

1891

09 AUG. 1988

Skelett der Oligoceratina.

a. Spongin.

Die Familien der Tethyidae und Chondrosidae lassen gar kein nachweisbares Spongin erkennen. Dasselbe fehlt wohl auch bei den Placospongiden, tritt dagegen bei den ihnen nahe verwandten Spirastrellen auf, wenigstens finde ich solches bei *Spirastrella decumbens*, allerdings in einer ungewohnten Form. Diese inkrustirende Art überzieht die Unterlage mit einer dünnen, basalen Sponginplatte, den Unebenheiten derselben genau folgend. Von ihr erheben sich dünne, senkrechte Sponginlamellen, mit den benachbarten oft verlöthet und ein unregelmäßiges Fachwerk bildend. Die obere Partie des Schwammes ist gänzlich sponginfrei.

Wir haben hier offenbar eine Bildung vor uns, wie sie kürzlich E. HAECKEL bei Tiefseehornschwämmen entdeckt hat und bei der neuen Gattung *Corelasma* beschrieb¹.

Die Suberitae sind zum Theil ganz sponginfrei, doch wird die Sponginsekretion zuweilen nicht unbedeutend und bei *S. incrustans*, einer sehr elastischen Art, treten an einzelnen Stellen im Inneren des Gewebes eigentliche Fasernetze auf mit deutlicher Schichtung der Fasern (Taf. XVII, Fig 20).

Bei den Renieriden mit netzförmiger Anordnung der Nadeln werden Sponginbildungen allgemeiner. Sie dienen zum Verkitten der Nadelenden, die Substanz ist spärlich und farblos, eine Ausnahme bildet die neue Gattung *Damiria*.

Im Ganzen sind die Renieren brüchig, im trockenen Zustande ist ihre Elasticität höchst gering. Aber ich finde auch typische Repräsentanten, welche sich durch eine hohe Elasticität auszeichnen.

Die genauere Analyse ergibt, dass bei ihnen Faserzüge (oft von bedeutender Dicke) von Nadeln auftreten, welche ganz in Spongin eingehüllt sind. Es sind dies Arten, welche in stark bewegtem Wasser leben und mit Hilfe dieser Einrichtungen die nöthige Biegefestigkeit erlangen.

b. Kieselbildungen.

Gegenüber den mit Fasernetzen versehenen Kieselhornschwämmen ergiebt sich in dieser Unterordnung ein weit größerer Reichthum von Nadelformen. Die monaxonen Kieselgebilde prävaliren meistens oder sind ausschließlich vorkommend. Daneben finden sich vielfach Spiraster,

¹ ERNST HAECKEL, Report on the Deep-Sea Keratosa. Challenger Reports. XXXII. 1889.

Die Spongienfauna des rothen Meeres.

Von

Professor Dr. C. Keller in Zürich.

(II. Hälfte¹.)

Mit Tafel XVI—XX.

Die äußerst formenreiche Ordnung der Monactinelliden ZITTEL'S, wenn auch noch nicht von allen Autoren als einheitliche Gruppe anerkannt, hat der systematischen Gliederung von jeher nicht geringe Schwierigkeiten entgegengesetzt. Biagsamkeit der Form und Anpassungsfähigkeit erreichen hier wohl den höchsten Grad der Entwicklung innerhalb des ganzen Spongienstammes, daher das Dominiren der Monactinelliden in allen Meeren, ganz besonders in den wärmeren.

Um der Organisationshöhe einen bestimmten Ausdruck zu verleihen, vertheilte ich im I. Theil dieser Arbeit die einzelnen Familien auf die beiden Unterordnungen der Oligosilicina und Oligoceratina. Genetisch betrachtet, bilden letztere die Ausgangsform und sind als solche die primäre Gruppe. Damit soll jedoch nicht ausgedrückt werden, dass sie hinsichtlich ihrer Organisation durchweg die primitiveren Verhältnisse darbieten. Im Gegentheil neigen ja gegenwärtig fast alle Spongiologen der Ansicht zu, dass von ihnen aus durch die Oligosilicina hindurch bis zu den Hornschwämmen eine ununterbrochene Entwicklungsreihe sich verfolgen lässt, welcher das Gepräge stetiger Degeneration oder zum mindesten einseitiger Entwicklung deutlich anhaftet. Auf die äußeren, mechanischen Ursachen, welche meiner Ansicht nach diese Entwicklungsrichtung herbeiführen mussten, versuche ich später eingehend einzutreten, hier sei nur angedeutet, dass sie wohl aufs innigste mit der vertikalen Verbreitung zusammenhängt.

Die Oligoceratina bieten denn auch mannigfaltigere Bauverhältnisse dar, stimmen aber alle darin überein, dass ihre Sponginsubstanz spärlich ausgeschieden wird oder ganz fehlt und die Kieselbildungen überwiegend sind.

¹ Siehe diese Zeitschrift Bd. XLVIII. 1889. p. 344.

KELL 4

Sterraster, Oxyaster, Tylaster oder Sphaero mit vielfachen Übergängen. Hinsichtlich der Nadelbezeichnungen schließe ich mich genau der von SCHULZE und LENDENFELD¹ vorgeschlagenen Terminologie an. Es wird durchaus nöthig sein, einmal eine einheitliche Bezeichnung einzuführen, damit dem bisherigen Wirrwar ein Ende gemacht wird, denn bisher ist eine Artbestimmung so zu sagen nur dadurch ermöglicht, dass man für jeden Autor einen besonderen Schlüssel anlegt. Die SCHULZE-LENDENFELD'sche Terminologie ist im Ganzen so einfach, dass sie von jedem Autor adoptirt werden kann.

Hinsichtlich des Skelettes finden wir in der Familie der Chondrosiden eine starke Rückbildung bis zum völligen Schwund aller Kieselkörper, in der Familie der Placospongidae findet umgekehrt eine Steigerung sowohl nach Masse als nach Formenreichtum der Kieselspicula statt und das Extrem der Entwicklung macht sich hier in dem Auftreten eines deutlichen Achsen skelettes und Rindenskelettes bemerkbar. Ein besonderes Rindenskelett findet sich auch häufig, wenn auch schwächer ausgebildet, bei den Renieridae und hat sich von diesen aus zu den Chalinidae vererbt.

Radiär verlaufende Nadelbündel kommen mehrfach vor, am vollkommensten erscheinen sie bei den Tethyadae, wo sie von einem centralen Nucleus entspringen. Dieselbe Anordnung wird uns bei den Tetractinellidae wieder begegnen und zwar, in so übereinstimmender Form, dass wir sie nicht als einfache Analogie, sondern als eine wahre Homologie aufzufassen haben.

Kanalsystem.

In den höher stehenden Familien reiht es sich eng an dasjenige der Chaliniden an und ist noch vorwiegend nach dem 3. Typus gebaut. Im Allgemeinen auffallend reich entwickelt, ist es zur Durchströmung sehr geeignet. Die zahlreichen Dermalporen sind meist mikroskopisch und führen in senkrecht verlaufende Kanäle oder Subdermalräume. Letztere sind besonders umfangreich bei *Tedania assabensis*. In einzelnen Fällen (*Tedania*, *Terpios*, *Sapline*) überwiegt das Kanalwerk derart, dass der Schwamm ein System von Lakunen bildet, welche durch dünne Mesodermscheidewände getrennt erscheinen.

Bei zwei dünnwandigen, röhrenförmigen Renieren (*R. elastica* und *R. syconoides*) sind die geraden Zufuhrrohre ausgesprochen radial gruppiert, ähnlich wie bei den Syconen unter den Kalkschwämmen. Bei diesen Arten herrscht auch ausgesprochene Lipostomie.

¹ F. E. SCHULZE u. R. V. LENDENFELD, Über die Bezeichnung der Spongiennadeln. Abh. d. königl. Akad. d. Wissensch. Berlin 1889.

Bei den tieferstehenden Familien überwiegt ein Kanalsystem nach dem vierten Typus, insbesondere bei den mit einer deutlichen Rinde versehenen Gattungen. Die Einzelheiten hat SCHULZE bei den Chondrosiden zunächst verfolgt: Enge zuführende Kanäle vereinigen sich zu größeren Stämmen, an deren baumförmigen Verzweigungen die kleinen, kugligen Geißelkammern sitzen. Das abführende Kanalsystem verhält sich analog. Anklänge an den Kanalbau dieser Familie finden sich auch noch deutlich bei der Gattung *Suberites*. Enge daran schließt sich das Verhalten bei den Tethyaden, nur kommen in der geißelkammerfreien Rinde zahlreiche intercorticale und subcorticale Räume hinzu. Das weiche Parenchym ist erfüllt mit kleinen, sphärischen Geißelkammern, deren Umgebung ein zellenreiches und körnchenreiches Mesoderm ist.

Höchst eigenartige Verhältnisse finden sich bei *Placospongia*. Hier besteht die Rinde aus länglichen Platten, deren aufgewulstete Ränder in vorspringenden Kanten zusammenstoßen. Diese Kanten enthalten schlitzförmige und verschließbare Oscula. Unter der Rinde verläuft auf der einen Seite ein fast die Hälfte des Durchmessers einnehmender Raum, welcher der zur Seite gedrängten, excentrischen Kieselachse parallel läuft. Es sind dies wohl riesige Subdermalräume.

Röhrenförmige Arten treten in dieser Abtheilung zurück. Bemerkenswerth ist, dass neben einigen Renieren auch *Suberites mastoideus* entschieden röhrig ist und einen weiten Gastralraum besitzt. Es ist dies auch die einzige Form, bei welcher ich die Bildung von einem Pseudosculum und Pseudogaster häufig und stark entwickelt fand.

Klassifikation.

Die Systeme von VOSMAER und LENDENFELD zeigen einen großen Fortschritt in der naturgemäßen Gruppierung der so schwankenden Abtheilung der monaxonen Kieselschwämme. So umfasst der von ihnen angenommene Formenkreis der *Clavulina* eine Anzahl nahe verwandter Familien. Etwas heterogener sind die *Halichondrina*. Einen weiteren Fortschritt dokumentirt das von RIDLEY und DENNY aufgestellte System, dem ich mich am nächsten anschließe, wenn ich auch ihre beiden Unterordnungen fallen lasse.

Ich stimme ferner den Autoren bei, dass ihre Homorrhaphidae einen engeren verwandtschaftlichen Zusammenhang der Renieren und Chaliniden ausdrücken; aber diese Gruppe bedeutet mehr als eine einfache Familie. Das Auftreten eines zusammenhängenden Sponginfaserskelettes im Schwammorganismus ist ein so bedeutungsvolles Moment, dass ich die Chaliniden als Familie und nicht als Subfamilie auffasse, demgemäß die Renieriden zum gleichen Rang erhebe.

Den letzteren nahestehend und koordinirt sind die Heterorrhaphidae von RIDLEY und DENDY.

Über die Spongilliden und ihre Stellung wird der folgende Abschnitt handeln.

Mit dem allgemeineren Auftreten von geknöpften Nadeln beginnt der Clavulinenkreis VOSMAER'S. Seine oberste Familie der Suberitae ist scharf zu umgrenzen und durch das Fehlen von Microseleren charakterisirt.

Unmittelbar an diese schließt die Familie der Spirastrelliden, der vorigen im äußeren Habitus sehr ähnlich, aber mit zahlreichen Spirastern.

Neu und vielleicht überraschend mag es erscheinen, dass ich hier auch die Familie der Placospongidae einreihe.

Alle Autoren, welche dieselbe bisher näher behandelten oder untersuchten, stellten sie unbedenklich zu den Tetractinelliden und zwar in die nächste Nähe der Geodien. So GRAY, OSCAR SCHMIDT, CARTER und auffallenderweise auch SOLLAS in seiner Monographie der Challenger-tetractinelliden.

Placospongia ist allerdings eine höchst eigenthümliche Spongie, welche, wie die Geodien, eine mit Kieselkugeln dicht erfüllte sehr harte Rinde besitzt; aber tetraxone Nadelformen fehlen durchaus. Geknöpfte Nadeln, zerstreut oder zu Zügen geordnet, sind dagegen sehr zahlreich.

LENDEFELD ist der Einzige, welcher auf diesen Befund hin an dem geodienartigen Charakter vorübergehend zu zweifeln begann, sich dann aber durch das Vorkommen von Kieselkugeln wieder von der richtigen Erkenntnis abbringen ließ. Hätte er Gelegenheit gehabt, die Form eingehender zu untersuchen, so hätte er ihr ohne Zweifel die richtige Stelle angewiesen.

Diese aberrante Form gehört wegen der geknöpften Nadeln in den Clavulinakreis hinein. Analysirt man die Kieselkugeln näher, so ergibt sich sofort, dass dieselben aus Spirastern hervorgegangen sind. Man findet im Schwammgewebe zwischen Kugeln, Spirastern und bedornten Stäben alle möglichen Zwischenformen und die Affinität zur Spirastrella ist eine unleugbare.

Die Familie der Tethydae war in ihrer Stellung lange Zeit unklar.

VOSMAER hat ihr in der Nähe seiner Clavulinen einen richtigen Platz angewiesen und für sie die besondere Unterordnung der Pseudotetraxonia geschaffen. In der That steckt der Tethydenkreis mit seiner Organisation noch halb in den Tetractinellidae.

Auffallenderweise berücksichtigen RIDLEY und DENDY in ihrer umfangreichen Monographie der Challenger-Monactinelliden die Familie

gar nicht und erst SOLEAS nimmt sich derselben an und erklärt sie im Anhang seiner Monographie als monaxone Kieselschwämme.

LENDEFELD hebt sodann die Pseudotetraxonia ganz auf¹ und verweist die ihr zugehörigen Gattungen einfach zu den Clavulinen, ein Verfahren, das ganz richtig ist, denn sie enthalten die Stammformen derselben.

Noch schwankender ist bisher die Stellung der Chondrosidae (im weiteren Sinne) geblieben. VOSMAER und LENDEFELD schufen für sie die besondere Unterordnung der Oligosilicina.

Ich habe dieselbe fallen gelassen, beziehungsweise den Namen in ganz anderem Sinne verwendet. Ihre Organisation weist auf die Tethyden hin, Kanalsystem und Rinde bleiben, dagegen fallen zunächst die Stabnadeln, im Weiteren auch die Aster und Sphaeraster weg. Die Chondrosiden bilden einen direkten, aber degenerirten Ausläufer und stehen zu den Tethyden in demselben Verhältnis, wie die Hali-sarciden zu dem einen Hauptzweig der Hornschwämme.

Die hier behandelten Oligoceratina oder niederen monaxonen Kieselschwämme vertheilen sich also auf folgende Familien:

- I. Renicridae.
- II. Heterorrhaphidae.
- III. Suberitidae.
- IV. Spirastrellidae.
- V. Placospongidae.
- VI. Chondrosidae.
- VII. Tethydae.

Hinsichtlich der nun hier eingereihten Spirastrellidae sei hinzugefügt, dass die von den Autoren und auch von mir denselben zugewiesene Gattung Latrunculia, wie auch schon LENDEFELD bemerkt, eine etwas isolirte Stellung einnimmt. Man könnte für dieselbe vielleicht passend die besondere Familie der Latrunculidae aufstellen.

Phylogenetischer Zusammenhang der oligoceratinen Monactinellidae.

Das genetische Verhältnis der sponginarmen oder sponginfreien monaxonen Kieselschwämme ist weit weniger einfach und übersichtlich als die sehr klar zu übersehende Entwicklungsreihe, welche zu den Chaliniden und Hornschwämmen bis in ihre letzten Ausläufer führt.

Dass aber die Wurzel in den Tetractinelliden zu suchen ist, darüber waltet heute wohl kaum mehr ein Zweifel ob. SCHULZE hat an den Plakiniden nachgewiesen, dass ein Theil der Diactae und Monactae durch

¹ R. v. LENDEFELD, Das System der Spongien. Frankfurt a. M. 1890.

einfache Reduktion von vierstrahligen Nadeln abzuleiten ist und in seiner Monographie der Hexactinelliden äußert er sich dahin: »The supposition is legitimate, that all the monaxonia, and the Keratosa which have probably developed from them, have originated from the stem of the Tetraxonia.«

Der Übergang erfolgte durch die Tethyaden hindurch, welche wegen des Fehlens aller tetraxonen Gebilde den monaxonen Kieselchwämmen zugerechnet werden müssen, im Übrigen aber in ihrer gesamten Organisation aufs innigste mit gewissen Formenreihen der Tetractinelliden verknüpft sind. Dieser Thatsache ist VOSMAER dadurch gerecht geworden, dass er für sie die Unterordnung der Pseudo-tetraxonia schuf und sie vor die mit geknöpften Nadeln erfüllten Clavulina stellte.

SOLLAS sagt: »The Tethyidae must be traced backwards towards a Placinaid ancestor in order to explain the arrangement of the skeleton, which evidently depends on their mode of growth.«

Gegenüber SOLLAS muss der Einwand erhoben werden, dass eine direkte Herleitung aus Plakiniden desswegen nicht sehr wahrscheinlich ist, weil die Tethyaden aufs engste mit den Tetilliden zusammenhängen. Die Übereinstimmung in der Organisation geht bis ins Einzelne — man vergleiche die Anordnung des Kanalwerkes, die radialen Nadelzüge, welche einen centralen Nucleus bilden, sowie den Bau der Rinde, so wird man unschwer die engen Beziehungen von Tethya zu den Gattungen Craniella, Cinachyra und Chrotella herausfinden.

Der Übergang zu den Tethyaden scheint von Craniella-ähnlichen Formen durch die Gattungen Tethyopsilla und Proteleia vermittelt. Beide Gattungen besitzen nur noch wenige rudimentäre Vierstrahler. Bei den Tethyen ist deren Ausfall ein vollständiger, aber es gewinnt jetzt eine Beobachtung von LENDENFELD an Interesse, nach welcher hier in den Stabnadeln zuweilen kurze, seitliche Achsenfäden vorkommen. Er betrachtet sie als atavistische Bildung, welche auf die tetraxone Nadelform zurückweist¹.

Andererseits deutet das Auftreten von geknöpften Nadeln auf den Kreis der Clavulina hin und es scheint mir sehr naturgemäß, dass eine Entwicklung nach dieser Richtung zunächst stattgefunden hat.

Demnach ist die Stellung der Tethyaden eine ungemein klare; sie sind das Bindeglied zwischen den tetraxonen und monaxonen Kieselchwämmen, ihre Organisation steht in der Mitte zwischen beiden. Wo man sie unterbringen will, ist Sache des subjektiven Ermessens, ich

¹ R. V. LENDENFELD, Experimentelle Untersuchungen über die Physiologie der Spongien. Diese Zeitschr. Bd. XLVIII, 1889.

würde es eben so richtig halten, sie ans Ende der Tetillidenreihe zu stellen, wie sie als Anfang der Clavulinenreihe zu betrachten.

Als einen Ausläufer, der hier direkt ansetzt, betrachte ich die in ihrer Stellung so schwankend gebliebenen Chondrosidae mit den Gattungen Astropeplus, Grayella, Chondrilla und dem Schlussglied Chondrosia. Es ist ein Ausläufer mit entschieden degenerativem Charakter, die wesentliche Umbildung, resp. Rückbildung betraf die Stabnadeln und die Aster. Wie die neue Chondrilla globulifera andeutet, wurden die Sphaeraster zu Sphaeren reducirt und fielen schließlich ganz aus — das Endglied ist eine nadelfreie, skelettlose Form.

Von den Tethyidae aber setzte sich der Hauptzweig in die Spirastrellidae und Suberitidae fort. Erstere waren mir früher in ihrer Herkunft unklar und letztere ließ ich aus Renieriden hervorgehen — mit Unrecht, wie ich jetzt einsehe. Sicherlich stehen beide Familien einander sehr nahe, nicht nur im äußeren Habitus, sondern auch im anatomischen Bau. Beide haben vermuthlich eine gemeinsame Wurzel und die von SOLLAS aufgestellte, mit einer Rinde versehene Familie der Scolopidae steht der gemeinsamen Stammform offenbar sehr nahe. Statt Oxyaster und Sphaeraster treten Spiraster auf, welche aber sich nur in der Richtung der Spirastrellen erhalten und hier in einem sonderbaren Seitenzweig, den Placospongien, eine Zunahme und successive Umwandlung zu Kieselkugeln erfahren, welche eine äußerst harte Rinde und eine feste Achse erzeugen. Diese mit Kieselkugeln erfüllte Rinde bildet eine Konvergenzerscheinung zu den Geodien, welche so täuschend ist, dass sie bisher alle Forscher auf eine unrichtige Fährte geführt hat. Stark in den Vordergrund treten geknöpfte Nadeln. Diese kommen übrigens schon bei Columnitis vor und wurden von mir gelegentlich auch bei Tethya scyphellensis beobachtet. LENDENFELD hat daher, wie schon oben angedeutet wurde, eine gewisse Berechtigung, wenn er in seinem neuesten Spongiensystem die Pseudotetraxonia unterdrückt und sie einfach den Clavulina einverleibt. Eine radiale Anordnung der Nadelbündel vermag sich nach beiden Richtungen noch zu erhalten. Ich finde sie bei Placospongia noch und sehr deutlich bei Suberites inerustans bis tief ins Schwammgewebe. Meistens lässt sie sich nur noch in der Rinde verfolgen oder wird ganz unterdrückt.

Weniger klar erscheint auf den ersten Moment die Herkunft der Renieriden. Doch scheint mir ihre Ableitung von gewissen Suberitiden nicht allzu schwer. Bei den letzteren sehen wir einen successiven Übergang von massigen Formen zu mehr inkrustirenden Arten, welche schließlich in den Rohrschwämmen (Vioa etc.) einen parasitären Charakter annehmen.

Damit geht Hand in Hand der Übergang des Kanalsystems vom vierten Typus zum dritten Typus, welcher nun vorherrschend wird.

Die kosmopolitische Verbreitung und der Formenreichtum der Suberitiden beweist, dass wir es bei ihnen mit einem sehr anpassungsfähigen Zweig der monaxonen Kieselschwämme zu thun haben.

Als eine Zwischenform, welche zu den Renieriden hinüber leitet, kann vielleicht die Gattung *Terpios* betrachtet werden, welche in den Tropenmeeren weit verbreitet zu sein scheint. Hier dürften auch die vielgestaltigen Heterorrhaphidae ansetzen.

Ich berichtige nunmehr meine frühere Ansicht, dass die Renieriden zum Ausgangspunkt der Suberitiden dienen, es findet vielmehr das Umgekehrte statt.

Die geknöpften Nadeln treten zurück, eine Erscheinung, die übrigens schon bei den Suberitesarten sich zuweilen verfolgen lässt. Amphioxe und Amphistrongyle werden vorherrschend. Doch sind gelegentlich in den beiden neuen Zweigen noch geknöpft Nadeln als Amphityle nachzuweisen; unter den Heterorrhaphiden bei den Tedanien und unter den Renieriden bei *Damiria*, die den Renieridencharakter doch sehr stark ausgeprägt hat.

Die radialen Nadelzüge gehen nicht immer verloren, ja sie gewinnen unter den äußeren Existenzbedingungen, unter welchen die meisten Arten leben, eine erhöhte mechanische Bedeutung, sobald sie mit Spongium umkleidet werden.

Der Übergang von den Renieriden aus zu dem Hauptstamm der Chaliniden ist ein so klarer, dass er fast von allen neueren Forschern angenommen wird. Er erfolgt so unmerklich, dass es oft schwer hält, eine scharfe Grenze zu ziehen.

Eine besondere Beachtung verdienen die Süßwasserschwämme oder Spongillidae. Sie sind Kosmopoliten und leben als Descendenten mariner und brakischer Arten in Flüssen und Binnenseen aller Kontinente. Sie finden sich selbst in den Gewässern kleiner und isolirter oceanischer Inseln, wie z. B. auf Mauritius. Im Kanal von Mozambique traf ich sie ebenfalls und zwar zahlreich in den Kraterseen auf der Insel Nossi-Be.

Die kosmopolitische Verbreitung der Süßwasserschwämme kann zwei Ursachen haben. Entweder sind ihre Verbreitungsmittel ganz besonders ausgebildet und ist namentlich die passive Verbreitungsweise ausgiebig. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass Gemmulae noch nicht bei allen Süßwasserschwämmen nachgewiesen sind, bei *Lubomirskia* und *Uruguayia* beispielsweise fehlen sie.

