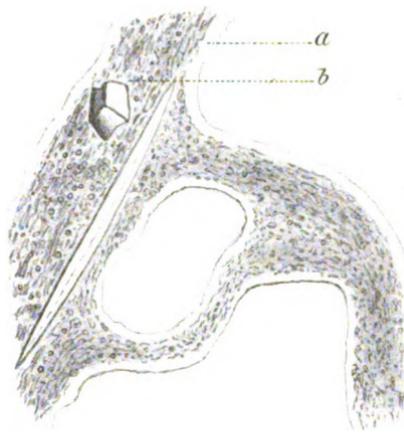


Fig. 11.

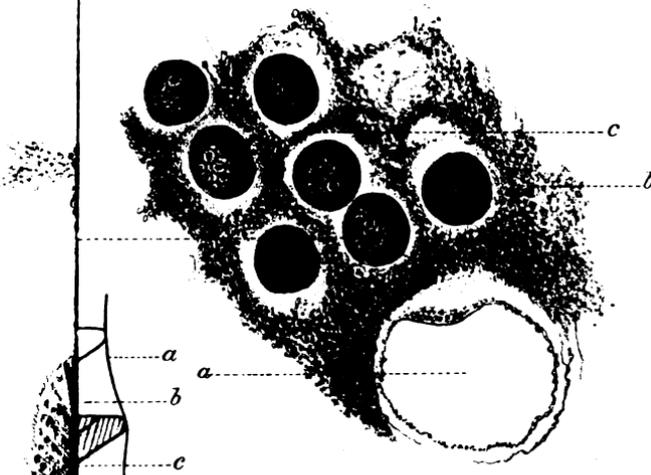


Fig. 12.

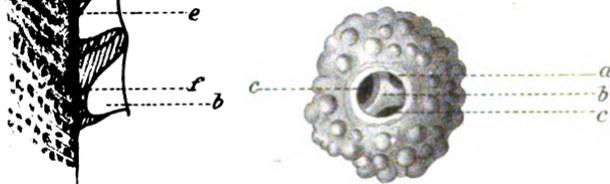


Fig 12.

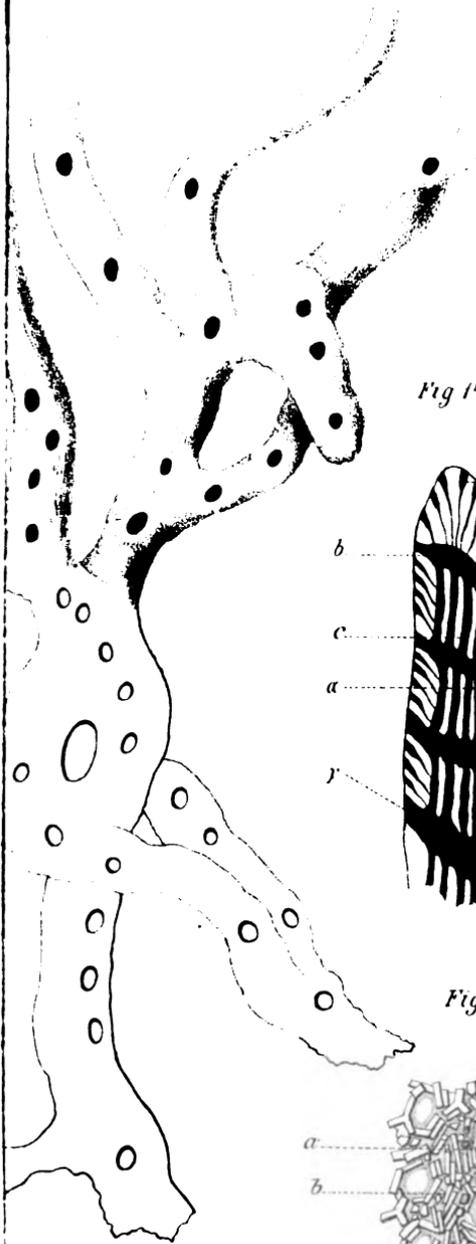


Fig 14

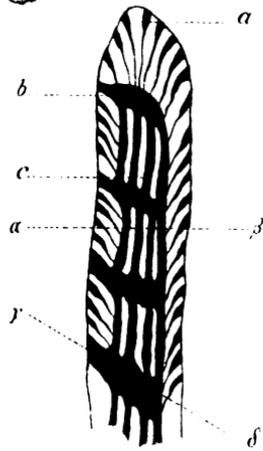


Fig 13.

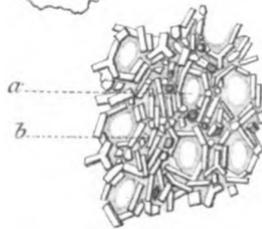


Fig. 13.



Fig. 17.

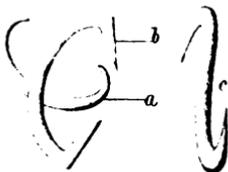


Fig. 16.



Fig. 15.



Fig. 18.

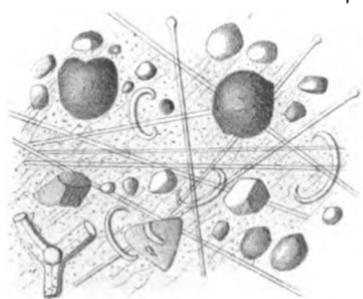


Fig.