Andererseits besteht die Möglichkeit, dass die Süßwasserspongillen

keine einheitliche Gruppe darstellen, sondern polyphyletischen Ursprungs sind und an verschiedenen Punkten der Erde aus marinen Arten entstanden. Letztere Annahme scheint mir zulässig und ich stütze mich dabei auf folgende Thatfachen: Die südamerikanische *Uruguayia* coralloides mit ihren dicken wurstförmigen Nadeln steht ziemlich isolirt da, aber meine neue Gattung *Damiria*, eine typische Renieride, zeigt zu der südamerikanischen Spongillide die allernächste Verwandtschaft und ein Übergang der genannten Gattung in diese war mit geringen Umänderungen verbunden. Die räumliche Trennung wird kein stichhaltiger Einwand sein. *Damiria* ist bisher nur im rothen Meere nachgewiesen, sie dürfte später auch in den südamerikanischen Gewässern angetroffen werden.

Sodann hat A. HYATT¹ bei *Chalinula* Statoblasten beobachtet und ist daher geneigt, die Süßwasserschwämme von den Chaliniden herzuleiten. Ich stimme HYATT bei, so weit es sich um die spongienreicheren Spongillen handelt. Die ganze Gruppe ist nicht einheitlich, ihre Arten wurzeln theils in den Chaliniden, theils in den Renieriden.

Sieht man von den kleineren Seitenzweigen ab, so lässt sich der Gang der Entwicklung durch den Hauptstamm der monaxonen Kieselschwämme hindurch mit einiger Deutlichkeit verfolgen.

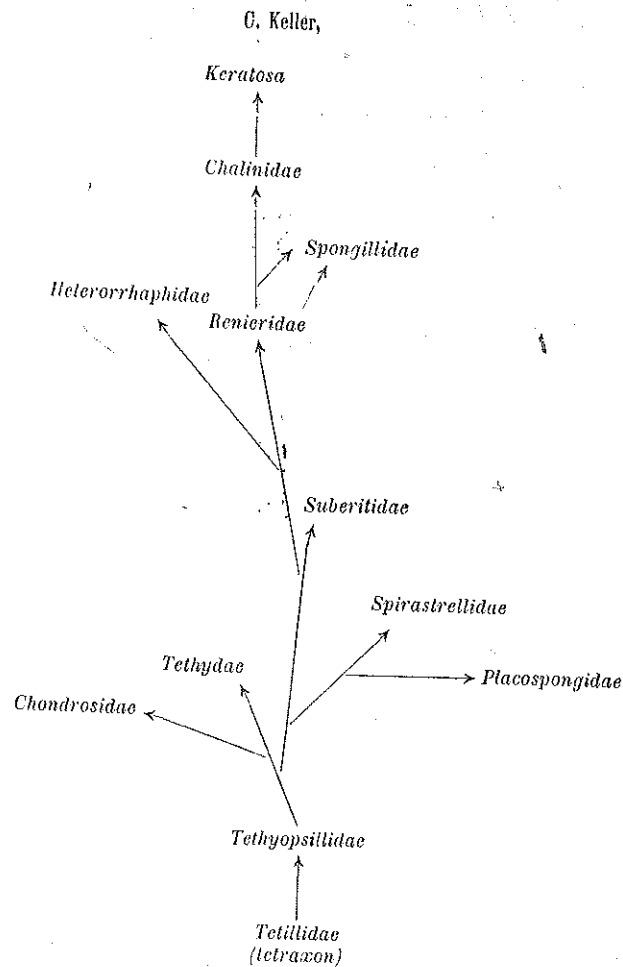
Von den formenreichen und weit verbreiteten tetraxonen Tetillen aus beginnt eine lange und kontinuierliche Reihe bis zu den Hornschwämmen hinauf mit stetiger degenerativer Neigung. Die Degeneration ergreift zunächst die vierstrahligen Elemente und wandelt sie zum Theil in monaxone Nadeln um, dann weichen auch diese successive und werden durch Sponginfasern ersetzt, bis auch diese eine Rückbildung erfahren und in den Halisarciden als extremste Bildung eine skelettlose Spongie erscheint.

Der genetische Zusammenhang monaxoner Kieselschwämme lässt sich etwa in folgendem Schema ausdrücken (s. p. 304).

XI. Familie. Renieridae Ridley.

Monactinelliden mit spärlicher Sponginsubstanz, welche die Spicula meist nur an den Enden zusammenhält, ausnahmsweise auch völlig einhüllt. Die Nadeln sind entweder zu regelmäßigen Netzen oder zu Nadelzügen vereinigt oder wirt durch einander liegend. Die Kiesegelbilde sind Amphioxe, Amphistrongyle, selten Style. Ausnahmsweise kommen Amphistyle vor. Die Schwammsubstanz ist meist brüchig. Das Kanalsystem vorwiegend nach dem dritten Typus gebaut. Diese

¹ A. HYATT, Science, Vol. IV, No. 92, Cambridge 1884.



kosmopolitische Familie weist im rothen Meere verschiedene eigenthümliche Arten auf.

27. Genus. *Reniera* Nardo.

Massige, röhrlige oder inkrustirende Schwämme, deren Skelettnadeln meist kurze Amphioxe sind und sich zu dreieckigen, viereckigen oder polygonalen Maschen anordnen. Die Maschen der Haut sind einnadelig, selten Bündelmaschen. Indessen ist ein besonderes Rindenskelett nicht bei allen Arten vorhanden. Das Kanalsystem nach dem dritten Typus gebaut.

47. Species. *Reniera scyphonoides* Lam. (Taf. XVI, Fig. 4).

Spongia scyphonoides Lamark. Ann. Mus. Hist. Nat. XX.

Reniera scyphonoides Ridley. Report on the Voyage of H. M. S. »Alert«. p. 407.

Die von mir gesammelten Exemplare stimmen mit der australischen Form sehr überein, nur kommen etwas dickere Nadelbündel und etwas kleinere Nadeln vor; die Abweichung berechtigt aber kaum, eine neue Species zu kreiren.

Die meisten Stütze erreichen eine Höhe von 2—3 cm, bilden aufrechte Röhren von einer ziemlich gleichmäßigen Weite von 4 mm. Oben sind sie abgerundet und geschlossen.

Die Beschaffenheit ist durch außergewöhnliche Elasticität und Zähigkeit ausgezeichnet.

Die Farbe ist im Leben dunkelsepienbraun und ändert sich im Alkohol nicht.

Die Oberfläche ist fein granulirt. Die mikroskopischen Hautporen sind gleichmäßig über die Oberfläche zerstreut und 0,15—0,2 mm weit. Obschon die Wand dünn und der Gastralraum weit ist, finde ich weder an den Seiten noch am Ende der Röhren Andeutungen von einem Osculum, bei allen untersuchten Exemplaren herrscht Lipostomie.

Das Kanalsystem erinnert durch die Regelmäßigkeit seines Baues an die Syconen unter den Kalkschwämmen. Die zuführenden Kanäle sind gerade und radial gestellt. Entsprechend der Dicke der Körperwand beträgt ihre Länge etwa 0,4 mm.

Das Skelett enthält als Nadeln schwach gebogene Amphioxe, welche plötzlich zugespitzt sind, an den Spitzen häufig wiederum abgerundet erscheinen. Daneben finden sich vielfach Stabnadeln, welche an beiden Enden abgerundet sind. Die Länge der Nadeln beträgt durchschnittlich 0,15 mm, ihre Dicke 0,004 mm. Die Maschen des Skelettnetzes enthalten seltener nur eine Nadel, vorwiegend sind es Nadelbündel, welche aus 8—10 Nadeln bestehen. Ein besonderes Rindennetz fehlt.

Die Maschen sind vierseitig mit abgerundeten Ecken und werden durch reichliche Sponginsubstanz gestützt, in welche die Nadelreihen eingebettet sind. Zu den Maschenknoten der Oberfläche gehen radial gestellte Nadelbündel, welche etwas über die Oberfläche emporragen und das fein granulirte Aussehen hervorrufen. Daneben kommen aber auch wirr durch einander liegende Nadeln vor, welche die radialen Röhren auskleiden.

Fundort: Auf den Korallenriffen von Suakin in der Brandungszone sehr häufig (KELLER).

48. *Species. Reniera elastica nov. sp.* (Taf. XVI, Fig. 3 u. 7).

Eine recht häufige Art, welche in der stärksten Brandung lebt und kleine Kolonien von aufrechten, röhri-gen Individuen bildet, welche bis 5 cm Höhe erlangen.

An der Basis sind die einzelnen Röhrechen meist verwachsen. Das obere Ende ist abgerundet und mundlos.

Der Durchmesser beträgt 4—5 mm. Mit den meisten Renieren theilt sie die feste Beschaffenheit, fühlt sich sogar hart an. Dagegen ist sie nicht brüchig, sondern schwer zerreißbar und besitzt einen hohen Grad von Elasticität.

Die Farbe ist gelblichbraun und bleibt im Alkohol unverändert. Wie die mikroskopische Analyse lehrt, wird sie nicht durch Pigmentzellen bedingt, sondern rührt von Einmüthern, ziemlich großen und kugeligen Zooxanthellen her, welche im farblosen Mesoderm eingestreut sind (Taf. XVI, Fig. 7).

Die Oberfläche ist glatt und etwas glänzend. Die mikroskopischen Hautporen sind zahlreich, dagegen sind alle von mir untersuchten Exemplare lipostom.

Das Kanalsystem zeigt einen einfachen Bau, ist aber sehr reich entwickelt. Die Hautporen führen in große, rundliche Subdermalräume, welche durch kurze, radial gestellte Kanäle mit dem weiten Gastralraum communiciren.

Die zahlreichen Geißelkammern, deren Durchmesser bis zu 0,025 mm geht, sind gerundet mit weiter Mündung. Die Körperwandung ist durchschnittlich 0,5 mm dick, daher der Gastralraum von bedeutender Weite. Seine Innenfläche ist netzartig mit vortretenden Längsleisten (Taf. XVI, Fig. 7).

Das Skelett zeigt eine ausgesprochene Neigung zur Bildung von Faserbündeln in netzförmiger Anordnung. Die Kieselnadeln sind kurze, schwach gebogene Amphioxe, welche plötzlich zugespitzt sind. Ihre Länge beträgt 0,4 mm, ihre Dicke 0,005 mm. Ein besonderes Rindenskelett ist deutlich ausgeprägt und ist ein zartes Maschennetz mit meist viereckigen Maschen, welche einreihige, häufig auch 3—4reihige Nadeln enthalten. Das die Enden verkittende Spongium ist farblos. Die Gastral-seite enthält ein dickes Maschennetz, deren Maschen 0,2—0,25 mm weit sind. Hier liegen die Nadeln 30—40 reihig, oft 60 reihig in Spongium eingebettet.

Am dicksten sind die Längsbündel. Sie können bis zu 0,3—0,35 mm dick werden und springen in das Lumen des Gastralraumes vor. Die

queren Verbindungsbündel sind schwächer, 0,4—0,45 mm dick und 15—20 parallele Nadeln einschließend.

Wiederum etwas schwächere Bündel steigen senkrecht zur Oberfläche empor, unter sich ab und zu wieder durch Faserbrücken verbunden.

Am auffallendsten ist bei dieser Art jedenfalls das Auftreten ungewöhnlich starker Längsbündel, welche der Wandung eine sehr große Festigkeit verleihen.

Da der Schwamm die stärkste Brandung liebt und am äußersten Rande der Riffe lebt, so haben wir hier eine offenbare Anpassungserscheinung an die eigenartigen Lebensbedingungen. Der Organismus bedarf unter denselben eine ungewöhnliche Biegefestigkeit, da er stark auf Zug und Druck beansprucht wird und diese wird durch Einlagerung peripherer elastischer Gebilde erreicht.

Fundort: Am äußersten Rand der Riffe in Suakin sehr häufig (KELLER).

49. *Species. Reniera coccinea nov. sp.* (Taf. XVI, Fig. 5 u. 6). *Pseudaxinella?*

Eine kompakte Schwammform, welche entweder kugelige Massen oder dicke gerundete Krusten von 2—3 cm Höhe und bis zu 7 cm Breite bildet. Die Beschaffenheit ist eher zähe als brüchig und bei aller Festigkeit ziemlich elastisch.

Die Farbe ist im Leben intensiv orangeroth bis hell kirschroth, im Inneren schwach morgenroth. Sie wird im Alkohol auch nach längerer Zeit nur wenig ausgezogen.

Die gewölbte Oberfläche ist höckerig, an manchen Stellen gefurcht und mit zahlreichen, bis zu 4 mm weiten Poren bedeckt. Die Oscula sind wenig zahlreich, 3—5 mm weit, scharfrandig und vollkommen kreisrund. Sie stehen auf kurzen, kegelförmigen Erhebungen.

Das Kanalsystem ist reich entwickelt. Sowohl die einführenden wie ausführenden Kanäle verlaufen vorwiegend senkrecht zur Oberfläche und gerade. Die dazwischen liegende Gewebsmasse ist von zahlreichen, weiten Lakunen durchsetzt. Sie werden durch dünne Wände getrennt, in welchen die mäßig zahlreichen, runden Geißelkammern sitzen.

Das Skelett ist überall netzförmig, ein besonderes Rindenskelett fehlt. Die Kieselnadeln sind grobe Style von 0,3—0,32 mm Länge bei einer Dicke von 0,04 mm. Das gerundete Ende ist zuweilen schwach angeschwollen, mehrfach habe ich eine einseitig gelegene Anschwellung beobachtet. Das untere Ende ist scharf zugespitzt, bald plötzlich, bald langsam verjüngt. Die spitze Hälfte ist stets gerade, die gerundete

Hälfte stark gebogen, sehr häufig beginnt die starke Biegung erst in der Nähe des Nadelendes. Die Netzmaschen sind dreieckig oder viereckig. Senkrecht verlaufende Nadelzüge sind stets vorhanden. Dieselben sind einreihig oder viereihig (gewöhnlich 3—4 reihig). Bei einem durch große Festigkeit ausgezeichneten Exemplar finde ich sogar 10—12 reihige, parallele Nadelzüge. Das verkittende Spongin ist spärlich und farblos.

Fundort: Rotes Meer ohne nähere Angabe der Fundstelle (UMLAUFF). Auf den Riffen von Suakin in 5—10 Faden Tiefe sehr häufig (KELLER).

50. Species. *Reniera Ridleyi* nov. sp. X. *carbonaria*?

Massige, unregelmäßige Spongie, welche im äußeren Habitus der *R. tufa* Ridley u. Dendy nahe steht. Das von mir untersuchte Exemplar ist 2 cm dick und 4 cm breit. Die Beschaffenheit ist sehr brüchig.

Die Farbe ist gleichmäßig schwarz.

Die Oberfläche ist glatt, aber uneben und enthält mehrere zerstreute Oscula von ganz unregelmäßiger Gestalt.

Das Kanalwerk ist stark entwickelt, zeigt aber einen sehr unregelmäßigen Verlauf. Die größeren Kanäle werden bis zu 3 mm weit.

Die Kieselnadeln des Skelettes sind 0,3—0,4 mm lang und 0,04 mm dick und mäßig stark gebogen. Die Mehrzahl derselben sind Amphioxe mit stumpfer oder abgerundeter Spitze. Daneben kommen auch eigentliche Amphistrongyle vor. Die Art zeigt einen Gegensatz zwischen dermalen Skelett, wo die Nadeln einreihig liegen und drei- bis vierseitige Maschen bilden, und dem Innenskelett, wo die 0,4 bis 0,5 mm weiten Maschen durch sieben- bis zehneihige Nadelbündel hergestellt werden. Stärkere Nadelbündel verlaufen senkrecht zur Oberfläche. Der Sponginkitt ist spärlich.

Fundort: Südlicher Theil des rothen Meeres in 18 Faden Tiefe (SIEMENS).

28. Genus. *Damiria* nov. gen.¹

Diese originelle Gattung reiht sich eng an die typischen Renieren an, zeigt andererseits auch Anklänge an die Tedanien und an die Süßwassergattung *Uruguayia*. Die Kieselnadeln sind vorwiegend Amphityle oder hantelförmige Spicula, daneben kommen auch Nadeln vor, welche an beiden Enden einfach abgerundet sind.

Ein besonderes Rindenskelett ist deutlich erkennbar. In der Haut

¹ Nach EL DAMIRI (ABULREKA MUHAMMED KEMALEDDIN EL DAMIRI), arabischer Zoologe, welcher 1371 ein Werk über das Leben der Thiere (Hayat ul Haiwan) schrieb.

liegen die Nadeln parallel der Oberfläche, aber niemals in Netzen, sondern wirt durch einander. Im Inneren sind die Nadeln meist einreihig zu regelmäßigen Netzen verbunden, deren Maschen drei- bis vierreihig sind. Längere Faserzüge fehlen. Bisher waren Renieriden mit hantelförmigen Nadeln nicht bekannt.

51. Species. *Damiria simplex* nov. sp. (Taf. XVI, Fig. 4 u. 2).

Das Original Exemplar aus dem Berliner Museum bildet eine 4 cm dicke und 2¹/₂ cm breite Kruste von harter und sehr brüchiger Beschaffenheit und hellbrauner Färbung.

Die Oberfläche ist vollkommen glatt und lässt eine deutliche Hautschicht erkennen; das Innere ist unregelmäßig von Kanälen bis zu 2 mm Weite durchzogen, deren Verlauf unregelmäßig ist. Größere Oscula fehlen.

Das Skelett enthält hantelförmige und stark gebogene Nadeln (Amphityle), welche vielfach in wurstförmige Spicula übergehen. Es finden sich zwei Formen, schlankere und größere Hantelnadeln. Die schlankere Form ist in der Rinde stark überwiegend, die größere, gedrungene Form bildet die Netzmaschen der Schwammsubstanz, und hier kommen nur vereinzelt schlankere Nadeln vor. Die schlankere Form ist 0,3 mm lang und schwankt in der Dicke zwischen 0,04 bis 0,006 mm, die dickeren Hanteln sind ziemlich konstant 0,25 mm lang und 0,045 mm dick. Die Enden sind nur mäßig, zuweilen gar nicht angeschwollen, aber bei beiden Formen mit spitzen, kurzen Dornen dicht besetzt.

Die dermalen Nadeln liegen wirt durch einander, aber in der Ebene der Haut, nirgends ragen sie über dieselbe hervor. Das Innere des Schwammes zeigt ein zierliches Maschenwerk. Die Enden der Nadeln sind durch einen braunen Sponginkitt verbunden und von einem Punkte laufen zahlreiche radiär gestellte Nadeln aus, um am anderen Ende wieder in ein entsprechendes Strahlencentrum einzumünden. Ein System senkrechter Nadeln trägt die Hautschicht.

Fundort: Rotes Meer in 18 Faden Tiefe in der Nähe der Insel Perim (SIEMENS).

29. Genus. *Halichondria* Flemming.

Massige oder krustenförmige Renieriden mit sehr schlanken Nadeln, welche entweder in Zügen angeordnet sind oder wirt durch einander liegen. Netze fehlen. Die Nadeln sind vorwiegend Amphioxe. Spongin kaum nachweisbar. Kanalsystem nach dem dritten Typus (immer?).

52. Species. *Halichondria granulata* nov. sp. (Taf. XVI, Fig. 8).

Schwamm von ziemlich weicher Konsistenz, welcher membranartige Überzüge auf Korallen bildet und selten über 3 mm dick wird.

Die Farbe ist im Leben schmutzig orange, im Alkohol blaugrau.

Die Oberfläche ist überall stark granuliert und durch anhaftenden Schlamm meist stark verunreinigt. Die Oscula sind wenig zahlreich, klein und zerstreut. Ihr Rand ist scharf und unregelmäßig ausgegagt, die Weite geht nicht über 3 mm.

Das Kanalsystem ist nur schwach entwickelt. Die Einführkanäle verlaufen senkrecht in die Tiefe und verzweigen sich rasch. Sie stehen mit Spalträumen und Kanälen in Verbindung, welche parallel zur Oberfläche verlaufen. Die kugeligen Geißelkammern finden sich vorwiegend in der basalen Zone, sind 0,04 mm weit und von stark körnigem Mesoderm umgeben. Die abführenden Kanäle steigen senkrecht in die Höhe.

Das Skelett ist spärlich entwickelt. Die nicht sehr zahlreichen, schlanken und unregelmäßig zerstreuten Amphioxe sind 0,2—0,35 mm lang und 0,0035 mm dick. Daneben finden sich größere Amphistrongyle und Amphioxe von 0,6—0,7 mm Länge und 0,042 mm Dicke. Diese längeren Nadeln sind häufig zu senkrechten, etwas über die Oberfläche emporragenden Bündeln gruppiert.

Fundort: Auf abgestorbenen Korallen in zwei Faden Tiefe auf den Riffen von Suakin (KELLER).

53. Species. *Halichondria tuberculata* nov. sp. (Taf. XVI, Fig. 10).

Massige Art von weicher, fast fleischiger Beschaffenheit. Das größte von mir untersuchte Exemplar ist eine Knolle von 9 cm Höhe und 5 cm Breite, welche mit kurzem Stiele auf einer Muschelschale aufsitzt.

Die Farbe (im Spiritus) ist stellenweise graubraun, an anderen Stellen mit rötlichem Anflug.

Die Oberfläche ist unregelmäßig und mit zahlreichen, 3—4 mm von einander abstehenden, gerundeten Höckern besetzt.

Dazwischen finden sich auch einzelne kleinere Conuli. Die ziemlich derbe Haut ist mit feinen, netzartig verbundenen Rippen bedeckt. Die kleinen Hautporen sind wenig zahlreich und unregelmäßig zerstreut, die runden oder unregelmäßigen Oscula spärlich und 2—4 mm weit.

Der Verlauf des Kanalsystems ist ein sehr unregelmäßiger. Unter der Rinde liegen größere und kleinere Subdermalräume, die zuweilen 4 mm weit sind. Trotz des guten Erhaltungszustandes der untersuchten Stücke konnte ich keine Geißelkammern auffinden.

Das Skelett enthält schlanke, am Ende fein zugespitzte Amphioxe, von denen die Mehrzahl 0,5 mm lang und 0,0075 mm dick ist. Amphistrongyle sind spärlich vorhanden. Sie liegen im Inneren des Schwammes wirt durch einander, in der Nähe der Oberfläche zeigen sie Neigung, 4—6reihige Züge zu bilden, welche in den Höckern oder Conuli endigen. Auch die Haut enthält an vielen Stellen Nadelzüge.

Fundort: In der Bai von Assab (Sammlung des Vettor Pisani).

54. Species. *Halichondria glabrata* nov. sp. (Taf. XVI, Fig. 9).

Eine zarte, sehr brüchige Art, welche dünne Überzüge auf der Unterlage bildet und sich stellenweise zu dickeren Leisten erhebt, eben so die verlassenen Wurmröhren auskleidet.

Die Farbe ist (in Spiritus) hellgrau.

Die Oberfläche ist auffallend glatt und sehr porenreich. Die dichtgedrängten mikroskopischen Hautporen sind 0,03—0,05 mm weit, daneben finde ich vielfach solche von 0,3 mm Weite. Die zerstreuten Oscula sind kreisförmig, etwa $\frac{3}{4}$ mm weit und von sternförmig gruppierten, unter der Haut parallel der Oberfläche verlaufenden Zufuhrkanälen umgeben.

Das Kanalsystem ist außerordentlich reich entwickelt. Die Einlassporen führen in ein System zusammenhängender Lakunen, die größeren Poren führen in glattwandige, senkrecht in die Tiefe verlaufende und auf lange Strecken gleich weit bleibende Kanäle. In den Septen zwischen den Lakunen liegen zahlreiche runde, verhältnismäßig große Geißelkammern. Die abführenden Kanäle verlaufen vorwiegend horizontal.

Das Skelett wird aus zahlreichen schlanken, schwach gebogenen amphioxen und amphistrongylen Nadeln gebildet, welche meist wirt durch einander liegen und nur selten längere, aufsteigende Züge bilden. Die Länge der Nadeln beträgt 0,4—0,54 mm bei einer durchschnittlichen Dicke von 0,0075 mm. Am dichtesten liegen die Nadeln in der Haut, sind wirt durch einander, aber parallel zur Oberfläche, wodurch die Glätte derselben bedingt wird.

Fundort: In 40 m Tiefe auf steinigem Grund in der Bai von Assab (Sammlungen des Vettor Pisani).

55. Species. *Halichondria minuta* nov. sp.

Diese unscheinbare Form mag ihrer Nadeln wegen hier beschrieben werden. Sie ist inkrustierend und bildet papierdünne Überzüge auf Damiria, vielleicht ist sie symbiotisch mit dieser Art vergesellschaftet.

Die Oberfläche ist siebartig von kreisrunden, 0,02 mm weiten

Hautporen durchbohrt. Das Gewebe ist dicht erfüllt mit amphioxen Kieselnadeln von wetzsteinartiger Gestalt und unbedeutender Größe, die variabel ist. Die Dicke schwankt zwischen 0,025 und 0,05 mm. Daneben finden sich zerstreut oder in Zügen größere Amphioxe von etwa 0,45 mm Länge und 0,004—0,005 mm Dicke. Sie sind gerade und scharf zugespitzt.

Fundort: Südlicher Theil des rothen Meeres in der Nähe von Perim. 48 Faden Tiefe (SIEMENS).

30. Genus. *Amorphina* O. Schmidt.

Renieriden mit kürzeren oder längeren Amphioxen, theils in unregelmäßigen Zügen, theils wirt durch einander gelagert.

56. Species. *Amorphina isthmica* Keller.

Ich beschrieb diese Art 1882 in den »Denkschriften der schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften« in meiner Arbeit über die Fauna im Suezkanal als eine nicht gerade häufige Spongie, welche Krusten oder Polster von 2—3 cm Durchmesser bildet und unter Steinen oder zwischen Miesmuscheln (*Mytilus variabilis*) angetroffen wird.

Die Farbe ist blass strohgelb oder bräunlich.

Die Oberfläche ist ziemlich glatt und enthält wenige elliptische oder rundliche Oscula, welche auch fehlen können. Das Kanalwerk ist schwach entwickelt, das Mesoderm derb und zellenreich. Die Geißelkammern sind spärlich. Die Nadeln sind 0,25—0,35 mm lang und 0,004—0,007 mm dick und gerade, an den Enden plötzlich zugespitzt.

Fundort: Am nördlichen Ufer des Timsah-Sees auf dem Isthmus von Suez (KELLER).

XII. Familie. Heterorrhaphidae Ridley u. Dendy.

Monaxone Kieselschwämme, deren Sponginsubstanz ganz fehlt oder nur schwach entwickelt ist. Das Kieselskelett besteht aus Megaskleren und Mikroskleren. Erstere sind schlanke, style oder tylostyle Nadeln, die wirt durch einander liegen oder in Zügen angeordnet sind. Die Mikroskleren sind Sigma, Raphide oder Mikroxe, aber niemals Chele. Die Nadeln sind glatt oder bedornt.

31. Genus. *Tedania* Gray.

Massige, an der Oberfläche häufig stark gefurchte Schwämme. Spongin kaum nachweisbar. Die Megaskleren sind im Inneren Style, an der Oberfläche Amphistrongyle oder Amphityle. Kanalsystem nach dem vierten Typus. Geißelkammern klein.

57. Species. *Tedania assabensis* nov. sp. (Taf. XVI, Fig. 44 u. 42).

Eine recht typische und leicht erkennbare Art, welche in den Sammlungen der Vettor Pisani-Expedition durch zwei wohlerhaltene Spiritusexemplare vertreten ist. Es sind aufstrebende Massen von 6, beziehungsweise 8 cm Höhe. Die Beschaffenheit ist sehr weich und elastisch.

Die Farbe ist (in Spiritus) grauweiß.

Die Oberfläche ist dicht besetzt mit Papillen von 4—2 mm Dicke und wechselnder Höhe. Sie geben dem Schwamm an manchen Stellen ein zottiges Aussehen. Bei einem Exemplar, das ich hier abgebildet, sind im oberen Theile die Zotten verlängert oder zu blattartigen, flachgedrückten Anhängen umgewandelt, welche bis zu 2 cm breit werden. Daneben kommen tiefe, senkrecht aufsteigende Furchen vor, wie solche bei anderen Tedanien beschrieben wurden. Zwischen den Papillen und in den Furchen ist die Haut mit zahllosen Poren übersät.

Die Oscula sind zerstreut, von wechselnder Größe und ganz unregelmäßiger Form. Größere Oscula, bis zu 4 cm weit, finde ich an der Spitze.

Das Kanalsystem ist sehr gut entwickelt. Die siebartig durchbrochene Haut mit dicht gedrängten, 0,07—0,08 mm weiten Poren überwölbt als zarte Membran die weiten Subdermalräume. Diese stehen mit einem System engerer Lakunen im Zusammenhang. Die Geißelkammern sind zahlreich, halbkugelig mit weiter Mündung. Ihr Durchmesser ist bis zu 0,04 mm groß. Die abführenden Kanäle sind von bedeutender Weite und senkrecht aufsteigend, so dass die Schwammsubstanz von einem System parallel verlaufender Röhren durchzogen wird.

Das Skelett besteht aus Nadelbündeln und wirt durch einander liegenden Nadeln. Dieselben weisen folgende Formen auf: 1) Amphityle, welche in der Haut liegen. Aus der Tiefe steigen sie als Bündel senkrecht gegen die Oberfläche empor und lösen sich in divergirende Züge auf, so dass sie auf Schnitten eine fächerige Gruppierung zeigen. Die Enden stehen nur wenig über die Oberfläche empor. Die Länge dieser doppelt geknüpften, glatten, geraden Stäbe beträgt ziemlich konstant 0,2—0,22 mm, ihre Dicke 0,005 mm. Die Enden sind zwar deutlich, aber nur mäßig stark angeschwollen und tragen hier wenige, äußerst kleine Dörnchen. 2) Style. Sie sind im Inneren zu deutlichen Längszügen angeordnet, schwach gebogen und am einen Ende plötzlich zugespitzt. Sie werden 0,25 mm lang und 0,0055 mm dick. Dazwischen liegen feinere, allmählich zugespitzte Style. 3) Die Mikrosklere sind Raphide von wechselnder Länge.

Fundort: Auf sandigem Grunde in 40 m Tiefe zwischen den Inseln in der Bai von Assab gedredget (Vettor Pisani).

32. Genus. *Trachytedania* Ridley.

Spicula in Bündeln, welche nach der Oberfläche borstenartig ausstrahlen. Sponginsubstanz spärlich. Die Nadeln sind Amphityle und Style. Erstere können fehlen. Die Mikroskleren sind stabförmig. Stets finden sich bedornete Nadeln im Inneren, auch die Mikroskleren können bedornt sein.

Indem ich diese von RIDLEY 1884 aufgestellte Gattung beibehalte, gebe ich ihr eine etwas erweiterte Fassung und lege den Hauptwerth auf das Vorkommen bedorneter Nadeln, seien diese nun Megasklere oder Mikrosklere.

58. Species. *Trachytedania arborea* nov. sp. (Taf. XVI, Fig. 43 u. 44).

Es liegt mir nur ein Exemplar aus dem Berliner Museum vor. Dasselbe ist ein Bäumchen von 6 cm Höhe, das mit einem kurzen, $4\frac{1}{2}$ cm dicken Stämmchen mit verbreiteter Basis aufsitzt und im Habitus an eine Madrepore erinnert. Ringsum stehen kurze, $\frac{1}{2}$ —1 cm lange Äste, welche am Ende gerundet, häufig auch verbreitert sind. Die Beschaffenheit des Schwammes ist hart, im trockenen Zustande brüchig.

Die Farbe (im Spiritus) ist hellbraun.

Die Oberfläche lässt dem bloßen Auge zahlreiche Poren, aber keine größeren Oscula erkennen.

Das Skelett besteht der Hauptmasse nach aus deutlichen Nadelbündeln, welche durch eine geringe Menge von Spongine zusammengehalten werden. Sie steigen von der Basis senkrecht empor und strahlen nach der Oberfläche aus. Die Nadeln liegen in den Bündeln vier- bis fünfseitig. Amphityle fehlen, dagegen finden sich grobe Amphioxe von 0,5—0,6 mm Länge und 0,045—0,02 mm Dicke. Sie sind vollkommen glatt, schwach gebogen und oft plötzlich zugespitzt. Style sind seltener.

Daneben finden sich zarte, stark bedornete Stäbe von 0,4—0,45 mm Länge und 0,003—0,004 mm Dicke. Die Dörnchen sind zahlreich und sehr spitz. Diese Nadelform findet sich übrigens in allen Größen bis zu eigentlichen Mikroskleren herab, welche nur 0,05 mm lang sind, im Inneren spärlicher vorkommen, an der Oberfläche dagegen sehr zahlreich auftreten und dort eine eigentliche Dermalschicht bilden.

Fundort: Rothes Meer (UMLAUFF).

XIII. Familie. *Suberitidae* Vosmaer.

Eine kosmopolitische Familie, welche massige, krustenartige, lappige oder auch gestielte Schwämme von ziemlich fester Konsistenz

umfasst, daneben auch unscheinbare Formen von großer Zartheit enthält. Intensive Färbungen sind sehr verbreitet. Eine Rinde ist nur ausnahmsweise vorhanden. Die Spongientwicklung ist verschieden, bald fehlend, bald schwach, bald deutlich. Zusammenhängende Hornfasern kommen selten vor.

Die Nadeln sind ausschließlich Stabnadeln. Stets kommen geknöppte (tylostyle) Nadeln vor, während Mikroskleren fehlen. Das Kanalsystem ist nach dem dritten oder vierten Typus gebaut.

33. Genus. *Suberites* Nardo.

Massige, lappige oder gestielte Schwämme mit meist glatter Oberfläche und fester Beschaffenheit. Rinde zuweilen deutlich entwickelt. Stabnadeln geknöpft, wirt durch einander, oder mit Neigung zu radialen Zügen. Spongine spärlich. Mesoderm zellenreich. Kanalsystem nach dem vierten Typus.

59. Species. *Suberites carnosus* Johnston (Taf. XVII, Fig. 45).

Halichondria carnosus Johnston. History of British Sponges.

Suberites carnosus Ridley. Report on the Zool. Coll. of H. M. S. »Alerte.

Suberites carnosus Ridley & Dendy. Challenger-Reports. Monaxonidae. Vol. XX.

Die Art scheint weit verbreitet zu sein, und da RIDLEY die atlantischen und australischen Formen zusammenzieht, glaube ich auch diejenigen des rothen Meeres nicht als besondere Species behandeln zu dürfen.

Alle zur Beobachtung gelangten Exemplare sind massig oder gelappt und von fleischiger Beschaffenheit.

Die Farbe ist im Leben dunkelsaftgrün, die Basis heller.

Die Oberfläche ist glatt, mit zerstreuten, nicht sehr zahlreichen Oscula von kreisrunder Form und nur 4 mm Weite. Eine deutliche Rinde fehlt.

Das Kanalsystem ist wenig entwickelt. Die zuführenden Kanäle sowohl als die größeren, etwa 0,2—0,25 mm weiten abführenden Kanäle zeigen einen ziemlich geraden Verlauf und sind senkrecht zur Oberfläche gerichtet. Die kugelig, etwa 0,04 mm weiten Geißelkammern sind zahlreich.

Das Skelett zeigt eine wenig regelmäßige Anordnung. Die Stabnadeln sind meist zerstreut, hier und da zu radialen Zügen angeordnet und auf größere Strecken in hellbraunes Spongine eingehüllt. Gegen die Oberfläche divergieren die Nadelbündel stark und ragen mit dem spitzen Ende frei hervor. Die geraden Nadeln sind Style oder Tylostyle. Das knopfförmige Ende ist flaschenartig. Zuweilen ist die Anschwel-

lung nur auf einer Seite ausgebildet. Vielfach fehlen die Knöpfe. Die durchschnittliche Länge beträgt 0,35—0,5 mm bei einer Dicke von 0,004—0,005 mm, ist also etwas geringer als RUDLEY angeht.

Fundort: Korallentümpel und Korallenabhang auf den Riffen von Suakin sehr häufig (KELLER).

60. *Species. Suberites clavatus nov. sp.* (Taf. XVIII, Fig. 37, 38 u. 39).

Eine der häufigsten Arten von sehr fester Beschaffenheit, welche meist kurze Keulen bildet, aber auch in gerundeten Massen oder dicken Krusten erscheint. Die größten Exemplare werden bis 4 cm hoch und 6 cm dick. Das keulige Ende ist flach abgerundet, der Stiel wird nicht länger als 2—2½ cm.

Die Farbe ist im Leben hellorange, im Inneren hell gelborange und wird in Alkohol nur wenig ausgezogen.

Die Oberfläche ist bei jüngeren Stücken glatt, bei größeren gewellt und fein runzelig. Eine Rinde ist deutlich erkennbar. Die Oscula sind klein und wenig zahlreich. Bei vielen Exemplaren sind sie an der Peripherie, woselbst auch Pseudoscula vorkommen, bei anderen ist ein größeres Osculum von 2—3 mm Weite am obersten Ende vorhanden.

Das Kanalwerk zeigt vorwiegend einen longitudinalen Verlauf, wobei die Kanäle auf längere Strecken gleiche Weite beibehalten.

Das Skelett zeigt nur Kieselnadeln, aber kein Spongium. Die Nadeln sind zahlreich und in der Mehrzahl geknöpft. Die schwach gebogenen Nadeln sind an einem Ende scharf zugespitzt, am anderen unterhalb des abgerundeten Endes kugelig angeschwollen und mit stark erweiterter Höhle im Inneren. Gar nicht selten ist die blasige Erweiterung vom Ende ziemlich weit entfernt, selbst bis zur Mitte der Nadel hinabgerückt.

Außer der genannten Form kommen auch gerade oder stark gebogene tylote oder amphioxe Nadeln vor.

Die Anordnung lässt eine gewisse allgemeine Regel erkennen. In der Rinde liegen die Nadeln ausnahmslos radial und sehr dicht. Stellenweise bilden sie kurze, vorstehende Nadelpinsel. Stets ist das spitze Ende nach außen, das angeschwollene Ende nach innen gerichtet. Dann folgt eine subcorticale Lage ganz wirr durch einander liegender Nadeln. Im Inneren sind deutliche Nadelzüge vorhanden mit longitudinalem Verlauf.

Die Größe der Nadeln nimmt gegen die Basis zu. In der Rinde werden sie 0,35 mm lang, nehmen nach innen und unten zu und messen

an der Basis 0,5 mm. Ihre Dicke geht bis zu 0,04 mm, der Durchmesser des Knopfes beträgt 0,016 mm.

Fundort: In der inneren Uferzone und Stylophorazone auf den Riffen von Suakin eine der häufigsten Arten, eben so bei Suez vereinzelt beobachtet (KELLER).

61. *Species. Suberites mastoideus nov. sp.* (Taf. XVII, Fig. 46, 47 u. 48).

Alle Exemplare, welche ich von dieser häufigen Spongie beobachtete, sind ausgesprochen zitzenförmig. Auf verbreiteter Basis erheben sie sich als schlanke, oben abgestutzte Kegel bis zu einer Höhe von 10—12 cm. Meist ist nur eine Zitze aufgesetzt, doch findet man auch zweizitzige Stücke. Die Konsistenz ist eine ziemlich feste, in trockenem Zustand leicht brüchige.

Die Farbe ist im Leben dunkel Schokoladenbraun und verändert sich beim Trocknen oder im Alkohol nur sehr wenig.

Die Oberfläche ist glatt, im Leben etwas glänzend. Gegen die Basis erscheint sie der Länge nach gefurcht, oder wenigstens vertieft. Die mikroskopischen Poren sind ungleichmäßig vertheilt. In manchen Bezirken der Oberfläche sind sie spärlich, in anderen linear gruppiert und dicht, zuweilen haben sie die Neigung, Porenfelder zu bilden. Ihr Durchmesser beginnt mit 0,4 mm, steigt auf 0,5 mm und darüber. Stets ist ihr scharfer Rand unregelmäßig angefressen. Das weite, klaffende Osculum befindet sich an der Spitze. Seitlich oder gegen die Basis hin kommen gewöhnlich Pseudoscula vor und führen in einen weiten Pseudogaster (Taf. XVII, Fig. 47).

Das Kanalsystem, auffallend stark ausgebildet, zeigt ein sehr typisches Verhalten. Die Hautporen führen in etwa 0,4—0,45 mm weite kurze Kanälchen, welche entweder zusammenfließen und größere Kanäle erzeugen, oder in weite Subdermalräume führen. Überall ist, dies trifft auch für die ausführenden Kanäle zu, ihre Wand reich mit Pigmentzellen ausgekleidet. Der Verlauf der Ausführkanäle ist sehr regelmäßig. Die Hauptkanäle sind weite, parallel von der Basis emporsteigende Röhren, welche unter spitzem Winkel in den weiten Gastralraum oder dessen Äste einmünden. Das Gastralrohr, 4—2 cm weit, mündet in dem einzigen terminalen Osculum aus. Die Gastralwand ist stark glänzend und mit dichtstehenden, stark vortretenden zarten Rippen (Taf. XVII, Fig. 48) versehen, welche cirkulär verlaufen. Auch die Innenfläche aller in das Gastralrohr einmündender Kanäle ist mit solchen cirkulären Rippen versehen. Dadurch unterscheiden sie sich sofort von dem umfangreichen Pseudogaster, dessen Wand glatt ist.

Das Skelett besteht aus geraden oder schwach gebogenen Stabnadeln. Spongin fehlt. Die geknöpften Nadeln sind plötzlich verjüngt, die Knöpfe schwach entwickelt oder fehlend und dann in Style übergehend. Vielfach sind auch beide Enden der Stabnadeln abgerundet. Die Länge schwankt zwischen 0,35 und 0,5 mm, die Dicke beträgt 0,005 bis 0,006 mm.

Fundort: In den tieferen Korallentümpeln auf den Riffen von Suakin eine der häufigsten Arten (KELLER).

62. *Species. Suberites incrustans nov. sp.* (Taf. XVII, Fig. 19 u. 20).

Bildet flach ausgebreitete Krusten, deren Dicke 4—6 mm beträgt. Die Schwammsubstanz ist fest, aber dabei sehr elastisch.

Die Farbe (in Spiritus) ist gelblichgrau. Im Leben ist sie wahrscheinlich intensiv.

Die Oberfläche ist eben und glatt. Die feste Rinde ist wie mit feinen Nadelstichen durchbohrt und die dicht gedrängten Hautporen sind mit unbewaffnetem Auge eben noch sichtbar. Die kleinen Oscula sind spärlich über die Oberfläche zerstreut.

Das Kanalsystem erinnert in seinem Bau an *Latrunculia*. Die Rinde wird durchsetzt von geraden, senkrechten und überall gleichweiten Zufuhrrohren, welche unter ihr in weitere Kanäle zusammenfließen. Diese münden in horizontal ausgebreitete, 0,4 mm weite Röhren, von welchen senkrecht enge Zufuhrrohren abgehen, und zu den zahlreichen, kugelförmigen und 0,04 mm weiten Geißelkammern führen. In ähnlicher Weise sammeln sich die abführenden Kanäle zu 0,8 mm weiten, aus der Tiefe aufsteigenden Gastralakanälen.

Das Skelett besteht aus geraden, 0,25—0,3 mm langen geknöpften oder stylen Nadeln von 0,005 mm Dicke. Im Inneren herrschen die Style vor und liegen wirt durch einander. Gegen die Oberfläche erscheinen sie zu regelmäßigen Zügen angeordnet, in der Rinde sind sie zu senkrecht gestellten Säulehen oder Pinseln gruppiert und dicht gedrängt.

Sie ragen mit ihrem spitzen Ende über die Hautfläche empor und verleihen ihr einen schwachen Sammtglanz. Die Köpfe der Nadeln sind nur wenig angeschwollen. Im basalen Theil des Schwammes sind deutliche, engmaschige Sponginnetze vorhanden, jedoch nur an einzelnen Stellen. Die Sponginfasern schließen Nadeln ein und zeigen eine deutliche Schichtung. Ihre Dicke beträgt durchschnittlich 0,05 mm.

Fundort: Zwischen den Inseln in der Bai von Assab (Vettor Pisani).

34. Genus. *Terpios* Duchassaing & Michelotti.

Inkrustirende Schwämme von meist zarter, weicher, oft schleimiger Beschaffenheit. Spongin ausscheidungen fehlen vollkommen. Kiesel-nadeln spärlich und regellos zerstreut oder in schwachen Zügen angeordnet. Neben tylostylen Formen auch Amphioxe. Schaft glatt oder bedornt. Das Kanalsystem ist sehr reich entwickelt und nach dem dritten Typus gebaut. Die Geißelkammern relativ groß. Das umgebende Mesoderm schwach körnig.

Diese Gattung scheint vorwiegend auf die Riffgebiete der tropischen Meere angewiesen, wo die meist lebhaft gefärbten Arten dünne, schleimige Überzüge auf Korallen bilden. Obschon sie 1864 aufgestellt wurde¹, blieb ihre Stellung im System bis heute zweifelhaft. Vosmaer hält es für wahrscheinlich, dass *Terpios* in die Familie der Ectyoniden gehört, Lendenfeld erwähnt sie in seinem neuesten Entwurf gar nicht.

Die Charakteristik der Gattung war allerdings höchst mangelhaft, sie lautet nach Duchassaing & Michelotti: »Ce sont des espèces membraniformes qui n'offrent pas de trace de réseau, mais sont composées d'une poulpe gélatineuse farcie de spicules, qui ne présentent plus les dispositions que nous avons signalées chez les genres précédents. Ces spicules sont tantôt distribuées sans ordre dans la poulpe gélatineuse et s'y entrecroisent en tous sens, sans être jamais, réunies en faisceaux; d'autrefois elles sont réunies en fascicules disposés en éventail, parceque les spicules qui composent ces groupes sont convergentes par l'une de leurs extrémités et divergentes par l'autre.«

Anatomische Angaben wurden gar nicht gemacht. Ich glaube auch, dass die von Oscar Schmidt aufgestellte, an *Halisarca* angeordnete, aber nicht näher charakterisirte Gattung *Sarcomella* mit *Terpios* identisch ist.

Das Vorhandensein geknöpfter Nadeln weist auf die Verwandtschaft mit *Suberites* hin, andererseits ist die Verwandtschaft zu den Bohrschwämmen (*Cliona*) die allernächste, und es erscheint mir fast zweifellos, dass *Terpios* phylogenetisch die Vorstufe der bohrenden *Suberitiden* darstellt.

63. *Species. Terpios viridis nov. sp.* (Taf. XVII, Fig. 24—24).

Im äußeren Habitus erinnert diese Form an *Terpios fugax* D. & M. des caribischen Meeres. Sie bildet dünne, gallertige Überzüge auf Korallen, namentlich auf den Endzweigen von *Stylophora* und erscheint zwischen den Zweigen auch als dünne, oft durchlöcherichte Membran ausgespannt.

¹ Duchassaing & Michelotti, Spongiaires de la mer caraïbe. 1864. p. 97.

Die Farbe ist im Leben dunkel saftgrün, in Spiritus grau.

Die Oberfläche ist glatt und schleimig. Die Oscula sind zahlreich, aber klein. Meist sind sie etwa 0,3 mm weit und scharfrandig.

Das Kanalsystem ist sehr stark ausgebildet. Die Hautporen sind durchschnittlich 0,4 mm weit und nur durch dünne Substanzbrücken von einander getrennt. Die zuführenden Kanäle steigen senkrecht in die Tiefe und stehen vielfach unter sich im Zusammenhang. Sie führen in weite ovale Räume, welche das Wasser an die Geißelkammern abgeben. Letztere sind kugelig oder halbkugelig mit weiter Mündung. Ihr Durchmesser beträgt 0,025 mm. Das sie umgebende Mesoderm ist körnchenarm, an manchen Stellen mit fast hyaliner Grundsubstanz. Die kurzen, senkrecht aufsteigenden Abflussröhren entspringen aus einem erweiterten Raum.

Skelett. Dasselbe ist spärlich. Die zarten Nadeln sind geknöpft oder amphiox, zerstreut oder zu schwachen Zügen gruppiert. Ihre Länge beträgt 0,2—0,22 mm, die Dicke steigt selten über 0,0046 mm. Sie sind gerade oder gebogen, zuweilen wellig gebogen.

Genitalprodukte. Ein Exemplar ist dicht mit Embryonen erfüllt, welche in deutlichen Follikeln liegen. Ich finde Furchungsstadien in allen Größen und mit äqualer Furchung ohne Furchungshöhle. Sie liegen im basalen Theil, sind kugelig oder oval und mit einem Durchmesser von 0,05—0,4 mm.

Fundort: Auf den Korallenriffen von Suakin in der Stylophorazone häufig (KELLER).

Terpios viridis var. *Hyatti*. An der Westküste von Madagascar erhielt ich auf Korallenfelsen Exemplare von *Terpios*, welche sich in der Größe der Skelettnadeln von der Art des rothen Meeres kaum unterscheiden und im Habitus übereinstimmen. Dagegen fehlt ihnen das grüne Pigment, sie sind dunkelgrau. Ich betrachte die madagassische Form als eine bloße Varietät von *T. viridis*, bei welcher die Nadeln durchschnittlich zahlreicher sind.

64. Species. *Terpios Lendenfeldi* nov. sp.

Ein wohlerhaltenes Spiritusexemplar des Berliner Museums zeigt die charakteristischen Bauverhältnisse der Gattung, ist aber von fleischiger, doch weicher Beschaffenheit und massiger als die vorige Art. Es breitet sich als eine 4 cm dicke Kruste zwischen Plumularienstöcken aus und ist 6 cm breit.

Die Farbe (in Spiritus) ist schwarz, im Inneren graubraun.

Die Oberfläche ist uneben und fein granuliert. Die zerstreuten nicht eben zahlreichen Oscula sind elliptisch und 1—2 mm weit.

Das Kanalsystem ist eben so reich entwickelt wie bei der vorigen Art. Die Haut ist von 0,05—0,08 mm weiten Poren siebartig durchbohrt. Unter ihr breitet sich eine Zone von 0,4—0,12 mm weiten Subdermalräumen aus. Die übrigen Verhältnisse stimmen mit der vorigen Art überein. Geißelkammern sind in großer Zahl vorhanden.

Skelett. Die Kieselnadeln sind zahlreicher als bei voriger Art. Es sind gerade Tylostyle mit schwach angeschwollenem Ende. Die Länge beträgt 0,2 mm, die Dicke ist ziemlich konstant 0,0035 mm. Die Nadeln sind plötzlich zugespitzt.

Im Inneren liegen sie wirr durch einander, an der Oberfläche bilden sie stark divergirende Bündel, welche 0,4—0,2 mm weit aus einander stehen und die Subdermalräume trennen. Das spitze Ende ragt frei über die Oberfläche empor, während das geknöpftete Ende im Gewebe steckt. Im Skelettbau sind also starke Anklänge an *Suberites* vorhanden und liegt hier offenbar ein Übergangsglied zu den gelatinösen *Terpios*-formen vor.

Genitalprodukte. Ich finde sehr zahlreiche Embryonen im Gewebe, welche fast in allen Theilen mit denjenigen der vorigen Art übereinstimmen und in den Furchungszellen einen großen Reichthum an Dotterkörnern aufweisen.

Fundort: Bei der Insel Perim in der Nähe der Oberfläche (SIEMENS).

35. Genus. *Sapline* Gray.

Nach dem Vorgange der neueren Autoren ziehe ich die mit geknöpften Nadeln versehenen Bohrschwämme zu den *Suberitidae*. Dies ist jetzt um so gerechtfertigter, da Übergangsglieder zu *Suberites* existiren und *Terpios*, wenn auch nicht eigentlich bohrend, so doch korrodierend auf die Gesteinsunterlagen zu wirken vermag.

Unter den von GRAY aufgestellten Gattungen ist *Sapline* ausgezeichnet durch zwei Arten von Nadeln, zahlreiche Tylostyle und daneben häufig Amphioxe.

65. Species. *Sapline Mussae* nov. sp. (Taf. XVII, Fig. 25 u. 26).

Ist auf den Riffen ungemein häufig, bohrt Korallen an und lebt mit Vorliebe in der Gattung *Mussa*, deren Mauerblatt von zahlreichen kreisrunden Löchern durchbohrt ist. Die Räume zwischen den verkalkten Septen sind mit dem wabenartigen Schwammkörper dicht erfüllt.

Die Farbe ist im Leben kirschroth, Spiritusexemplare sind nach einiger Zeit graubraun.

Die parasitische Lebensweise und die Korallenstruktur wirken bestimmend auf die Organisationsverhältnisse des Schwammes.

Die Bohrlöcher sind in Abständen von etwa einem halben Centimeter zerstreut, diejenigen für die einführenden Kanäle sind 0,5—1 mm weit, die für das abführende Kanalsystem 2—4 mm.

RIDLEY und DENDY haben für ihre *Cliona dissimilis* eine Darstellung des Kanalwerkes gegeben, welche im Ganzen auch für diese Art zutreffend ist, nur größere Regelmäßigkeit erkennen lässt.

Entkalkt man die angebohrten Korallen, und fertigt Schnitte an, so erkennt man eine deutliche Wabenstruktur des Weichkörpers.

Die senkrecht in die Tiefe verlaufenden Kanäle sind durch Mesodermblätter getrennt, welche vielfach durchlöchert sind. Die Wände des Fachwerkes enthalten die halbkugeligen, 0,045 mm weiten Geißelkammern, welche direkt in die abführenden Kanäle münden. Die Grundsubstanz des sie umgebenden Mesoderms ist schwach körnig. Das die Löcher oder Poren ausfüllende Gewebe ist kompakt und enthält Nadeln in kreisförmiger Anordnung. Einlassporen und Ocularöffnungen sind erst bei starker Lupenvergrößerung sichtbar.

Das Skelett enthält an Nadeln: 1) Tylostyle von 0,2—0,25 mm Länge und 0,0035 mm Dicke. Sie sind vollkommen gerade, fein zugespitzt und besitzen einen deutlich abgesetzten kugeligen Kopf von 0,0055 mm Durchmesser. 2) Amphioxe. Sie sind zahlreich zwischen den Stecknadeln eingestreut und schwach gebogen. Ihre Länge beträgt 0,075 mm, ihre Dicke 0,0025 mm.

Fundort: In den tieferen Korallentümpeln auf den Riffen von Suakin (KELLER).

XIV. Familie. Spirastrellidae i. e. S.

Die Familie figurirt zwar schon im I. Theil meiner Arbeit unter den Oligosilicina, ich führe sie hier abermals auf, da die mit einem wohlausgebildeten Hornfasernetz ausgebildeten Formen abgetrennt werden müssen und richtiger zu einer eigenen Familie (Laternulidae) vereinigt werden, die Spirastrellidae somit in einem engeren Sinne gefasst werden mit folgenden Merkmalen:

Schwämme mit meist tylostylen Nadeln. Daneben stets Mikrosklere, welche Spiraster sind und an der Oberfläche in größerer Menge auftreten.

36. Genus. Spirastrella O. Schmidt.

Krustige oder massige Spongien mit wenig cavernösem Gewebe, welche im äußeren Habitus an *Suberites* erinnern. Spongien spärlich oder fehlend.

Megasklere sind tylostyl. Mikrosklere sind als Spiraster vorhanden,

welche eine besondere Rindenschicht erzeugen können. Übergänge von Spiraster zu Aster bisweilen vorhanden. Kanalsystem nach dem vierten Typus.

66. Species. *Spirastrella decumbens* Ridley (Taf. XVIII, Fig. 27, 28, 32 u. 33).

Das einzige von mir aufgefundene Exemplar bildet eine 3 mm dicke Kruste, welche eine todte Spondylusschale überzieht.

Die Farbe ist im Leben gesättigt rothorange, wird in Alkohol nach und nach ausgezogen und blasst zu einem matten Grauroth ab.

Die Oberfläche ist glatt, die einzelnen Unebenheiten rühren von der Unterlage her, welcher sich der Schwamm dicht anschmiegt. Die Oscula sind spärlich, elliptisch oder schlitzförmig.

Das Kanalsystem ist schwach entwickelt. Von den mikroskopischen Hautporen entspringen Kanäle von 0,06—0,1 mm Weite, welche in geradem oder schiefer Verlauf in die Tiefe gehen. Subdermalräume fehlen. Die mäßig zahlreichen Geißelkammern besitzen einen Durchmesser von 0,025 mm. Die abführenden Kanäle verlaufen in der unteren Hälfte des Schwammes horizontal, werden bis zu 0,1 mm weit und treffen senkrecht auf die aufsteigenden, etwa 0,3 mm weiten Abflussröhren. Das Skelett enthält als Megasklere ausschließlich Tylostyle, deren Länge 0,3—0,38 mm beträgt, ihre Dicke wechselt zwischen 0,004—0,005 mm. Das deutlich angeschwollene Ende ist kugelig, das andere Ende langsam und fein zugespitzt. Alle Nadeln sind gerade.

Die Mikrosklere sind Spiraster von 0,025—0,02 mm Länge. Die kegelförmigen, spiralig angeordneten Dornen sind 0,01 mm lang. Aster selten vorhanden. Im Schwammgewebe sind die Spiraster regellos zerstreut, an der Oberfläche bilden sie eine Rinde von etwa 0,05 mm Dicke.

RIDLEY erwähnt nichts von Spongienbildungen, ich finde solche jedoch sehr deutlich in der Schwammbasis. Hier wird gegen die Unterlage hin eine dünne, den Unebenheiten folgende Spongienlage von gelbbrauner Farbe ausgeschieden und von ihr aus erheben sich senkrechte, bis zu 0,4 und 0,5 mm hohe, nach verschiedenen Richtungen gestellte und verlöthete Platten, welche im Basaltheil ein unregelmäßiges Spongiefachwerk herstellen (Taf. XVIII, Fig. 32 u. 33).

Diese Spongienbildung weicht also gänzlich ab von dem gewöhnlichen Verhalten und bildet eine Analogie zu den eigenthümlichen Spongienbildungen, welche ERNST HAECKEL kürzlich in seinen Tiefseespongien für die Gattung *Cerelasma* beschrieben hat¹.

¹ ERNST HAECKEL, Report on the Deep-Sea Keratosa. 1889.

Histologie. Das Mesoderm ist sehr zellenreich, die Grundsubstanz dagegen körnchenfrei. Pigmentzellen sind vorwiegend in der äußeren Substanz zahlreich. Daneben finde ich Spermaballen von ovaler Form, und durchschnittlich 0,08 mm lang bei einer Breite von 0,05 mm.

Fundort: Im Hafen von Suakin in 45 m Tiefe (KELLER).

XV. Familie. Placospongiidae Sollas.

Die Gründe wurden früher dargelegt, warum diese Familie aus der Nähe der Geodien und den tetraxonen Kieselschwämmen entfernt werden und den Spirastrellen angerührt werden muss. Die Megasklere sind Stabnadeln, welche geknüpft sind, auch Amphioxe können vorkommen.

Die Mikrosklere sind vorwiegend Sterraster und Sphaeraster, welche eine feste Rinde bilden. Spiraster sind stets nachweisbar. Spongina fehlt.

Dass die SOLLAS'sche Gattung Antares hierher gehört, möchte ich bezweifeln.

37. Genus. Placospongia Gray.

Ästige oder inkrustierende Spongien mit deutlicher Rinde, welche mit Kieselkugeln erfüllt ist und aus getrennten Platten besteht. Daneben mit dicker Kieselachse, welche aus Sterrastern besteht.

Die Megasklere sind geknüpfte Stabnadeln, die Mikrosklere Sterraster, Sphaeraster, Spiraster, Mikrorhabde und Mikrosphaeren. Kanalsystem nach dem vierten Typus.

67. Species. *Placospongia melobesioides* Gray (Taf. XVIII, Fig. 29, 30 u. 31).

Placospongia melobesioides Gray. Proceed. Zool. Soc. 1867. p. 428.

Placospongia melobesioides Carter. Ann. and Mag. Nat. Hist. Vol. VI. p. 475.

Placospongia melobesioides O. Schmidt. Spong. d. atl. Geb. 1870. p. 72.

Placospongia melobesioides Sollas. Challenger Reports, Vol. XXV. p. 271.

?*Placospongia carinata* Sollas. Ebenda. p. 272.

?*Placospongia intermedia* Sollas. Ebenda. p. 273.

Diese eigenthümliche Spongie scheint weit verbreitet und etwas variabel zu sein.

Die Abbildung von GRAY, wenn auch nach einem mangelhaften Stück, das aus Borneo stammt und im Britischen Museum vorhanden ist, giebt den Habitus so gut, dass ich die Artidentität mit dem Exemplar des Berliner Museums, das mir zur Untersuchung diente, zweifellos feststellen kann. Es besteht aus zwei Stücken, die offenbar zusammengehören und einen steifästigen Schwamm mit dichotomischer

Verzweigung bilden. Die Höhe beträgt 20 cm, die Dicke 4—4½ cm. Andere Beobachter haben auch krustenförmige Exemplare gesehen.

Die Farbe ist dunkelchokoladebraun.

Die Oberfläche ist in längliche, viereckige bis sechseckige Platten abgetheilt, deren Länge sehr verschieden ist und deren Breite durchschnittlich 6—8 mm beträgt. Der Rand der Platten ist aufgewulstet, so dass die Äste kantig werden.

Wie schon O. SCHMIDT hervorhob, sind die zusammenstoßenden Ränder nicht immer mit einander verlöthet, sondern lassen oft lange, schlitzförmige Öffnungen hervorgehen, welche als Oscula aufzufassen sind. Die Schlitze folgen bald der Längsrichtung, bald sind sie quer gestellt. An einigen Stellen finde ich von drei verschiedenen Seiten her die Schlitzo in einem Punkte zusammentreffend. Die SCHMIDT'sche Angabe, dass die freien Kantenränder schief abgestutzt sind, trifft auch hier zu.

Die Fläche der Felder ist ganz glatt und porenfrei. Die Schwammrinde ist deutlich abgesetzt und erlangt eine Dicke von 0,3—0,5 mm. Die darunter liegende Markmasse des Schwammes enthält eine feste, aus Kieselkugeln bestehende Achse von großer Härte und excentrischer Lage (Taf. XVIII, Fig. 30). Sie wird 3 mm dick.

Das Kanalsystem bietet ganz eigenartige Verhältnisse. Da Rindenporen fehlen, so dienen die schlitzförmigen Öffnungen der Kanten zur Einfuhr und Ausfuhr des Wassers. Unter jeder Platte befindet sich ein weiter Raum von vierseitig-prismatischer Gestalt, welcher die Hälfte des Schwammkörpers beansprucht. Ob er als riesiger Subdermalraum oder als Gastralraum zu deuten ist, muss ich unentschieden lassen, für die erstere Auffassung spricht der Umstand, dass die schlitzförmigen Öffnungen nicht direkt in denselben einmünden.

Die aus ihm entspringenden Kanäle führen meist cirkulär um die Achse herum und stehen auf der entgegengesetzten Seite mit Hautspalten in Verbindung. Die Geißelkammern sind kugelig und spärlich. Das sie umgebende Mesoderm ist körnchenarm, in der Umgebung der Oscularschlitze wird es pigmentreich und faserig.

Das Skelett enthält nur Kieselgebilde, aber kein Spongina. Über die Elemente weichen die Autoren mehrfach ab, was ich der großen Variabilität der Art zuschreibe, auch finde ich bei dem untersuchten Exemplar in verschiedenen Schnitthöhen bedeutende Unterschiede. GRAY bildet nur Kieselkugeln und geknüpft Nadeln ab. OSCAR SCHMIDT erwähnt neben Stecknadeln noch zahlreiche Drusenkugeln; CARTER führt außerdem noch Spiraster und winzige Kugeln an, SOLLAS fand die Spiraster nicht, beschrieb aber Sphaeraster und Mikrostrongyle und

stellt neben *P. melobesioides* noch zwei weitere Arten: *P. carinata* (*Geodia carinata* Bow.) und als neu *P. intermedia*. Letztere soll sich durch das Fehlen von Mikrosphaeren und den Besitz von Mikrostrongylen, erstere durch das Fehlen der Sphaeraster und den Besitz großer Spiraster unterscheiden lassen.

Da ich bei dem von mir untersuchten Stück alle möglichen Kieselkörper auffinde, so muss ich die Artberechtigung von *P. carinata* und *P. intermedia* bezweifeln und halte sie für Varietäten von *P. melobesioides*.

Die Kieselnadeln sind:

1) Tylostyle, meist zu längeren Zügen paralleler Nadeln vereinigt und in der Umgebung des Osculum mit dem spitzen Ende über die Haut hervorragend. Die Länge beträgt 0,8—4 mm, die Dicke 0,043 mm.

2) Sterraster. Sie finden sich dicht gedrängt in der Rinde und in der Achse. Ihre Gestalt ist nierenförmig und mit einem deutlichen Hilus versehen, welcher als heller Fleck zwischen der facettirten oder stacheligen Oberfläche erscheint.

3) Sphaeraster. Sie sind nur halb so groß als die vorigen und weniger zahlreich.

4) Spiraster. An manchen Stellen, besonders in der Nähe der Oscula zahlreich, an anderen spärlich. Die durchschnittliche Länge beträgt 0,025 mm. Durch Vermehrung und Längerwerden der Stacheln entstehen zahlreiche Übergänge zu länglichen Sphaerastern.

5) Mikrostrongyle. Die kleinsten sind winzige Kieselstäbchen von 0,005—0,04 mm Länge. Zwischen ihnen und den Spirastern kommen alle möglichen Zwischenstufen vor als gerade oder mehrfach gebrochene bedornte Stäbe. Sowohl in der Rinde als im Inneren.

6) Mikrosphaere. An manchen Stellen sehr häufig mit glatter oder höckeriger Oberfläche.

Ihr Durchmesser wechselt und geht bis zu 0,003 oder 0,002 herab. Übergangsformen zu Stäbchen nicht gerade selten.

Fundort: Rotes Meer ohne nähere Angabe der Lokalität (UMLAUF).

XVI. Familie. Chondrosidae F. E. Schulze.

Krusten oder massige Spongien mit glatter Oberfläche und deutlicher Faserrinde. Sponginssekretionen fehlen. Die Kieselgebilde sind Aster, Sphaeraster oder Sphaere, welche besonders zahlreich in der Rinde liegen. Sie können auch vollständig fehlen. Das Kanalsystem ist nach dem vierten Typus gebaut. Die Grundsubstanz in der Umgebung der Geißelkammern ist körnig.

Die Familie, einen degenerativen Charakter tragend, leitet zu den Tethyen hinüber, aus welchen sie genetisch herzuleiten sein dürfte.

39. Genus. Chondrilla O. Schmidt.

Schwammkörper knollig oder lappige Krusten bildend. Die Kieselkörper sind Aster, Sphaeraster, Pycnaster oder glatte Sphaere.

Die Oberfläche ist glatt und glänzend. Eine über alle Meere verbreitete Gattung, welche im rothen Meere drei Vertreter aufweist.

68. Species. Chondrilla nucula O. Schmidt.

Knollige oder lappige Art von brauner oder braunrother Farbe, welche bei den erythräischen Exemplaren auffallend dunkel ist. Sie ist charakterisirt durch Zackenkugeln, welche in der Rinde und in der Umgebung der Faserscheide der Kanäle reichlich angehäuft sind. Aster fehlen und es kommen ausschließlich Sphaeraster oder Pycnaster von 0,04—0,02 mm vor.

Die Art ist, wie schon CARTER hervorhob, »world-wide«. Sie ist bisher im Mittelmeer, im Golf von Manaar, bei Mauritius, bei den Mollukken und in Westindien beobachtet. Ich besitze große Exemplare von der brasilianischen Küste.

Die erythräischen Exemplare sind auffallend klein.

Fundort: Im südlichen Theil des rothen Meeres aus der Bai von Assab (Vettor Pisani).

69. Species. Chondrilla mixta F. E. Schulze.

Wurde 1877 von SCHULZE in dieser Zeitschrift beschrieben und unterscheidet sich von der vorigen Art hauptsächlich durch Form und Vertheilung der Kieselgebilde.

Die Zackenkugeln (Sphaeraster) sind mit Oxyaster gemischt, deren Strahlenszahl 8—46 beträgt.

Beide Formen liegen sowohl im Mark als in der Rinde neben einander, doch so, dass in der Rinde die Sphaeraster, im Inneren dagegen die Oxyaster überwiegen.

Fundort: Rotes Meer ohne nähere Angabe der Lokalität (F. E. SCHULZE).

70. Species. Chondrilla globulifera nov. sp. (Taf. XVIII, Fig. 34 u. 35).

Eine sehr häufige Art, welche auf abgestorbenen Korallen, besonders Stylophorastöcken große, 2—3 mm dicke Krusten bildet.

Die Farbe ist im Leben lederbraun, im Spiritus geht sie in Grau oder Graubraun über.

Die Oberfläche ist glatt und glänzend.

Das Kanalsystem stimmt bis ins Einzelne mit dem überein, was

SCHULZE und LENDENFELD für diese Gattung bekannt gemacht haben, eben so die histologische Struktur. Ich will noch erwähnen, dass ich bei einem Exemplar zahlreiche Spermaballen von runder oder elliptischer Gestalt antraf.

Das Skelett weist drei verschiedene Kieselemente auf:

1) Sphaeraster. Sie bilden die Hauptmasse, liegen zahlreich in der Rinde, aber auch im Mark. Hier sind sie gleichmäßig zerstreut, jedenfalls in der Umgebung der Kanäle nicht erheblich häufiger. Ihr Durchmesser beträgt 0,045—0,02 mm. Die Länge der konischen Stacheln bleibt unter dem Durchmesser des Körpers. Pycnaster sind selten, dagegen ist bei manchen Sphaerastern die Spitze abgerundet. Die Zahl der Stacheln beträgt 20—25.

2) Oxyaster. Kleiner als die vorigen und mit 7—10 schlanken, spitzen Strahlen. Sie fehlen der Rinde und sind auf das Mark beschränkt, aber nicht so zahlreich wie die Sphaeraster.

3) Sphaere. Es sind Kugeln mit vollkommen glatter Oberfläche und einem durchschnittlichen Durchmesser von 0,015 mm. An Zahl stehen sie den Sphaerastern nach; wo sie am häufigsten sind, kommt eine Kugel auf 10—12 Kugelsterne. In der Rinde sind sie am häufigsten. Während Übergänge zwischen Oxyaster und Sphaeraster fehlen, finde ich solche recht häufig zwischen Sphaeraster und Kugeln. Es finden sich Sphaere mit 7—10 kurzen, gerundeten Höckern, mit zwei bis drei Höckern, oder mit einem einzigen Höcker (Taf. XVIII, Fig. 35).

Fundort: In ruhigen Korallenbuchten nördlich von Suakin in 2—5 Faden Tiefe sehr häufig.

40. Genus. *Grayella* Carter.

Spongien mit sehr dünner, homogener Rinde und cavernösem Mark. Stabnadeln theils glatte, theils bedornete Amphioxe, welche entweder unregelmäßig zerstreut oder in Zügen angeordnet sind. Die Rinde enthält Aster. Ich füge diese Gattung hier an, ohne damit die Stellung derselben sicher beurtheilen zu können. CARTER dachte an Beziehungen zu *Osculina* und verwies sie zuletzt in die Nähe von *Chondrilla*.

74. Species. *Grayella cyathophora* Carter.

H. J. CARTER, On *Grayella cyathophora*. Ann. and Mag. Nat. Hist. 1869.

— Notes on the Sponges *Grayella*, *Osculina* and *Cliona*. Ann. and Mag. Nat. Hist. 1870.

— Contributions to our knowledge of the Spongida. I. *Carnosa*. Ann. and Mag. Nat. Hist. 1884.

Flach ausgebreitete Art mit glatter, welliger Oberfläche und zahlreichen ovalen, becherartigen Erhebungen (cup-like bodies) von etwa

2 1/2 mm Durchmesser, oben mit zellartig durchbrochener Scheibe bedeckt. Unter dieser liegt im Becher ein trichterförmiger Raum, der in der Tiefe verengt ist und die ausführenden Kanäle aufnimmt. Das Skelett enthält zwei Formen von Amphioxennadeln. Die längeren sind glatt, spindelförmig oder cylindrisch und an beiden Enden plötzlich zugespitzt. Die kleineren Nadeln sind zahlreich, spindelförmig, scharf zugespitzt und dicht bedornt.

Weitere Hartgebilde werden in der ersten Publikation nicht erwähnt, dagegen nahm CARTER später eine Nachuntersuchung vor und hebt bei der Rinde den »stelliferous character« hervor, was ihn veranlasste, die Art in die Nähe von *Chondrilla* zu stellen. Ich habe die Art nicht untersucht.

Fundort: Auf harten Gegenständen im Golf von Suez (CARTER), später am Kap der guten Hoffnung.

XVI. Familie. *Tethyidae* Gray.

Schwämme von radiärem Bau und deutlicher, faseriger Rinde. Spongienbildungen fehlen. Die Kieselnadeln sind große Stabnadeln, spindelförmig, an den Enden zugespitzt oder abgerundet, zuweilen geknüpft.

Die Mikrosklere sind Aster, Chiaster und Sphaeraster. Das Kanalsystem ist nach dem vierten Typus gebaut. Subdermalräume oft zahlreich, außerdem können subcorticale Krypten vorkommen.

41. Genus. *Tethya* Lamarck.

Kugelige Schwämme mit deutlicher Rinde, welche ganz oder nur theilweise faserig ist. Subdermalräume in der Rinde zahlreich. Die Markmasse enthält einen centralen Nucleus, von welchem starke Züge megasklerer Stabnadeln radial ausstrahlen. Mikrosklere zahlreich als Aster, Chiaster, Tyloster und Sphaeraster.

72. Species. *Tethya seychellensis* Sollas (Taf. XVIII, Fig. 36).

Alema seychellensis P. Wright. Trans. Roy. Irish Acad. 1884.

Tethya Cliftoni Bow. Ridley. Rep. on the Zool. Coll. of H. M. S. »Alerte«. 1884.

Tethya seychellensis Sollas. Challenger Reports. Vol. XXV. 1888.

Ich erhielt einige Exemplare, welche theils fest gewachsen, theils freiliegend auf den Korallenbänken gefunden wurden. Das größte ist von 4 1/2 cm Durchmesser. Größere Exemplare weist die ERRENBURG'sche Sammlung auf. Der Schwamm ist von sehr fester Beschaffenheit.

Die Farbe ist im Leben grauroth, an manchen Stellen mit morgenrothem Anflug. Die Spiritusexemplare sind grauweiß.

Die Oberfläche ist bei allen Stücken in deutliche Felder abge-

theilt, welche etwa 2 mm Durchmesser besitzen und in der Mitte buckelig vorgewölbt sind.

Eines der von EHRENBURG gesammelten Stücke besitzt einige fadenartige Anhängsel mit kleinen Schwammknospen am Ende.

Die Ränder der Felder sind durch tiefe Furchen getrennt, stehen aber durch zahlreiche fadenartige Substanzbrücken mit einander in Verbindung.

Die Rinde ist etwa 2 mm dick. SOLLAS sagt, dass sie in eine äußere faserfreie und eine innere faserige Lage zerfalle. An manchen Stellen finde ich diese Unterschiede deutlich ausgeprägt, an anderen jedoch nicht. Die Faserbündel ziehen in einzelnen dichten Zügen parallel zur Oberfläche und lassen unter schwachen Biegungen einzelne Seitenzüge abgehen, welche nach oben ausstrahlen.

Die Markmasse ist leberbraun gefärbt. Der centrale Nucleus hat einen Durchmesser von $1\frac{1}{2}$ —3 mm. Oscula fand ich an einem Exemplar in Mehrzahl an der obersten Schwammartie gruppiert und bis zu einer Weite von 2 mm.

Kanalsystem. Auf den Feldern oder Platten sind keine Einlassporen, sondern nur in den sie trennenden Vertiefungen. Die Kanäle führen in zahlreiche, in der Faserrinde gelegene Subdermalräume, welche 4 mm und darüber Weite erreichen. Ihre epitheliale Auskleidung lässt deutliche, stark granulierte und in der Mitte buckelig vorgewölbte Plattenzellen erkennen. Aus diesen Subdermalhöhlen führen kurze, senkrechte Kanäle in die großen Subcorticalräume, welche an der Grenze zwischen Rinde und Mark an gehärteten Spiritusexemplaren, die etwas kontrahiert sind, als Spalten auftreten. Aus ihnen ziehen unge, radial verlaufende Zufuhrkanäle ins Innere, unterwegs unter spitzwinkligen Theilungen Zweige an die Geißelkammern abgebend. Letztere sind zahlreich, klein und kugelig. Die abführenden Kanäle verlaufen analog und sammeln sich in einem größeren Geißelkanal.

Skelett. Die Megaskleren sind Stabnadeln, welche theils einzeln im Gewebe liegen, theils zu 0,2 mm dicken Bündeln, welche in der Rinde sich ausbreiten, vereinigt sind. Stets ist die Anordnung radial. Die Länge der Nadeln beträgt 4,5—4,6 mm bei einer Dicke von 0,025 mm. Die Enden sind verjüngt und abgerundet oder zugespitzt.

Die Mikroskleren sind vorwiegend Sphaeraster von 0,05 bis 0,06 mm Durchmesser. In der Rinde liegen sie dichter als im Mark. Hier gehen sie zuweilen in Oxyaster über.

Daneben kommen in der Rinde und im Mark zahlreiche kleine Tylaster vor mit sechs bis acht dünnen Strahlen und kleine Hexactine von 0,004 mm Durchmesser.

Im Mark finden sich außerdem noch zarte, größere Hexactine, deren Arme durchschnittlich 0,025 mm lang und nur 0,0045 mm dick sind. Die Enden der zarten Arme sind fein zugespitzt, sehr häufig zweigablig und zuweilen jeder Gabelast nochmal gegabelt.

Fundort: Auf den Korallenbänken von Suakin frei herumliegend oder festgewachsen (KELLER). Mehrere, bis walnussgroße Exemplare aus der EHRENBURG'schen Sammlung, darunter gut erhaltene Spiritusexemplare stammen aus dem rothen Meere, ohne nähere Bezeichnung der Lokalität (Djedda?).

Bemerkung. Die Art scheint je nach der Lokalität etwas zu variiren. Ein Stück der EHRENBURG'schen Sammlung ist an der Oberfläche mit Conuli besetzt, hexactine Mikraster sind selten, meist sind acht bis zehn Strahlen vorhanden. Ein anderes Stück zeigt in der Markmasse die kleinen Tylaster selten, dagegen zahlreiche schlank-armige Hexactine, deren Strahlen am Ende fast konstant, einfach oder doppelt gegabelt sind. Die Art ist in den warmen Meeren weit verbreitet und reicht wohl bis nach Australien, den Philippinen und bis nach Brasilien, denn wie schon SOLLAS bemerkt, stehen mehrere der bisher tropischen Tethyaspecies *T. seychellensis* sehr nahe und dürften sich bei eingehender Vergleichung als bloße lokale Varietäten dieser Art herausstellen.

So scheint mir die Arthberechtigung der australischen *Tethya ingalli* Bow., *T. robusta* Bow. und *T. Cliftoni* Bow. zweifelhaft, eben so diejenige von *T. japonica* von Manila und vermuthlich gehört auch die brasilianische *T. maza* Selenka in diesen Formenkreis hinein. Wenn ich die Speciesbezeichnung *T. seychellensis* beibehalte, so geschieht dies, weil meine Exemplare am meisten mit der unter diesem Namen aufgeführten Form übereinstimmen.

Tetractinellidae.

Den sehr eingehenden Darstellungen von SOLLAS über die allgemeinen Bauverhältnisse dieser durch den Bau tetraxoner Kieselnadeln ausgezeichneten Gruppe kann ich hier wenig neue Gesichtspunkte beifügen. Sie ist im rothen Meere durch eine geringe Zahl von Formen vertreten, da die Ausbeute der verschiedenen Beobachter eine relativ spärliche geblieben ist.

In morphologischer Beziehung bieten die Tetractinelliden nicht mehr jene monotonen Verhältnisse dar, die man bei einachsigen Kieselchwämmen vorfindet, am eigenthümlichsten ist der Skelettbau und beachtenswerth die hohe Differenzirung des Kanalwerkes.

Es hängt dies zusammen mit der Ausbildung einer Rindensubstanz,

welche bei höher stehenden Gattungen scharf von der Markmasse absteht, aber auch bei tiefer stehenden Formen mehrfach angedeutet ist.

Skelett.

a. Spongin.

Die Sponginausscheidungen treten hier beinahe ganz zurück, da der festigende Mechanismus im Allgemeinen theils mit Hilfe von Kieselgebilden, theils mit Unterstützung durch den Gewebeturgor hergestellt wird. Ganz fehlen dieselben noch nicht, wie SOLLAS hervorhob: »Spongin only occurs in small quantity, uniting as by short synaptaculæ adjacent spicula together.« Ausnahmsweise tritt Spongin auch in einer bisher nicht bekannt gewordenen Form auf. Bei *Stelletta Siemensi* finden sich zahlreiche, intensiv braun gefärbte, sphärische oder elliptische Körper, welche gegen Säuren und Alkalien sehr resistent sind, sich aber in heißer Kalilauge langsam lösen; ich glaube diese Rindenkörper als Sponginkugeln in Anspruch nehmen zu dürfen und in dieser Annahme wurde ich bestärkt durch die Beobachtung, dass sie in geschlossenen Follikeln liegen, welche inwendig mit kubischen Zellen ausgekleidet sind. Es ist naheliegend, in diesem Zellenbelag Spongoblasten zu vermuthen.

b. Kieselnadeln.

Sie weisen hier eine große Mannigfaltigkeit auf, so dass eine geordnete Klassifikation sich fühlbarer als irgendwo macht. SOLLAS, sodann SCHULZE und LENDENFELD haben durch Aufstellung einer genauen Nadelnomenklatur die Übersicht sehr erleichtert.

Derschon bei monaxonen Kieselschwämmen hervorgehobene Gegensatz zwischen Megaskleren und Mikroskleren tritt, was bei dem engen Zusammenhang beider Gruppen natürlich erscheint, auch bei den Tetractinelliden auf.

Die Megasklere sind monaxon, triaxon, auch polyaxon (Sphaere), nie fehlen die typischen Tetraxone. Letztere erscheinen in zahlreichen Modifikationen, am ursprünglichsten bei tetractinen Fußangeln (*Chelotropæ*), wie wir sie beispielsweise bei den Pachastrellen finden. Alle vier Strahlen sind gleich lang. Durch ungleiche Entwicklung der Strahlen entstehen die weitverbreiteten Triaxone, deren langer Strahl zum Schaft (*Rhabdom*) wird. Davon werden die drei an dessen Ende stehenden kürzeren Strahlen als Cladi oder Aststrahlen unterschieden.

Die Cladi sind entweder rückwärts gebogen (*Anatriaen*) oder rechtwinklig abstehend (*Orthotriaen*) oder nach vorn gerichtet (*Protriaen*).

Bei den höherstehenden Formen, so bei *Cinachyra*, ist ganz entschieden eine Tendenz zur Verkümmern tetraxonner Nadeln angedeutet. Durch Rudimentärwerden eines Aststrahles gehen hier protriaene Nadeln häufig in Diaene, genauer gesprochen in Prodiaene über. Ich glaube annehmen zu dürfen, dass sogar ein Theil der monaxonen Nadeln durch Verkümmern aller drei Cladi entstanden ist. Höchst eigenthümliche Gebilde sind die oft präsentirtellerartig aussehenden Megasklere bei gewissen Lithistiden (*Discodermia*) (Taf. XX, Fig. 59). Es sind die Phyllostriaene, deren Entstehung durch blattartige Verbreiterung und Verschmelzung der Aststrahlen schon von O. SCHMIDT und SOLLAS richtig erkannt wurde.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass sie aus vierstrahligen Desmen (*Tetracrepis*) hervorgegangen sind, da man Zwischenformen nicht selten antrifft.

Die Desme, meist unregelmäßige oder auch deutlich vierstrahlige Nadeln mit kuorrigen Enden, sind lediglich auf die Lithistiden beschränkt, wo sie in allgemeiner Verbreitung vorkommen.

Nicht weniger formenreich sind die Mikroskleren.

Sigme sind in der Familie der Tetillidae außerordentlich zahlreich vorhanden. Aster, Spiraster, bedornete Stäbe und Mikrosphaere sind sehr verbreitet.

Kanalsystem.

Dasselbe erreicht in dieser Gruppe wohl den höchsten Grad der Komplikation. Von den VOSMAER'schen Kanaltypen scheint nur der dritte und vierte vertreten zu sein. Bei den Choristiden zeigen die zarteren Formen den dritten Typus sehr entschieden ausgeprägt, bei den massigen Arten scheint durchweg der vierte Typus vorzuwiegen, wobei die Kanäle häufig sehr eng sind und am Eingang zuweilen specielle Einrichtungen erkennen lassen. Für die Lithistiden, deren Organisation wir nur sehr unvollständig kannten, giebt SOLLAS genaue Darstellungen und es scheint, dass ihr Kanalsystem sich dem dritten Typus anreicht, was ich auch für *Discodermia stylifera* bestätigen kann.

Nach SOLLAS sind die kleinen, halbkugeligen Geißelkammern weitmündig, die Kragen ihrer Geißelzellen durch eine gefensterte Membran verbunden. Hierin weichen meine Befunde etwas ab. Das Kanalsystem lässt eine gewisse Ähnlichkeit mit den Aplysilliden und Hexactinelliden nicht verkennen, die Geißelkammern bei *Discodermia* sind relativ groß, dichtgedrängt und langgestreckt, wie bei *Aplysilla*. Zwischen Rinde und Geißelkammerzone liegt eine geißelkammerfreie Lacunenzone.

Von einer die Krage verbindenden Membran habe ich nichts beobachten können.

Poren, Porensiebe, Porenkelche (Porocalyces), Chonae und Subdermalräume.

Die Hauptporen sind meistens über die ganze Hautfläche zerstreut. Besonders regelmäßig fand ich ihre Anordnung bei *Stelletta Siemensi*. Bei den Lithistiden herrscht dieselbe Anordnung, doch war dort das Vorkommen von Porensieben bekannt geworden (*Theonella*).

Eine interessante Anordnung der Poren hat SOLLAS bei *Cinachyra* beschrieben. Hier liegen sie gleichmäßig zerstreut und dichtgedrängt in schüsselförmigen oder flaschenartigen Vertiefungen (Cloaca, Vestibule), für welche ich den Namen Porenkelche oder Porocalyces vorschlagen möchte. Genauer gesprochen liegen nach den Abbildungen von SOLLAS (Challenger Reports, Tetractinellida Taf. XXIX, Fig. 4) eine Anzahl von Porensieben in den Kelchen und werden durch leistenartige Vorsprünge getrennt. Diese Porenkelche sind ganz typische Bildungen, welche für *Cinachyra* sehr charakteristisch sind. Doch können die vortretenden Leisten fehlen (*Cinachyra Schulzei* und *C. eurystoma*). Bei *C. trochiformis* erscheinen sie, statt wie bei den übrigen Arten zerstreut, auf einen basalen Gürtel beschränkt.

Bildungen ganz eigener Art sind die Chonae, welche bei den Geodiiden und Stellettididen so allgemein verbreitet angetroffen werden. Bereits von BOWERBANK, SCHMIDT und CARTER beobachtet, sind diese Gebilde von SOLLAS genauer untersucht und in jüngster Zeit namentlich von LENDENFELD richtig gewürdigt worden¹.

Ich finde diese Chone bei der neuen *Stelletta Siemensi* in der Rinde zahlreich. Sie sind hier sanduhrförmig, wie schon CARTER sich treffend ausdrückt, mit einem einfachen Chonalkanal, welcher in eine umgekehrt becherförmige Chonalkuppel einmündet (Taf. XX, Fig. 53). In der Umgebung des Chonalkanales findet sich auch bei dieser Art eine dichte Lage cirkulärer Faserzellen, welche offenbar als Sphincter zu wirken bestimmt ist. Dass sie zum Verschluss des Chonalkanales dienen, erscheint naheliegend. Eine besondere physiologische Bedeutung kommt diesen Chonen offenbar zu, sei es, dass sie die Wasserströmung regulieren oder, was mir wahrscheinlicher erscheint, bei stark bewegtem Wasser die Rindenkanäle schließen und damit den Turgor der Schwammsubstanz zum Zwecke größerer Festigkeit erhöhen.

Subdermalräume und die damit verwandten subcorticalen Räume

¹ R. V. LENDENFELD, Die Gattung *Stelletta*. Berlin 1890.

scheinen häufige Vorkommnisse zu sein. Erstere fehlen auch den Lithistiden nicht und die hier auftretende äußere Lacunenzzone ist wohl als ein System zahlreicher kleiner Subdermalhöhlen aufzufassen.

Klassifikation.

Ich schließe mich dem von SOLLAS vorgeschlagenen System an und halte auch die von ihm aufgestellten beiden großen Hauptzweige oder Unterordnungen der Choristidae und Lithistidae für die natürlichste Anordnung. Letztere bilden einen eigentümlichen und offenbar sehr alten Seitenzweig, welcher sich von dem Hauptstamm der Tetractinelliden abgelöst hat.

A. Choristidae.

XVII. Familie. Tetillidae SOLLAS.

Im äußeren Habitus den Tethyaden sehr ähnlich, aber neben den monaxonen Stabnadeln kommen noch Protriaene vor. Die Mikroskleren sind zahlreich und bestehen vorwiegend aus Sigmaspiren. Die Rinde ist bald vorhanden, bald fehlend. Das Kanalsystem ist nach dem vierten Typus gebaut.

42. Genus. *Tetilla* O. Schmidt.

Eine deutliche Rinde fehlt. CARTER beschrieb zwei Arten von der Südküste Arabiens, welche ich hier aufführe, da die weite Verbreitung derselben es wahrscheinlich macht, dass sie auch dem eigentlich erythraischen Gebiet angehören.

73. Species. *Tetilla dactyloidea* Carter.

Tetilla dactyloidea H. J. Carter. Description of a siliceous sandsponge. Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1869 und Additional Information on the structure of *T. dactyloidea*. Ann. and Mag. of Nat. Hist. 1872.
Tetilla dactyloidea W. J. Sollas. Challenger Reports. 1888.

CARTER beschrieb die Art als aufrechte, längliche, dattelförmige oder zitzenförmige Spongie mit glatter Oberfläche und rothbrauner Färbung; mit einem Osculum an der Spitze und an der Basis mit Nadelbüscheln verankert.

SOLLAS giebt an, dass die Skelettnadeln aus spindelförmigen Stäben von 4,35 mm Länge und 0,006 mm Dicke bestehen, welche theils ungeordnet verlaufen, theils zu longitudinalen Bündeln angeordnet sind. Daneben kommen Protriaene von 4,43 mm Länge und 0,004 mm Dicke vor. Die basalen Anatriaene sind 42 mm lang und 0,004 mm dick. Die Mikrosklere sind Sigmaspire von 0,008 mm Länge.

Durch die Güte von H. J. CARTER erhielt ich ein Original Exemplar, bei welchem die Stabnadeln vorwiegend in longitudinalen Bündeln angeordnet sind. Sigmaspire finde ich etwas spärlich, dagegen sind, was weder CARTER noch SOLLAS erwähnen, zahlreiche Mikrosphaeren vorhanden, welche einen Durchmesser von 0,002—0,004 mm besitzen.

Fundort: Auf Sandgrund in seichtem Wasser bei Ras Abu Ashrin (CARTER).

74. *Species. Tetilla arabica Carter.*

Tethya arabica H. J. Carter. Descriptive account of four subsphaerous sponges.

Ann. and Mag. of Nat. Hist. 4869.

Tetilla arabica W. J. Sollas. Challenger Reports. 4888.

Schwamm kugelig und freiliegend oder halbkugelig und festgeheftet. Oberfläche stachelig, netzförmig mit Poren in den Vertiefungen. Oscula auf kegelförmigen Erhebungen. Der Schwamm besitzt einen Durchmesser von etwa 7 cm. Die Stabnadeln sind zu Bündeln angeordnet, welche radiär um einen Nucleus angeordnet sind.

An Nadelformen werden angegeben: 1) Stabnadeln von 3,5 mm Länge und 0,035 mm Dicke. 2) Protriaene von 3,5 mm Länge und 0,014 mm Dicke. 3) Anatriaene von 4,5 mm Länge und 0,04 mm Dicke. Die Mikrosklere enthalten 4) Sigmaspire von 0,0125 mm Länge und 5) Mikrosphaere von 0,0042 mm Durchmesser.

Fundort: Arabische Küste bei der Insel Masira.

43. Genus. *Cinachyra* Sollas.

Diese unlängst aufgestellte Gattung ist durch eine Reihe von Merkmalen sehr scharf charakterisirt und umfasst Sigmatophoren mit deutlicher Rinde, in welcher Subdermalräume fehlen. Im äußeren Habitus der Gattung *Tuberella* sehr ähnlich, ist sie leicht erkennbar an den eigenthümlichen Porocalyces oder schüsselförmigen oder flaschenförmigen Einstülpungen der Rinde (flask-shaped recesses, SOLLAS), welche bald groß und in geringer Zahl vorhanden sind, bald zahlreich über den Körper zerstreut sind oder auf eine bestimmte Zone beschränkt erscheinen. Sie sind stets porenreich, siebartig durchbrochen und fungiren theils als Einströmungs-, theils als Ausströmungsföcher. Das Kanalsystem ist deutlich nach dem vierten Typus gebaut.

Der centrale Nucleus ist ziemlich umfangreich, von ihm aus gehen dicke Nadelbündel nach der Oberfläche und durchsetzen die Rinde senkrecht. Von dieser Gattung ist bisher eine einzige Art bekannt geworden, welche die Challengerexpedition bei den Kerguelen erbeutete.

Ich kann hier drei neue Species aus dem erythraischen Gebiet hinzufügen, welche ungemein leicht aus einander zu halten sind.

75. *Species. Cinachyra Schulzei nov. sp.* (Taf. XIX, Fig. 41, 42 u. 43).

Der kugelige Schwamm ist an der Basis abgeflacht und mit Hilfe kurzer Ausläufer am Grunde festgewachsen. Er erreicht einen Durchmesser bis zu 4 cm.

Die Farbe ist im Leben matt gelbbraun und verändert sich im Alkohol nur sehr wenig.

Die Oberfläche ist unregelmäßig höckerig und wegen der senkrecht gestellten, hervortretenden Nadelbüschel deutlich borstig.

Die Porocalyces sind zahlreich, meist kreisförmig und 2—3 mm weit. Nur hier sind siebartig angeordnete Poren vorhanden, an den übrigen Stellen nicht. Die Kelche sind bald schüsselförmig, bald flaschenförmig. Auf dem Durchschnitt zeigt der Schwammkörper eine deutliche Rinde und ein ziemlich kompaktes Mark.

Die Dicke der Rinde wechselt, während sie an manchen Stellen nur $\frac{1}{2}$ mm beträgt, steigt sie an anderen bis zu 4 mm, selten höher.

Die Rinde ist bis zur Oberfläche deutlich faserig, die Fasern verlaufen parallel der Oberfläche.

Das Kanalsystem zeigt einen mäßigen Grad der Entwicklung. Die Abwesenheit aller Poren, Kanäle und Subdermalräume in der Rinde wurde oben bereits angedeutet.

Der Rand der Porenkelche ist glatt und wulstig oder mit Nadeln besetzt und kranzmündig.

Die Tiefe der Kelche wechselt, ich finde die kleineren flaschenförmig und an der Mündung sogar verschließbar; SOLLAS bezeichnet diese Bildungen als Kloakalkammern (Cloacal chambers), wenn sie einen stark verengten Hals besitzen. Der Verschluss erfolgt durch eine diaphragmaähnliche Sphinctermembran. Die größte Tiefe der Kelche, welche ich gemessen habe, beträgt 5 mm. Die Innenwand derselben ist vollkommen glatt. Vortretende Rippen, welche netzartig verbunden sind, wie sie SOLLAS für seine *C. barbata* beschreibt, kommen bei dieser Art nicht vor. Größere Nadeln fehlen in der Umgebung, nur Sigmaspire lassen sich beobachten, wenn auch nur in spärlicher Zahl. Die mikroskopischen Poren umgeben im Grunde ab und zu einen, zwei, oder auch drei größere Poren, welche wohl als Ausströmungslücher zu betrachten sind. Die von den Sieben entspringenden Kanäle verlaufen anfänglich unverzweigt und divergirend in der Schwammsubstanz. Die Hauptkanäle verlaufen vorwiegend radial und werden bis 0,3 mm weit (Taf. XIX, Fig. 42).

Skelett. Die Hauptmasse der Hartgebilde besteht aus spindelförmigen Stabnadeln. Diese sind gerade und an den beiden Enden fein zugespitzt. Sie sind 5—6 mm lang und werden in der Mitte 0,04 mm dick. Sie verlaufen in radialen Zügen, welche von einem centralen Nucleus entspringen und gegen die Oberfläche pinselartig aus einander fahren. An Spiritusexemplaren sind die Bündel spiralförmig und sind alle im gleichen Sinne gebogen. Wie SOLLAS bereits vermutete und LENDENFELD an *Tethya* kürzlich bestätigt hat, ist die spiralförmige Anordnung und Biegung eine Folge der Kontraktion des Schwammgewebes.

Neben den genannten Nadeln finden sich noch feinere Stabnadeln vorwiegend in der Markmasse, seltener in der Rinde. Es sind zarte Amphioxe von 0,25 mm Länge und 0,005 mm Dicke.

In den Bündeln, aber auch zwischen denselben verlaufend, kommen zarte, mehrere Millimeter lange Anatriaene vor, deren 0,006 bis 0,01 mm dicker Schaft nicht selten wellig gebogen erscheint.

Ferner frei über die Oberfläche hervorragende Protriaene, deren Schaft 0,02 mm dick ist, und deren 0,4 mm lange Aststrahlen an der Spitze etwas nach außen gebogen sind.

An Mikroskieren finden sich zahllose Sige, und zwar vorherrschend in der Markmasse, spärlicher in der Rinde. Sie liegen am dichtesten in der Umgebung der Kanäle, wo sie meist eine deutliche Wand darstellen. Sie sind durchschnittlich 0,02 mm lang.

Eben so massenhaft, bald zu Haufen, bald zu feinen Strängen angeordnet, sind Mikrosphaeren von 0,002 mm Durchmesser anzutreffen.

Der Schwamm nimmt gelegentlich Fremdkörper auf, wobei er jedoch mit Auswahl vorgeht. Ich fand an einigen Stellen zahlreiche kugelige Drüsen von kohlen-saurem Kalk, welche auch der Rinde anhaften, und wahrscheinlich von einer zusammengesetzten Ascidie herühren.

Fundort: Bei Steamerpoint an der Küste von Aden in seichtem Wasser und auf feinsandigem Grund. Die Art ist wohl weit verbreitet und reicht bis zum Kanal von Mozambique an die madagassische Küste.

76. *Species. Cinachyra eurystoma nov. sp.* (Taf. XIX, Fig. 46, 47 u. 48).

Die mir zugänglichen Exemplare, welche aus dem Berliner Museum stammen, sind kleiner als bei der vorigen Art und besitzen nur etwa 2 1/2 cm Durchmesser, sind ebenfalls von gerundeter Form und fester Beschaffenheit.

Die Farbe (in Spiritus) ist gelbgrau.

Die Oberfläche ist vollkommen glatt oder netzartig gefurcht, an

manchen Stellen lässt sich eine feine Behaarung erkennen. Die Rinde ist deutlich, die Markmasse besitzt einen deutlichen Nucleus mit radialen Faserbündeln.

Die Porenkelche sind sehr groß, doch im Durchmesser wechselnd und bis zu 4 cm tief. Ihre Zahl ist gering (vier bis fünf), der Rand der Mündung scharf und auf einer kurzen, schornsteinartigen Erhebung gelegen.

Das Kanalsystem stimmt sehr mit demjenigen von *C. Schulzei* überein. Die Innenwand der Porenkelche glatt und ohne vorstehende Rippen. Von den mikroskopischen Siebporen treten radiär gestellte feine, unverzweigte Kanäle in die Schwamm-substanz ein. Unter der Rinde scheinen einzelne größere, vielfach eingeschnürte Kanäle von 1/2 mm Weite durch, vermutlich sind dies die Ausfuhrkanäle. Das Schwamminnere ist dicht mit kleinen, kugeligen Geißelkammern erfüllt.

Das Skelett enthält folgende Nadelformen:

1) An Megaskieren große, gerade spindelförmige Stabnadeln, welche an den Enden fein zugespitzt oder abgerundet sind. Ihre Länge beträgt durchschnittlich 3—3 1/2 mm bei einer Dicke von 0,03 bis 0,035 mm. Sie verlaufen vom centralen Nucleus aus radiär in Bündeln, die Enden ragen nur wenig über die Oberfläche hervor.

2) Eben so lange, aber dünnere Stabnadeln von 0,007—0,035 mm Dicke. Sie sind nicht zahlreich.

3) Anatriaene mit einem 0,005 mm dicken und mehrere Millimeter langen Schaft. Die 0,075 mm langen Aststrahlen sind fein zugespitzt.

4) Größere Protriaene mit nur wenig vorgeneigten Aststrahlen, deren Länge 0,45—0,47 mm misst. Dieselben sind nicht selten unregelmäßig gebogen. Die Dicke des Schaftes beträgt 0,04—0,045 mm. Zuweilen finden sich Protriaene mit stark vorgebogenen Aststrahlen.

5) Kleine Protriaene, deren Strahlen sehr stark vorgebogen sind, so dass sie gegen den Schaft einen sehr spitzen Winkel bilden. Die Äste sind nur 0,04 mm lang. Häufig sind nur zwei Äste ausgebildet, der dritte Ast ist verkümmert oder fehlt ganz, es entstehen zarte Diaene.

Diese Nadelform findet sich besonders zahlreich in der Umgebung der Porenkelche, wo sie ausschließlich vorhanden sind, in parallelen Zügen zwischen den Kanälen verlaufen. Sie ragen auch frei und 1/2 mm weit ins Innere der Porenbecher hinein, dienen also wahrscheinlich zum Abfange der Nahrung. Die größeren Protriaene fehlen an dieser Region, dagegen sind am Rande der Porocalyces Übergangsformen zwischen beiden Nadelsorten vorhanden.

6) Rhabdodragme, regellos im Schwamm zerstreut und aus fünf bis acht feinsten Nadeln gebildet, zuweilen mit lockigem Verlauf.

7) Sigmæ. Sie sind außerordentlich zahlreich in der Rinde und in der Umgebung der Kanäle. Sie werden 0,04—0,045 mm lang und nur 0,0045 mm dick.

Fundort: Rothes Meer ohne nähere Angabe der Fundstelle (UNLAUFF).

77. *Species. Cinachyra trochiformis nov. sp.* (Taf. XIX, Fig. 44 u. 45).

Die beiden untersuchten Stücke des Berliner Museums, auf welche ich diese originelle Art begründe, haben die Form eines Kreisels. Es sind niedrige Kegel mit eingezogener Basis, welche aufgewachsen ist. Die Höhe der Stücke beträgt $2\frac{1}{4}$ cm, die größte Breite der Basis $2\frac{1}{2}$ bis 3 cm.

Die Farbe (in Spiritus) ist graugelb.

Die Oberfläche erscheint glatt und zeigt niedrige gerade und längsverlaufende Leisten, welche nach der Spitze des Kegels zu konvergieren. Poren und Porenkelche fehlen im oberen Theile durchaus und sind lediglich auf den basalen Theil beschränkt, wo sie am breitesten Theil des Kegels einen deutlich begrenzten, etwa 5 mm breiten Gürtel von Porocalyces bilden. Sie stehen hier wabenartig und dicht gedrängt, sind 4—3 mm weit und flach schüsselförmig. Ihre Innenfläche ist nicht glatt, wie bei den vorigen Arten, sondern durch ein Netzwerk deutlich vortretender Leisten ausgezeichnet.

Das Kanalsystem stimmt in seinem Verlauf mit demjenigen der vorigen Species überein.

Das Skelett enthält 1) gerade megasklere Stabnadeln, spindelförmig, an den Enden fein zugespitzt oder abgerundet. Die Länge ist 3—4 mm, die Dicke 0,04—0,045 mm. Sie sind in radialen Bündeln angeordnet, werden im Centrum durch einen Nucleus zusammengehalten und stehen nicht über die Oberfläche hervor.

2) Haarförmige, oft wellig verlaufende Stabnadeln, welche nur 0,004 mm dick werden.

3) Anatriaene. Sie sind in sehr geringer Zahl vorhanden. Ihre fast geraden Äste stehen unter einem Winkel von 45° vom Schaft ab und sind 0,4 mm lang. Die Schaftdicke beträgt 0,0075 mm.

4) Protriaene. Sie sind am häufigsten an der Schwammbasis im Gebiet des Porenbechergürtels und schwanken in der Größe. Die Länge der Äste beträgt 0,03—0,1 mm. Die Dicke des Schaftes schwankt zwischen 0,005—0,04 mm. Die Äste sind stark vorgeneigt und ragen frei über die Oberfläche empor.

5) Microxe. Das Schwammgewebe ist dicht damit erfüllt. Besonders zahlreich liegen sie in der Rinde, und zwar regellos zerstreut und

wir durch einander. Sie sind ziemlich rasch zugespitzt, 0,1 mm lang und 0,005 mm dick.

6) Sigmæ. Besonders zahlreich in der Rinde vorhanden. Sie werden 0,04—0,045 mm lang.

Fundort: Rothes Meer, ohne nähere Angabe der Lokalität (UNLAUFF).

XVIII. Familie. Stellettidae Sollas.

Tetraxone Kieselschwämme mit vorwiegend radial angeordneten Megaskleren, welche theils Amphioxe, theils Triaxene (Orthotriaxene, Anatriaene) sind. Die Mikrosklere sind einfache Sterne. Rinde bald vorhanden, bald fehlend. Kanalsystem nach dem vierten Typus.

44. Genus. Stelletta O. Schmidt.

Rinde vorhanden. Mit Chonae am Eingang des Kanalsystems.

78. *Species. Stelletta Siemensi nov. sp.* (Taf. XIX, Fig. 50, 54, 52; Taf. XX, Fig. 55, 56 u. 57).

Eine von CARTER im Jahre 1869 von der arabischen Küste als *Geodia arabica* beschriebene Spongie könnte vielleicht hierher gehören, doch lässt sich dies aus der Beschreibung nicht sicher ermitteln; nach SOLLAS hätte CARTER eine echte *Geodia* vor sich gehabt.

Die von mir untersuchten Exemplare stammen von ENRENBURG und SIEMENS. Sie sind von Haselnussgröße bis Walnussgröße, kugelig bis nierenförmig und scheinen nicht festgewachsen zu sein.

Die Farbe (in Spiritus) ist matt schwarz bis braunschwarz, die Rinde ist viel intensiver gefärbt als das Schwamminnere.

Die Oberfläche ist schwach runzelig, aber nirgends behaart oder borstig.

Die Hautporen sind zahlreich und mit bloßem Auge eben sichtbar. Die Hautfläche ist wie mit Nadelstichen durchbohrt. Alle Exemplare zeigen ein scharf begrenztes Osculum von elliptischer Form und mit einem größeren Durchmesser von 4 mm. In seiner Umgebung ist die Schwammsubstanz stark eingesenkt, der Rand erhebt sich in einem deutlichen lippenartigen Wulst, oder ist kurz schornsteinartig mit scharfer Kante. Die Rinde ist deutlich abgesetzt und 0,5—0,8 mm dick. Ihre Beschaffenheit ist derb, lederartig und der ganzen Dicke nach faserig. In ihr fehlen die Subdermalräume, dagegen liegt unter ihr eine Zone subcorticaler Krypten. Das Mark ist fest.

Kanalsystem. Die Hautporen führen in die typischen Chonabildungen, welche eine deutliche Sanduhrgestalt besitzen und offenbar

verschließbar sind, da der kürzere oder längere Chonalkanal, der in die umgekehrt kegelförmige Chonalkuppel führt, oft stark verengt ist.

In der Umgebung des Chonalkanales ist eine dichte Lage cirkulär verlaufender Faserzellen deutlich abgegrenzt. Im Inneren des Kanales lässt sich zuweilen eine irisartige Sphinctermembran beobachten.

Die subcorticalen Krypten, welche diese Chonae aufnehmen, sind kugelige oder ellipsoide Räume von 0,2—0,3 mm Durchmesser. Oft hängen sie auf größere Strecken zusammen und sind von zarten, die Pulpa mit der Rinde verbindenden Substanzbrücken durchzogen. Im Grunde dieser Räume steigt ein größerer Kanal senkrecht in die Tiefe und erscheint von Strecke zu Strecke sphincterartig eingeschnürt. Er giebt unter spitzen Winkeln seitliche Äste ab. Die kugeligen Geißelkammern, welche die Enden der Kanälchen aufnehmen, sind in der äußeren Hälfte der Markmasse zahlreich und erlangen einen Durchmesser von 0,02—0,03 mm. Die Grundsubstanz des sie umgebenden Mesoderm ist feinkörnig. Die abführenden Kanäle münden in einen kurzen, 3—4 mm weiten Gastralraum, der zum Osculum führt.

Skelett. Die Megaskleren sind radial angeordnet, aber nirgends zu Bündeln vereinigt. Unter ihnen kommen vor:

1) Zahlreiche Stabnadeln, Amphioxe von wechselnder Länge und Dicke, welche indessen auf die Markmasse beschränkt sind. Sie sind spindelförmig und schwach gebogen. Sie werden bis zu 4,5, seltener 2 mm lang und höchstens 0,035 mm dick.

2) Orthotriaene. Die größten endigen in der Rinde, in welcher sich die Äste horizontal ausbreiten. Sie werden etwa 2,5 mm lang und 0,006 mm dick. Ihr Schaft, in der Markmasse steckend, ist langsam und fein zugespitzt. Die Äste sind kräftig.

3) Anatriaene. Sie überwiegen an Zahl und kommen hauptsächlich im äußeren Theil des Markes vor, reichen aber vereinzelt auch in die Rinde, aber nicht bis zur Oberfläche. Sie werden 1,3—1,4 mm lang und 0,012 mm dick. Sie gehen zuweilen in Orthotriaene über.

4) Kugeln. Es sind das höchst eigenartige Bildungen, die ich ausschließlich in der Rinde, aber bei allen Exemplaren als konstantes Vorkommen finde. Es sind kugelige oder eiförmige Bildungen von dunkelbrauner Färbung und etwa 0,4 mm Durchmesser. Sie bilden eine zusammenhängende Lage im äußeren Theil der Rinde, und man könnte geneigt sein, sie mit den Kieselkugeln der Geodien zu identifizieren. Bei näherer Untersuchung erweisen sie sich jedoch als Haufen winziger Kugeln, welche durch eine Kittmasse verbunden sind. Die Masse wird von kalter Kalilauge etwas gequollen, aber nicht gelöst, wohl aber von warmer Lauge.

Ich muss diese Masse für Spongien halten, worin ich um so mehr bestärkt werde, als sich in der Umgebung deutliche Follikel finden, deren Epithelauskleidung lebhaft an einen Spongoblastenmantel erinnert. Die Annahme, dass man es mit eingeschlossenen Fremdkörpern zu thun habe, bleibt ausgeschlossen, denn ihr konstantes Vorkommen und das Fehlen auf der Oberfläche sprechen dagegen.

5) Oxyaster. Sie sind äußerst klein und zart, besitzen sieben bis neun Strahlen und finden sich in der Rinde spärlich, häufig im Mark. Ihr Durchmesser beträgt 0,01 mm.

6) Mikrosphaere. Ihr Durchmesser beträgt 0,005 mm. Das Markgewebe ist stellenweise damit dicht erfüllt.

Fundort: Südlicher Theil des rothen Meeres in 18 Faden Tiefe (SIEMENS). Mehrere Exemplare ohne nähere Angabe der Fundstelle stammen von EURENBERG.

XIX. Familie. Pachastrellidae Sollas.

Streptastrose Schwämme mit fußangelähnlichen Tetractinen oder Chelotropen. Die Mikrosklere sind Spiraster, Sphaeraster und Mikrothabde.

45. Genus. Pachastrella O. Schmidt.

Neben Fußangeln (Chelotrope) kommen noch Amphioxe als Megasklere vor. Die Mikrosklere sind Spiraster oder höckerige Stäbe oder Sterraster. Das Kanalsystem nach dem vierten Typus gebaut. Die rundlichen Geißelkammern sind zahlreich und verhältnismäßig groß. Die Grundsubstanz des sie umgebenden Mesoderm ist stark körnig.

79. Species. *Pachastrella exostotica* O. Schmidt (Taf. XIX, Fig. 53; Taf. XX, Fig. 54).

P. exostotica O. Schmidt. Die Spongien der Küste von Algier. 1863. p. 46.
Calthropella exostitus Sollas. Challenger Reports. XXV. Tetractinellidaci. p. 411.

Die Art hat von O. SCHMIDT eigentlich nicht mehr als den bloßen Namen erhalten. Er erwähnt sie gelegentlich bei der Beschreibung der algerischen *P. monilifera* als aus dem rothen Meere stammend. Eine genauere Beschreibung liegt nicht vor und auch die Abbildungen der Hartgebilde würden nicht ausreichen, um die Artidentität mit den von mir untersuchten Stücken festzustellen. Dennoch kann kein Zweifel darüber bestehen, dass ich die SCHMIDT'schen Originalen vor mir habe. An anderer Stelle heißt es nämlich, das Original stamme aus dem Berliner Museum und trage die Nummer 287. Eben diese Nummer trägt die Flasche, die mir aus demselben Museum vorliegt.

Die Stücke stammen jedoch nicht, wie SCHMIDT unrichtigerweise angiebt, von EHRENBURG, sondern von SIEMENS. Die gute Erhaltung der Weichteile ermöglichte mir auch die Feststellung der anatomischen Verhältnisse.

SOLLAS hat die Art mit einigem Zögern zu *Calthropella* gezogen, die Skelottheile weisen jedoch auf eine echte *Pachastrella* hin.

Der Schwamm bildet etwas unregelmäßige, einige Millimeter dicke Platten, welche einige Centimeter breit sind.

Die Farbe (in Spiritus) ist schwarz.

Die Oberfläche ist unregelmäßig, an manchen Stellen gefurcht und überall fein granuliert. Oscula sind mir nicht zur Beobachtung gelangt.

Der Schwamm lässt drei ziemlich scharf geschiedene Zonen erkennen, nämlich eine sehr dünne Rinde, welche stark pigmentirt und 0,1—0,12 mm dick ist, darunter eine drei bis viermal so dicke, pigmentarme Lacunenzzone und zu innerst eine mit Geißelkammern dicht erfüllte Markmasse.

Kanalsystem. Die sehr feinen Porenkanäle der Rinde führen in rundliche, subcorticale Räume, von welchen 0,02—0,05 mm weite Kanäle senkrecht ins Innere verlaufen und feine Äste an die Geißelkammern abgeben. Letztere sind kugelig und dicht gedrängt, ihr Durchmesser beträgt ziemlich gleichmäßig 0,025 mm.

Die Grundsubstanz des sie umgebenden Mesoderm ist granuliert. Die abführenden Kanäle sammeln sich in horizontal verlaufende Röhren von 0,1 mm Weite und sind im Ganzen senkrecht zu diesen gestellt.

Skelett. Die Kieselspicula sind zerstreut. Wir finden

1) Megasklere *Chelotrope* oder Fußangeln. Dieselben sind zahlreich im Schwammgewebe zerstreut und nur unter der Rinde regelmäßiger angeordnet, indem ein Strahl auch senkrecht zur Oberfläche gerichtet ist.

Die Länge der Strahlen beträgt 0,2 mm, die Dicke an der Basis 0,025 mm, doch bleiben viele auch unter dieser Größe. Viele sind, was schon SCHMIDT erwähnt, durch einen auffallend weiten Centralkanal ausgezeichnet.

2) *Amphioxo*. Sie sind 0,22 mm lang und 0,01 mm dick, plötzlich zugespitzt und nur wenig gebogen. Daneben giebt es noch andere, größere *Amphioxo* von 0,8—0,9 mm Länge und 0,025 mm Dicke, welche fein zugespitzt und zuweilen stark gebogen sind. Beide Formen sind sehr spärlich vorhanden.

3) *Mikrosklere*. Sie sind am zahlreichsten in der Rinde vorhanden, wo man vorwiegend bedornete oder höckerige Mikrorhabde von wech-

selnder Größe, meistens etwa 0,025 mm lang, findet. Sodann kommen *Sterraster* oder *Sphaeraster* von 0,003—0,04 mm Durchmesser vor.

Fundort: In der Nähe der Insel Perim in 28 Faden Tiefe (SIEMENS).

B. Lithistidae.

XX. Familie. *Tetraceladidae* Zittel.

Mit monaxonen und triaenen Nadelformen. Daneben ein zusammenhängendes Skelett verzweigter Nadeln mit knorrigen Enden — *Desme*. Dieselben sind *Tetracrepis*formen. Die Haut mit triaenen Nadelformen und zahlreichen *Mikroskleren*.

46. Genus. *Discodermia* Barboza de Bocage.

Harte Schwämme mit zerstreuten Poren. Die zusammenhängenden Skelettkörper sind *tetracrepide* *Desme* mit glattem oder höckerigem Schaft. An der Oberfläche eine deutliche Schicht von *Triaenen*, deren drei Äste blattartig verbreitert sind — *Phyllostriaene*. Deren Kiesel-scheibe ist glattrandig, gelappt oder fein gezähnt. Die *Mikrosklere* sind glatte oder bedornete Stabnadeln. Das Kanalsystem ist wenig regelmäßig und nach dem dritten Typus (ob immer?) gebaut.

80. *Species*. *Discodermia stylifera* nov. sp. (Taf. XX, Fig. 58, 59 u. 60).

Die mir vorliegenden Stücke sind griffelförmig mit verjüngter und abgerundeter Spitze. Das größte Stück ist 5 cm hoch und 1/2 cm dick.

Die Farbe ist (in Spiritus) an einem gut konservierten Stück intensiv dunkel purpurfarben.

Die Oberfläche ist leicht gewellt, bald fein granuliert, bald grobkörnig. Die Poren sind klein und zerstreut. Die Schwammsubstanz lässt mehr oder weniger deutlich drei Zonen unterscheiden. Erstens eine dünne Rindenzzone, welche durch großen Reichthum an Pigmentzellen charakterisirt ist und eine zusammenhängende Lage von kurzgestielten, präsentirtellerförmigen *Phyllostriaenen* enthält, sowie eine dicke Lage feiner Stabnadeln. Darunter folgt eine Lacunenzzone von fein cavernösem Bau und wenig Pigment. Zu innerst und am umfangreichsten ist die Geißelkammerzone, wiederum pigmentreich und dicht mit *tetracrepiden* *Desmen* erfüllt.

Das Kanalsystem zeigt sehr kleine Einlassporen von etwa 0,05 mm Weite, welche in die geißelkammerfreie Lacunenzzone führen. An manchen Stellen finden sich hier auch linsenförmige Subdermaräume. Die Lakunen stehen mit gerundeten oder lappigen Hohlräumen in Verbindung, welche zwischen den Pfeilern der *Tetracrepis* liegen. Ähnliche Räume nehmen die dichtgedrängten, großen, in ihrer Gestalt

wechselnden, jedoch meist länglichen, bis schlauchförmigen Geißelkammern auf. Diese münden mit weiter Mündung direkt in die Räume und sind senkrecht zu denselben gestellt. Aus ihnen entspringen die abführenden Kanäle, welche unter spitzem Winkel in die engen Gastralkanäle verlaufen. Diese sind radial gelagert, zahlreich und verlaufen senkrecht zur Oberfläche.

In ihrer Wandung zeigen die Desme eine ziemlich regelmäßige Anordnung, indem ein Schenkel nach außen gerichtet ist.

Skelett. Dasselbe weist folgende Nadelformen auf:

1) *Tetracrepis* mit knorrigen Enden in glatten oder höckerigen Ästen. Sie bilden ein sehr festes, zusammenhängendes Stützskelett. Die Schichtung ihrer Kieselsubstanz ist sehr deutlich. Der Achsenkanal beginnt von einem gemeinsamen Centrum, reicht aber selten bis zum knorrigen Ende, sondern hört schon in der Mitte, ja im ersten Drittel der Äste plötzlich auf und ist an seinem blinden Ende abgerundet oder gar blasig aufgetrieben. Seine Weite beträgt 0,005 mm.

2) *Phyllotriaene*. Vielleicht wäre die von SOLLAS angewandte Bezeichnung *Discotriaene* noch zutreffender.

Sie bilden eine zusammenhängende Lage an der Oberfläche. Die Scheibe liegt ihr parallel, der kegelförmige Stiel sitzt im Schwammgewebe, wie der Nagel im Brett. Seine Länge ist durchschnittlich 0,075 mm, doch geht sie herunter auf 0,05 mm und steigt an bis zu 4,2 mm. Die Dicke des Stiels beträgt an der Basis 0,025 mm. Die Scheiben sind vielgestaltig. Ich finde kreisförmige, längliche oder schwachgelappte Formen vorwiegend, daneben kommen auch einzelne starkgelappte vor. Der Rand ist ganz oder fein gezähnt. Die Oberfläche ist vollkommen glatt. Dass hier tetraxone Kieselsgebilde vorliegen, haben schon CARTER und O. SCHMIDT nachgewiesen, da vom Centrum aus, da, wo der Stiel angeheftet ist, drei kurze, am Ende oft blasig angeschwollene Achsenkanäle verlaufen. SOLLAS hat bei seiner *Discodermia discifurca* *Phyllotriaene* beschrieben, welche einen Übergang zu *Tetracrepis* bilden.

3) *Amphioxe* als Mikroskleren. Sie sind ausgeprägt spindelförmig, meist stark gebogen und mit glatter oder fein bedornter Oberfläche. Die Länge misst 0,04—0,05 mm bei einer Dicke von 0,004 mm.

Diese Form tritt in wetzsteinartigen, verkümmerten Nadeln mit glatter Oberfläche auf, welche nur 0,04—0,045 mm lang und 0,002 bis 0,0035 mm dick sind.

Besonders zahlreich sitzen sie in der Nähe der Oberfläche, spärlicher im Inneren.

Histologie. So vollständig die lebenden und fossilen Lithistiden

bekannt sind, so dürftig sind wir über ihre Histologie unterrichtet. Erst SOLLAS bringt einzelne Angaben.

Das Studium der Weichtheile stößt allerdings auf große Schwierigkeiten.

Ich kann SOLLAS bestätigen, dass der Weichkörper sich demjenigen der übrigen Schwämme in der Hauptsache anschließt. Das von ihm zuerst beobachtete Exoderm finde ich hier ebenfalls als ein zartes Plattenepithel mit deutlichen Grenzen. OSKAR SCHMIDT hat eine Cuticula erwähnt und ich kann diese Thatsache für diese neue Art bestätigen. Sie hebt sich an gefalteten Gewebestücken als ein zartes, strukturloses Häutchen scharf vom Ektoderm ab.

Das Mesoderm ist gegen die Schwammoberfläche schwachfaserig und zeigt eine feinkörnige Grundsubstanz.

Die Fasern verlaufen parallel zur Oberfläche, mehr im Inneren des Schwammes fehlen die Fasern.

Die eingelagerten Zellen sind Spindelzellen von großer Zartheit, in der Umgebung der Poren eirkulär angeordnet.

Sodann relativ große Farbzellen, welche besonders dicht in der Rinde und in der Umgebung der Geißelkammern vorkommen. Sie erinnern auffallend an die Farbzellen von *Aplysilla*, ihr dunkelvioletter Farbstoff ist möglicherweise ursprünglich gelb gewesen.

Fundort: Rotes Meer bei den Dahlak-Inseln in einer Tiefe von 28 Faden (SIEMENS).

Calcispongiae.

Die aus dem rothen Meere bekannten Kalkschwämme, im Ganzen sieben Arten, hat HAECKEL in seiner Monographie eingehend bearbeitet. Ich habe denselben keine neuen Formen hinzuzufügen und verweise daher mit Bezug auf die specielle Beschreibung auf die Monographie HAECKEL'S.

XXI. Familie. Asconidae Haeckel.

Kalkschwämme ohne Geißelkammern. Gastralfläche mit Entoderm ausgekleidet, welches ausschließlich aus Kragenzellen besteht.

47. Genus. *Ascetta* H.

Kalknadeln ausschließlich Triactine.

81. Species. *Ascetta primordialis* H.

Specielle Beschreibung bei HAECKEL, System der Kalkschwämme, p. 18.

Ich fand diese Art häufig auf den Riffen von Suakin als kleine mundlose Stücke (Auloplegmaform) und von rein schwefelgelber Farbe.

48. Genus. *Ascallis* H.

Kalknadeln sind theils Triactine, theils Tetractine.

82. Species. *Ascallis Darwinii* H.

Specielle Beschreibung bei HAECKEL, System der Kalkschwämme, p. 57—60.

Fundort: Rothes Meer (FRAUENFELD).

XXII. Familie. Syconidae Haeckel.

Kalkschwämme mit Radialtuben, deren Auskleidung aus geißeltragenden Kragenzellen besteht, während der übrige Gastralraum mit Plattenzellen überzogen ist.

49. Genus *Sycetta* H.

Kalknadeln sind ausschließlich Triactine.

83. Species. *Sycetta stauridia* H.

Specielle Beschreibung bei HAECKEL, System der Kalkschwämme, p. 245—247.

Fundort: Perim (SIEMENS) und Djedda (MIKLUCHO).

50. Genus. *Sycandra* Haeckel.

Nadeln theils einfach, theils Triactine und Tetractine.

84. Species. *Sycandra raphanus* H.

Specielle Beschreibung bei HAECKEL, System der Kalkschwämme, p. 342—347.

Fundort: Rothes Meer (SIEMENS).

XXIII. Familie. Leuconidae Haeckel.

Dickwandige Kalkschwämme mit verzweigten Kanälen und kugeligen Geißelkammern.

51. Genus. *Leucetta* Haeckel.

Kalknadeln ausschließlich Triactine.

85. Species. *Leucetta primigenia* H.

Specielle Beschreibung bei HAECKEL, System der Kalkschwämme, p. 448—453.

Fundort: Rothes Meer (SIEMENS, FRAUENFELD).

52. Genus. *Leucaltis* Haeckel.

Die Kalknadeln sind Triactine und Tetractine.

86. Species. *Leucaltis bathybia* H.

Specielle Beschreibung bei HAECKEL, System der Kalkschwämme, p. 456—458.

Von diesem im rothen Meere offenbar weitverbreiteten Kalkschwamm fand ich auf den Riffen von Suakin in der Brandungszone eine lipostome Kolonie von über 3 cm Breite. Die Farbe ist im Leben braungrau. Die großen Tetractine zeigen häufig verbogene Schenkel und nähern sich somit der Var. *perimia*. Ein anderes Exemplar, eine Einzelperson mit nacktem kleinem Osculum stammt von Suez und wurde mit anderen Schwämmen an einem Baggerschiff abgekratzt. Das Exemplar von Suez ist die Var. *arabica* H.

53. Genus. *Leucortis* Haeckel.

Einfache Kalknadeln und Triactine.

87. Species. *Leucortis pulvinar* H.

Specielle Beschreibung bei HAECKEL, System der Kalkschwämme, p. 462—466.

Fundort: Rothes Meer (FRAUENFELD, MIKLUCHO).

Gesamtcharakter der Spongienfauna des rothen Meeres.

Überblicken wir die bis heute bekannten Arten, so sind es im Ganzen 53 Genera mit 88 Species. Den im Vorstehenden aufgezählten 87 Arten habe ich nämlich noch *Euspongia vermiculata* Hyatt nachzutragen, welche sich in zwei Exemplaren in den Sammlungen des Berliner Museums vorfind.

Sie vertheilen sich auf die einzelnen Ordnungen wie folgt:

Keratosa:	44 Genera mit 49 Species.
Monactinellidae:	30 Genera mit 54 Species.
Tetractinellidae:	5 Genera mit 8 Species.
Calcispongiae:	7 Genera mit 7 Species.
Zusammen:	53 Genera mit 88 Species.

Weitaus am stärksten sind die monaxonen Kieselschwämme vertreten. Sie machen über 60% aller bisher zur Beobachtung gelangten Arten aus. Unter diesen dominiren die Chaliniden, doch sind auch die meisten übrigen Familien vertreten bis auf Clathrien und Esperien, von denen auffallenderweise bis jetzt kein einziger Repräsentant bekannt geworden ist. Die Renieriden haben die neue und eigenartige Gattung *Damiria* geliefert.

In zweiter Linie stehen die Hornschwämme mit etwa 22% der

Arten, rücksichtlich der Individuenzahl dürften sie jedoch in erster Linie aufzuführen sein, da die Hircinien, Carteriospongien und Heteronemen außerordentlich massenhaft auftreten.

Spärlich sind die Tetractinelliden vertreten, da sie bisher nur acht Species lieferten. Ihre Individuenzahl ist, wenigstens was die littorale Zone anbetrifft, gering.

Auffallenderweise hat die so weit verbreitete Gattung *Goodia* keinen einzigen Vertreter geliefert.

Eine ebenfalls schwache Vertretung, auch mit Rücksicht auf die Individuenzahl, zeigen die Kalkschwämme. Gar nicht bekannt sind bis jetzt *Hexactinellidae* aus dem rothen Meere. Da diese erst von der Hundertfadlinie an auftreten, so mag dieses Fehlen damit in Zusammenhang stehen, dass systematische Tiefseeuntersuchungen bisher nicht vorgenommen worden sind.

Ausreichende Tiefen sind vorhanden, da die Mulde, welche das erythraische Gebiet umfasst, im Durchschnitt 600—700 Faden tief ist.

Andererseits besteht auch die Möglichkeit, dass der Einwanderung der Tiefsee-Hexactinelliden vom indischen Ocean her natürliche Schwierigkeiten entgegenstanden. Die Entstehung des rothen Meeres fällt in die Tertiärzeit. Nach den Darstellungen von E. SUSS erfolgte sie als eine großartige Grabenversenkung in der ausgedehnten Wüstentafel, deren flachgelagerte, nur wenig dislocirten eocänen Schichten sich von Kairo über Suez bis nach Arabien hin verfolgen lassen.

Dieser erythraische Graben ist im Süden nur wenig tief. Den englischen Seekarten entnehme ich, dass bei Bab el Mandeb der Meeresgrund schon mit sieben Faden erreicht wird und mehr im Norden zwischen der italienischen Besitzung Assab und der arabischen Küste bei Mokka eine durchschnittliche Tiefe von 15—20 Faden vorkommt, die Maximaltiefe dort überhaupt nur 25 Faden beträgt.

Allerdings war früher der Meeresspiegel höher, und es hat schon seit langer Zeit eine negative Strandverschiebung stattgefunden, die bekanntlich gegenwärtig noch fort dauert. Alte Strandlinien finden sich noch in einer Höhe von 120—150 Fuß. Allein dies bringt die ursprüngliche Tiefe im Süden nur auf die Fünfzigfadlinie, bei welcher wohl die Lithistiden, die im erythraischen Gebiet ebenfalls vertreten sind, einzuwandern vermochten, für die Hexactinelliden aber das vielleicht immer noch nicht genügte.

Ob diese submarine Barrière im Süden stets vorhanden war, ob die Tiefsee des erythraischen Gebietes Hexactinelliden besitzt oder nicht, muss die zukünftige Forschung entscheiden.

Beziehungen der erythraischen Spongienfauna zum ostafrikanischen Meeresgebiet.

Die räumlichen Beziehungen lassen eine engere Verwandtschaft der Spongien des rothen Meeres zu dem ostafrikanischen Küstengebiet, beziehungsweise zum westlichen Theil des offenen indischen Oceans vermuthen, und es ist daher nicht ohne Interesse, die gemeinsamen Arten festzustellen. Leider ist gerade dieser Meerestheil von der an Resultaten so reichen Expedition des »Challenger« unberührt geblieben und sind wir noch weit davon entfernt, einen vollständigen Einblick in die Fauna der ostafrikanischen Gewässer zu besitzen. Indessen fehlt es nicht an Vorarbeiten. Einige Punkte der festländischen Küste, dann die seit langer Zeit kolonisirten Inselgebiete, wie die Seychellen und Mauritius liegen an großen überseeischen Verkehrsrouten und haben verschiedentlich Material geliefert. Professor E. WRIGHT hat von den Seychellen die weitverbreitete *Tethya* (*Alema*) *seychellensis* beschrieben¹ und daselbst auch zwei Hexactinelliden erhalten, nämlich *Euplectella cucumer* Ow. und *Farrea occa* Bow. Bezüglich der ersteren Form war der Bearbeiter der Challenger-Hexactinelliden F. E. SCHULZE in der Lage², das Original aus dem Britischen Museum zu untersuchen und zweifelt nicht an der Selbständigkeit dieser Art. Wie der gleiche Autor berichtet, stammt eine dritte, von der Expedition der »Astrolabe« mitgebrachte Hexactinellide (*Habrodictyum*) ursprünglich von der Insel Réunion. Von Hornspongien hat sodann A. HYATT im Jahre 1877 eine Reihe von Arten beschrieben³, welche theils an der ostafrikanischen Küste, theils bei Mauritius und Madagascar gefunden wurden. Im gleichen Jahre veröffentlichte O. SCHUFFNER eine Arbeit über ostafrikanische Kalkschwämme, welche MÖBIUS auf den Riffen von Mauritius gesammelt hatte⁴. Später machte CARTER über ein halbes Dutzend Spongien species von Mauritius bekannt⁵, aber weitaus am ergiebigsten war die Expedition des »Alert« während der Jahre 1878—1882. Sie hat gleichsam ergänzt, was die Challenger-Expedition unterließ und namentlich die schwer zugängliche Fauna der kleinen Seychelleninseln und Amiranten genauer verfolgt. Die größte Zahl der bisher bekannt gewordenen

¹ E. P. WRIGHT, Proc. R. Irish Academy. XXVIII. p. 43.

² F. E. SCHULZE, Challenger Reports. Hexactinellidae. 1887.

³ A. HYATT, Revision of the North American Poriferae. Mem. Bost. Soc. of Nat. Hist. 1877.

⁴ OSCAR SCHUFFNER, Beschreibung einiger neuer Kalkschwämme. Jenaische Zeitschr. Bd. XI. 1877.

⁵ H. J. CARTER, Contributions of the Knowledge of the Spongia. Ann. and Mag. Nat. Hist. 1879 und ebenda, Vol. XII, 1883.

ostafrikanischen Spongien verdanken wir dieser Expedition. Sie sind von STUART O. RIDLEY bearbeitet¹.

Ich gebe im Nachfolgenden eine Zusammenstellung der ostafrikanischen Spongienfauna, welche gegen 400 Arten umfasst. Hierbei ist Südafrika unberücksichtigt geblieben.

Fauna der ostafrikanischen Meeresgebiete.

I. Keratosa.

Arten	Fundort	Autor
<i>Euspongia vermiculata</i>	Zanzibar	HYATT.
<i>Euspongia lapidescens</i>	Mauritius	HYATT.
<i>Hippospongia equina</i>	Mauritius	HYATT.
<i>Hippospongia intestinalis</i>	Amiranten	RIDLEY.
<i>Cacospongia cavernosa</i>	Seychellen	RIDLEY.
<i>Spongelia enormis</i>	Mauritius	HYATT.
<i>Spongelia spinosa</i>	Mauritius	HYATT.
<i>Dysidea fragilis</i>	Zanzibar	HYATT.
<i>Dysidea conica</i>	Gloriosa	RIDLEY.
<i>Dysidea gumminea</i>	Mozambique	RIDLEY.
<i>Oligoceras conulosum</i>	Gloriosa	RIDLEY.
<i>Hircinia fusca</i>	Amiranten	RIDLEY.
<i>Hircinia byssoides</i>	Seychellen	RIDLEY.
<i>Stelospongos friabilis</i>	Zanzibar	HYATT.
<i>Stelospongos Pikei</i>	Mauritius	HYATT.
<i>Stelospongos intertextus</i>	Mauritius	HYATT.
<i>Ceratella labyrinthica</i>	Mauritius	HYATT.
<i>Carteriospongia otahitica</i>	Zanzibar u. Seychellen	HYATT, RIDLEY.
<i>Carteriospongia radiata</i>	Zanzibar, Madagascar	HYATT, KELLER.
<i>Carteriospongia madagascariensis</i>	Madagascar	HYATT.
<i>Carteriospongia Mantelli</i>	Mozambique	RIDLEY.
<i>Carteriospongia pennatula</i>	Mauritius	CARTER.
<i>Phyllospongia papyracea</i>	Mozambique	RIDLEY.
<i>Aplysina fusca</i>	Seychellen	RIDLEY.
<i>Aplysina Pallasii</i>	Amiranten	RIDLEY.
<i>Anthella flabelliformis</i>	Providence	RIDLEY.

II. Monactinellidae.

<i>Halina elongata</i>	Amiranten	RIDLEY.
<i>Phonochalina intermedia</i>	Nossi Be	KELLER.
<i>Cervochalina finitima</i>	Seychellen	RIDLEY.

Arten	Fundort	Autor
<i>Raphidhistia spectabilis</i>	Mauritius	CARTER.
<i>Dietycylindrus Pykii</i>	Mauritius	CARTER.
<i>Halichondria incrustans</i>	Mauritius	CARTER.
<i>Reniera indistincta</i>	Amiranten	RIDLEY.
<i>Reniera rosea</i>	Amiranten	RIDLEY.
<i>Reniera camerata</i>	Seychellen	RIDLEY.
<i>Reniera cribriformis</i>	Seychellen	RIDLEY.
<i>Reniera crateriformis</i>	Providence	RIDLEY.
<i>Tedania digitata</i>	Mozambique, Amirant.	RIDLEY.
<i>Rhizochalina pellucida</i>	Providence	RIDLEY.
<i>Desmacidon rimosa</i>	Mozambique	RIDLEY.
<i>Jotrochota purpurea</i>	Amiranten	RIDLEY.
<i>Jotrochota baculifera</i>	Providence	RIDLEY.
<i>Esperia gelatinosa</i>	Providence	RIDLEY.
<i>Clathria frondifera</i>	Seychellen	RIDLEY.
<i>Clathria decumbens</i>	Amiranten	RIDLEY.
<i>Clathria maeandrina</i>	Amiranten	RIDLEY.
<i>Acarnus ternatus</i>	Amiranten	RIDLEY.
<i>Ectyon mauritianus</i>	Mauritius	CARTER.
<i>Echinonema gracilis</i>	Providence	RIDLEY.
<i>Axinella spiculifera</i>	Amiranten	RIDLEY.
<i>Axinella proliferans</i>	Providence	RIDLEY.
<i>Leucophloeus proteus</i>	Providence	RIDLEY.
<i>Leucophloeus fenestratus</i>	Providence	RIDLEY.
<i>Terpios viridis</i> var. Hyatti.	Madagascar	KELLER.
<i>Vioa Schmidtii</i>	Amiranten	RIDLEY.
<i>Spirastrella transitoria</i>	Amiranten	RIDLEY.
<i>Spirastrella punctulata</i>	Mozambique	RIDLEY.
<i>Tethya seychellensis</i> (Cliftoni)	Seychellen	WRIGHT.
<i>Chondrilla sacciformis</i>	Mauritius	CARTER.
<i>Chondrilla nucula</i>	Mauritius	CARTER.
<i>Chondrilla phylloides</i>	Mauritius	CARTER.
<i>Chondrilla mixta</i>	Amiranten	RIDLEY.
<i>Chondrosia Wallichii</i>	Seychellen	CARTER.

III. Tetractinellidae.

<i>Tetilla dactyloidea</i>	Gloriosa	RIDLEY.
<i>Tetilla Ridleyi</i>	Gloriosa	SOLLAS.
<i>Cinachyra Schulzei</i>	Madagascar	KELLER.
<i>Erylus cylindrigerus</i>	Providence	RIDLEY.

¹ S. O. RIDLEY, Report on the zool. Coll. of H. M. S. »Alerta. Spongida. 1884.

Arten	Fundort	Autor
<i>Stelletta acervus</i>	Amiranten	RIDLEY.
<i>Pilochrota purpurea</i>	Providence	RIDLEY.
<i>Rhachella complicata</i>	Seychellen	CARTER.
<i>Samus anonyms</i>	Seychellen	CARTER.

IV. Hexactinellidae.

<i>Euplectella cucumer</i>	Seychellen	OWEN.
<i>Farrea occa</i>	Seychellen	BOWERBANK.
<i>Labrodictyum speciosum</i>	Reunion	VALENCIENNES.

V. Calcispongiae.

<i>Ascartis compacta</i>	Mauritius	SCHUFFNER.
<i>Leucandra echinata</i>	Mauritius	SCHUFFNER.
<i>Leucandra claviformis</i>	Mauritius	SCHUFFNER.
<i>Leucandra faleigera</i>	Mauritius	SCHUFFNER.
<i>Leucetta primigenia</i>	Seychellen	RIDLEY.
<i>Leucaltis bathybia</i>	Amiranten	RIDLEY.
<i>Leucortis anguinea</i>	Providence	RIDLEY.
<i>Sycortis sycilloides</i>	Mauritius	SCHUFFNER.
<i>Sycandra tabulata</i>	Mauritius	SCHUFFNER.

Diese Zusammenstellung ergibt auch für die ostafrikanischen Gebiete des offenen indischen Oceans ein Überwiegen der Hornschwämme und monaxonen Kieselschwämme, dagegen ein auffallendes Zurücktreten der Tetractinelliden, wie dies auch im rothen Meere der Fall ist.

Das Gesamtgepräge beider Faunen lässt auch mit Bezug auf die Vertheilung der Genera verwandte Züge und einen deutlichen Parallelismus erkennen, ergibt aber immerhin hinsichtlich der Arten eine starke Specialisirung der Formen des rothen Meeres.

Stellen wir die beiden Faunengebieten gemeinsamen Arten zusammen, so ergibt sich nur eine mäßige Zahl. Es sind folgende Arten:

Cacospongia cavernosa,
Euspongia vermiculata,
Carteriospongia radiata,
Carteriospongia otahitica,
Siphonochalina intermedia,
Terpios viridis,
Tethya seychellensis,
Chondrilla nucula,
Chondrilla mixta,
Tetilla dactyloidea,

Cinachyra Schulzei,
Leucetta primigenia,
Leucaltis bathybia.

Bei näherer Betrachtung sind dies durchschnittlich Arten, welche entweder Kosmopoliten sind, oder doch fast über das ganze Gebiet des indischen Oceans zerstreut sind. Beispielsweise finden sich *Phyllosiphonia intermedia*, *Tethya seychellensis* und *Leucaltis bathybia* auch in den australischen Meeren, die Gattung *Cinachyra* ist vom rothen Meer bis zu der sehr entfernten Kerguelenprovinz vertreten.

Beziehungen zu den Meeresgebieten Indiens und Australiens.

Nachdem unsere Kenntnis über diese Meeresgebiete lange Zeit sehr fragmentarisch geblieben sind, haben wir im vergangenen Decennium etwas bessere Einblicke erhalten und kennen zur Zeit namentlich die australischen Spongien vollständiger.

CARTER und BOWERBANK machten eine Reihe von Arten namhaft; HAECKEL'S Monographie der Kalkschwämme bereicherte die Wissenschaft um zahlreiche Arten, eben so die Challengerexpedition. Die Expedition des »Alert«, deren Ergebnisse RIDLEY veröffentlichte und vorab die monographischen Arbeiten LENDENFELD'S vervollständigten die australische Fauna in erfreulicher Weise. In jüngster Zeit gab DENDY neue Beiträge zur indischen Fauna.

Sehen wir ab von den kosmopolitischen Formen, so reichen von erythraischen Arten beispielsweise *Carteriospongia radiata*, *C. otahitica*, *Placospongia melobesoides*, *Tethya seychellensis*, *Ascartis Darwinii*, *Leucortis pulvinar* bis in die Meere von Südasiens hinein, noch zahlreicher sind die Beziehungen zur australischen Fauna, was aber wohl damit zusammenhängt, dass diese am besten untersucht ist. Mit den australischen Meeren hat das rothe Meer *Carteriospongia radiata*, *C. perforata*, *Phyllosiphonia intermedia*, *Ph. pumila*, *Dactylochalina arenosa*, *Ceraochalina pergamentacea*, *Reniera scyphonoides*, *Placospongia melobesoides*, *Tethya seychellensis*, *Spirastrella decumbens*, *Leucortis pulvinar* und *Leucaltis bathybia* gemeinsam. Außerdem sind die bisher nur in Australien gefundenen Gattungen *Halme* und *Antherochalina* auch im rothen Meere vertreten, und zwar in Arten, welche den australischen sehr nahe stehen.

Beziehungen zur Mittelmeerfauna und der Einfluss des Suezkanals.

Nur eine geringe Zahl von Arten des Mittelmeeres finden sich auch im rothen Meere, ein Beweis, dass ein Faunenaustausch beider Meere in neuerer geologischer Zeit nicht in fühlbarer Weise stattgefunden hat.

und am eingehendsten ist derselbe wohl von A. LANG gewürdigt worden¹.

Die festsitzenden Formen sind aus freilebenden hervorgegangen, und es treten in den verschiedensten thierischen Abtheilungen bei diesem Übergange gesetzmäßig gewisse anatomische Umänderungen auf, welche nur Folge der neuen Bedingungen im Kampf ums Dasein sein können.

Diese Umänderungen beeinflussen die verschiedensten Organsysteme. Mit dem Aufgeben der aktiven Ortsbewegungen werden zunächst die Lokomotionsorgane unnütz und zeigen eine Tendenz zur Verkümmern, wenn sie nicht in den Dienst anderer Funktionen treten; Sinnesorgane und Nervensystem werden reducirt; es bilden sich specielle Einrichtungen, namentlich Sammelapparate im Dienste des Nahrungserwerbes aus, Stielbildungen und Röhrenbildungen werden verbreitet, selbst die Fortpflanzungseinrichtungen werden stark beeinflusst.

Die bisherigen Untersuchungen richteten ihr Augenmerk vorwiegend auf die anatomischen Konsequenzen, welche der Übergang von der freilebenden zur sessilen Lebensweise mit sich führt, sowie auf die eigenartigen Neubildungen, welche sich in den verschiedenen Abtheilungen wiederholt und unabhängig entwickelt haben und eine große Zahl von Analogien erkennen lassen.

Für die Lehre von der thierischen Anpassung bieten gerade die sessilen Formen eine reiche Fundgrube von Thatsachen.

Wenden wir die bisher aufgestellten Principien auf die Spongienklasse an, so fehlt uns zunächst der Maßstab zum Vergleich mit freilebenden Formen, da wir keinen einzigen ausgebildeten Schwamm mit freier Lebensweise kennen. Welche Umformungen in der Organisation, darüber erhalten wir unzureichende Aufschlüsse, weil die aktive Lokomotion sehr früh aufgegeben wurde; wir sind daher auf die Spekulation angewiesen.

Dennoch ist naheliegend, dass die eigenthümliche und hohe Ausbildung des Kanalsystems, welches im Dienste der Ernährung steht, eine nothwendige Folge der sessilen Lebensweise ist. Da der Nahrungserwerb eingeschränkt ist, so sind die Hautporen, die Eingangspforten für die Nährpartikel, über eine möglichst große Oberfläche zerstreut, dieselben gestatten überall den Eintritt der Nahrung, und diese Einrichtung ist um so zweckmäßiger, als Fangeinrichtungen im Allge-

¹ ARNOLD LANG, Über den Einfluss der festsitzenden Lebensweise auf die Thiere, Jena 1888.

meinen fehlen. Sie kommen nur ausnahmsweise da vor, wo im Verhältnis zur Masse eine geringe Oberflächenentwicklung vorhanden ist, wie bei den kugelligen Formen der Gattungen *Cinachyra* und *Stelletta*. Hier sind es die über die Haut vorstehenden Anker und Protriaene, an welchen die Nahrung haften bleibt.

Als eine weitere Anpassung betrachte ich das Auftreten zahlreicher Geißelkammern, welche in die Nähe der Oberfläche gerückt werden, während die centralen Höhlen und Kanäle einen einfachen Belag von Plattenzellen erhalten. Nachdem die Ernährungsphysiologie der Spongien so lange den Gegenstand der Kontroverse bildete, dürfte es nach den kürzlich veröffentlichten Versuchen von LENDENFELD nunmehr feststehen, dass die Geißelkammern die Stätten für die Nahrungsaufnahme und Verdauung darstellen, und es kann für die Kräfteökonomie im Organismus nur von Vortheil sein, wenn die assimilirenden Organe möglichst nahe und möglichst zahlreich an die Zufuhrkanäle gerückt sind.

Die Bewegungen sind auf ein Minimum reducirt — eine echte Muskulatur fehlt daher, und für den Verschluss der Hautporen, der Sphinctermembranen und der Chonae reichen kontraktile Faserzellen des Mesoderms aus.

Hinsichtlich des Nervensystems muss ich mich skeptisch verhalten, ob schon neuere Angaben dessen Existenz aufrecht zu erhalten suchen. Schon bei den höher stehenden Nesselthieren oder Cnidaria sehen wir bei den festsitzenden Anthozoen nicht den Grad histologischer Sondernung des Nervensystems erreichen, wie bei den beweglichen Medusen. Bei den Spongien müsste — die einstige Existenz nervöser Organe vorausgesetzt — eine bedeutende Reduktion eingetreten sein.

Da die Spongien sich jedoch sehr früh von den übrigen Cölenteraten, mit denen sie nur an der Wurzel zusammenhängen, abgezweigt haben müssen, so erscheint es fraglich, ob es vor dem Übergang zur sessilen Lebensweise je zu einer Sondernung von Nervengewebe kam.

Das Zurücktreten der animalen Funktionen lässt also das Ernährungsprincip in erster Linie bestimmend auf die für den sessilen Organismus zweckmäßigen Einrichtungen einwirken.

Dasselbe ist jedoch nicht allein maßgebend, und in zahlreichen Fällen erkennen wir deutlicher als in irgend einer anderen thierischen Abtheilung, dass das mechanische Princip eine eben so große Rolle spielt und die festigenden Einrichtungen eben so sehr die organische Form beherrschen.

Zahlreicher als irgendwo begegnen uns Erscheinungen, wo die Organisation und die Gesamtform einen möglichst günstigen Kompromiss darstellen den das Ernäh-

rungsprincip und das Festigkeitsprincip mit einander eingehen.

Im Hinblick auf die Hydroiden, Anthozoen und Bryozoen mit fest-sitzender Lebensweise sollte man auch bei den Spongien eine gewisse Einförmigkeit hinsichtlich der mechanischen Einwirkungen erwarten, aber thatsächlich ist das Gegentheil der Fall. Der festigende Mechanismus ist nicht nur innerhalb der größeren Gruppen, sondern sogar bei einer und derselben Familie (beispielsweise bei den Renieriden) sehr verschiedenartig.

Nicht nur das Material, das beim Aufbau des Skelettes verwendet wird, zeigt gegenüber der mechanischen Beanspruchung ein verschiedenes Verhalten (Kieselsubstanz, Kalk, Spongin), sondern auch seine Anordnung und Verwendung zeigt eine bewundernswerthe Zweckmäßigkeit.

Wo das verwendete Skelettmaterial nicht ausreicht, wird der Turgor der Gewebe mit ihm kombiniert (Tethya, Tuberella, Gibachyra) oder dieser für sich allein als festigende Einrichtung verwendet (skelettlose Schwämme).

Diese außerordentliche Anpassungsfähigkeit des Skelettes bedingt die Verbreitung der Organismen in allen Breiten und in allen Tiefen.

Am gleichförmigsten ist wohl die mechanische Beanspruchung in großen Tiefen, in der abyssalen Region. Die Druckunterschiede sind verschwindend klein, so weit sie von oben wirken. Die Bewegungen des Mediums sind wenig ausgiebig und beschränken sich, wo sie vorkommen, auf mäßig starke Wasserströmungen. Die Biegungsfestigkeit braucht daher nicht groß zu sein, dagegen ist in gewissen Regionen eine bedeutende Tragfestigkeit schon deswegen erforderlich, weil die Oberfläche durch herabfallende Schlamm Massen belastet werden kann.

In mäßigen Tiefen bestehen noch fühlbare Druckdifferenzen, wo die Oberfläche von starken Wellen bewegt wird.

In den meisten Fällen mögen diese durch das Kanalwerk, welches den Spongienkörper durchzieht, einen sofortigen Ausgleich erfahren. In anderen Fällen ist das Kanalwerk so eng, dass dieser Ausgleich nicht unmittelbar stattfindet, dann wird die Tragfähigkeit durch eine sehr feste Konstruktion der Skeletttheile erhöht (Lithistiden), oder es bestehen anderweitige kompensatorische Einrichtungen, unter welchen der Turgor der Gewebe nicht die letzte Stelle einnimmt.

Weitans am stärksten ist die mechanische Beanspruchung in der littoralen Zone. Das zum Aufbau des Skelettes verwendete Material ist einer ununterbrochenen Zug- und Druckwirkung ausgesetzt, und die Tragfestigkeit und Biegungsfestigkeit werden relativ sehr hohe

Anforderungen gestellt, um bei den starken Wasserbewegungen dem Zerreißen, Zerbrecen oder Zerdrücken genügenden Widerstand entgegenzusetzen zu können.

Die speciellen Einrichtungen, welche bei den strandbewohnenden Schwämmen auftreten, erinnern in überraschender Weise an das mechanische Princip, welches die Untersuchungen von SCHWENDENER¹ für die monocotyledonen Pflanzen enthüllt haben.

Analoge Wirkungen haben analoge Anpassungserscheinungen zur Folge gehabt, und gerade hinsichtlich der mechanischen Principien im Aufbau des Organismus erscheinen die Spongien wirklich als »Pflanzen-thiere«!

Wir wissen heute, dass die littoralen Gebiete der wärmeren Meere einen Hauptbildungsherd der Chalineen und Hornschwämme bilden, während die tetraxonen Spongien stark zurücktreten. Besonders ergiebig sind die Riffgebiete der Tropen. Unter dem Einfluss der Passate herrscht das ganze Jahr eine starke Wasserbewegung, das regelmäßige Spiel der Wogen setzt die Strandbewohner einer ewig wechselnden Druck- und Zugspannung aus, dennoch sehen wir einzelne Arten sogar in die stärkste Brandung vordringen (*Reniera elastica*, *R. scyphonoïdes*). Während hier die Korallen sich durch ihre äußerst feste, massige Konstruktion schützen, sehen wir die Spongien durch eine außergewöhnliche Elasticität und Biegungsfestigkeit ausgezeichnet, ähnlich wie es die Palmen und Bambuse sind, um der biegenden Einwirkung der Passate nachzugeben.

Die Druckschwankungen, bei Luftbewohnern nie sehr bedeutend, zeigen in der Strandregion der Oeane die größten Differenzen.

Ist eine Woge 5—40 m hoch, so nimmt der Oberflächendruck sofort um eine halbe oder ganze Atmosphäre zu. Da es aber Wellen von 20 m Höhe giebt, so kann die Zunahme zwei Atmosphären betragen.

Das Kanalwerk wird auch hier in vielen Fällen einen Ausgleich der Druckunterschiede ermöglichen, es giebt aber auch Fälle, wo dies nicht der Fall ist und anderweitige Einrichtungen für genügende Festigkeit sorgen.

Ich will den Gegenstand mehr im Allgemeinen berühren, statt denselben im Einzelnen erschöpfend behandeln. Da man bisher in der Spongiologie gewöhnlich an demselben vorüber ging, so mögen doch wenigstens einige Fälle hervorgehoben werden.

¹ S. SCHWENDENER, Das mechanische Princip im anatomischen Bau der Monocotylen. 4874.

1. Hexactinellidae.

Nach unseren bisherigen Erfahrungen treten sie erst von der Hundertfadennlinie an auf und sind somit echte Tiefseebewohner. Ihre Umgebung ist eine relativ ruhige. Als festigendes Material reicht Kieselsubstanz aus. Längere Kieselnadeln, wie sie beispielsweise bei Hyalonema vorkommen, sind hinreichend biegungsfest und elastisch, um den seitlichen Druck auszuhalten, den untermeerische Strömungen ausüben. Im Ganzen sind die Formen zart und brüchig, wie dies auch bei Tiefseekorallen der Fall ist. Die Biegungsfestigkeit ist gering, die Tragfestigkeit ist eine nicht unbeträchtliche. Fassen wir beispielsweise Euplectella ins Auge, so ist die ganze Konstruktion für den Schwamm möglichst günstig, um ihn einerseits tragfest zu machen, andererseits eine große Oberfläche zu gewinnen, da er einen dünnwandigen cylindrischen »Träger« darstellt.

Dieser Cylinder verträgt eine viel größere Belastung, als wenn die gleiche Substanzmasse einen soliden Stab bilden würde.

Nehmen wir an, eine Euplectella lebe in 100 Faden Tiefe, so sind die Druckschwankungen bereits gering. Eine Welle von 20 m oder 40 Faden Höhe bedingt in dieser Tiefe nur eine Druckzunahme von 10%. Das Kanalwerk ist so hoch ausgebildet, dass ein Ausgleich im Inneren möglich ist. Die große Tragfestigkeit muss daher einen anderen Grund haben.

Nehmen wir die Zusammenstellungen in dem großen Hexactinellidenwerk von F. E. SCHULZE zur Hand, so kann uns die Ursache nicht räthselhaft erscheinen. Der Untergrund, auf welchem diese Schwammformen leben, ist vorwiegend Globigerinenschlamm, Pteropodenschlamm, Radiolarien- und Diatomeenoze. Die kontinuierlich herabfallenden Überreste der oberen Wasserschichten belasten den Schwamm. Ich kann dies an einem mir zugekommenen Spiritusexemplar nur bestätigen. Dasselbe ist stark mit braunem Schlamm bedeckt und wurde bei den Philippinen gefischt.

Das feine Gitter, das am oberen Ende den weiten Gastralraum überwölbt, ist offenbar dazu bestimmt, den Schlamm aufzufangen, damit er nicht das Innere ausfüllt. Einzelne Schlammartikel werden doch ins Innere gelangen. Ist es da nicht wohl die Aufgabe der Kruster, die so konstant als Kommensalen das Innere der Euplectella bewohnen (Aega spongiophila, Palaemon), diese Schlammmassen herauszuräumen?

Tetractinellidae.

Wir kennen gegenwärtig aus dieser Gruppe etwa 300 Arten, welche sich auf die beiden Unterordnungen der Lithistidae und Choristidae

vertheilen. Die ersteren sind bisher nicht über die Tausendfadennlinie hinab angetroffen worden. Von den 62 bekannten Species finden sich nur neun in den Tiefen von 0—50 Faden. Die Hauptmasse derselben mit 36 Arten lebt in den Tiefen von 50—200 Faden, von da an nehmen sie wieder ab, da nur 47 Species zwischen 200—1000 Faden vorkommen.

Die Choristiden nehmen nach der Tiefe zu rasch ab, sie erreichen das Maximum der Artenzahl (88) in den Regionen zwischen 0—50 Faden.

Der festigende Mechanismus befolgt andere Regeln als die Hexactinelliden. Die Lithistiden genügen den Druck- und Zugdifferenzen durch eine sehr feste Verbindung ihrer tetraxonen Kieselnadeln.

Die massigen Geodien, im Allgemeinen mit breiter Basis aufgewachsen, leisten einem starken seitlichen Zuge Widerstand. Die Gewölbekonstruktion ihrer festen, mit Kieselgebilden dicht erfüllten Rinde vermag einen starken Druck auszuhalten.

Ganz eigenartige Einrichtungen bestehen bei Tetilla, Cinachyra, Chrotella und ihnen nahestehenden Tethya- und Tuberellaspecies. Es sind dies meist sphärische Körper, entweder freiliegend oder festgewachsen und nicht selten in ganz seichtem Wasser vorkommend. Ihr Kanalsystem ist so eng, dass ein sofortiger Ausgleich von Druckunterschieden, wie sie beim Hinweggleiten einer starken Woge auftreten, nicht durch die ganze Masse hindurch stattfinden wird.

Die genannten Gattungen schützen sich zunächst durch einen starken Turgor der Gewebe. Dieser Turgor ist so bedeutend, dass, wenn man beispielsweise eine Tethya anschneidet, in gewisser Richtung also den Druck aufhebt, die Schnittfläche sich stark vorwölbt. Die gleiche Erscheinung lässt sich auch bei Cinachyra und Tuborella beobachten. Ferner ist bekannt, dass eine frisch aus dem Wasser genommene Tethya fest und prall ist, nach dem Tode aber welk und schlaff wird.

Zu der festigenden Wirkung des Turgors treten ergänzend hinzu radial gestellte Säulen oder Nadelbündel von hinreichender Trag- und Biegungsfestigkeit, um als Gewölbe eine elastische Rinde zu tragen. Alle diese radialen Faserzüge finden in einem centralen Nucleus ihren Stützpunkt.

Monactinelliden und Hornschwämme.

Diese beiden außerordentlich formenreichen Gruppen fehlen zwar größeren Tiefen nicht ganz, erlangen aber das Maximum ihrer Arten- und Individuenzahl im seichten Wasser und im littoralen Gebiet.

Die Beanspruchung auf Druck und Zug wird also eine sehr große. Als festigendes Material reicht die Kieselsubstanz nicht immer aus, da ihre Elasticitätsgrenze nicht hoch genug liegt und in vielen Regionen,

wo der Nahrungserwerb noch günstig ist, ein Zerreißen der Gewebe erfolgen müsste. Bei der reichen Ausbildung des Kanalwerkes ist eben der Turgor der Gewebe nur wenig wirksam.

Daher tritt jetzt in dieser Region allgemeiner ein neues und leistungsfähigeres Skelettmaterial auf — das Spongin.

Auf der frühesten Entwicklungsstufe tritt es einfach als verbindender Kitt zwischen den Nadelenden auf, später umhüllt es die Kiesel-elemente vollständig oder verdrängt sie bei den Hornschwämmen ganz und gar.

Die Zug- und Druckspannungen nehmen das Schwammgewebe hauptsächlich in longitudinaler Richtung in Anspruch, daher entwickeln sich starke, longitudinale Hauptfasern, damit diese jedoch als einheitliches mechanisches System zusammenwirken, erscheinen sie durch schwächere Verbindungsfasern, entsprechend den geringeren mechanischen Ansprüchen, verbunden.

Aus der Festigkeitslehre ist ferner bekannt, dass die Spannungen, den die einzelnen Schichten Widerstand zu leisten haben, am größten an der Peripherie sind und gegen die Mitte hin abnehmen, bis sie in der »neutralen Achse« Null werden. Daher die Anwendung der sogenannten Gurtungen.

Als Anpassung an diese mechanischen Bedingungen sehen wir daher in der Mitte die Substanz fehlen und die Gewebemasse mit den sie festigenden Fasern rückt an die Peripherie, um einerseits hinreichend biegungsfest, andererseits möglichst ausgiebig für den Nahrungserwerb geeignet zu sein.

Als Kompromiss zwischen Ernährungs- und Festigkeitsprincip tritt sehr häufig die Röhrenform auf mit stärkeren Hauptfasern in der Wandung, so bei Siphonochalina, Phyllosiphonia, Sclerochalina, Esperia und vielen Hornschwämmen¹.

Auch die Trichterform oder Becherform, wie man sie beispielsweise bei Carteriospongia und Poterium antrifft, ist entsprechend leistungsfähig.

Die Wand der Röhren ist hinreichend dick, um nicht einzuknicken.

Den extremsten und zugleich klarsten Fall, der mir bekannt ist, bietet die in der Brandungszone lebende Reniera elastica nov. sp. dar, ein Fall, der bezüglich seiner mechanischen Konstruktion auffallend an die Gramineen unter den monocotyledonen Pflanzen erinnert.

¹ Röhrlige Bildungen sind bei festsitzenden Arten in der Thierwelt sehr verbreitet (Protozoen, Hydroiden, tubicole Würmer etc.). Sie dienen hier nicht ausschließlich, wie meist angenommen wird, zum Schutze des Körpers, um sich bei drohender Gefahr in dieselben zurückziehen zu können, sondern verleihen die nöthige Biegungsfestigkeit. Das für sie verwandte Material ist daher keineswegs von untergeordneter Bedeutung.

Die unverhältnismäßig dicken, längsverlaufenden Faserbündel sind möglichst nahe an die Peripherie gertickt, die Verbindungsfasern, bei Renieren sonst meist dünn, sind hier zwar nicht so dick, wie die longitudinalen Fasern, aber doch dicker als bei allen mir bekannten Arten. Auch da, wo der Schwamm sich als solide, cylindrische oder fingerförmige Säule über den Boden erhebt, findet an der Peripherie bisweilen eine stärkere Festigung statt. Besonders auffallend ist dies bei Heteronema erecta, deren Hauptfasern im Inneren wenig zahlreich sind, an der Peripherie dagegen viele Fremdkörper eingelagert haben.

Bei kriechenden, ästigen oder blattartigen Schwammformen wirkt der Zug vorwiegend in longitudinaler Richtung, und dem entsprechend sind wiederum die Längsfasern (Hauptfasern) verstärkt.

Diese rein mechanischen Verhältnisse erklären daher viele morphologische Eigenthümlichkeiten im Spongienorganismus; sie machen nicht allein die Nothwendigkeit von Hauptfasern und Verbindungsfasern verständlich, sondern erklären auch das Auftreten von Sponginbildungen überhaupt.

Die Spongiologen nehmen heute mit gutem Grunde an, dass die Ausgangsformen der heutigen Spongien in größeren Tiefen gelebt haben und dass erst mit dem Eintreten in seichteres Wasser die so artenreichen Gruppen der Monactinelliden und Hornschwämme als genetisch eng verbundene Reihen entstanden. Die Ausgangsformen waren sponginfreie Kieselschwämme, das neuerworbene Spongin entwickelte sich immer mehr und machte schließlich die Kieselspicula überflüssig, wie VOSMAER mit Recht hervorgehoben hat.

Dass sich der Entwicklungsgang der Hauptmasse der Spongien in dieser Weise vollzog, dafür sprechen nicht allein paläontologische, sondern auch embryologische und vergleichend-anatomische Gründe. Damit steht auch die geographische Thatsache in Einklang, dass die seichteren Regionen der tropischen Meere den Hauptbildungs-herd der sponginhaltigen Schwämme bilden.

Die mechanische Ursache, welche zur Bildung und successiven Weiterentwicklung der Monactinelliden und Hornschwämme führte, ist das bewegte Wasser mit seiner starken Beanspruchung auf Druck und Zug.

Dieser Schlussfolgerung steht scheinbar die erst in jüngster Zeit durch HAECKEL bekannt gewordene Thatsache entgegen, dass Hornschwämme noch in bedeutenden Meerestiefen, noch unterhalb 2000 Faden vorkommen, wenn sie auch nicht zahlreich sind.

Ich habe hier speciell die Gattungen Psammophyllum und Stannophyllum im Auge. Dieselben scheinen mir die allernächsten Be-

ziehungen zu *Phyllospongia* und *Carteriospongia* zu besitzen, und da letztere in allen tropischen Meeren zu den hervorragendsten Charakterformen der littoralen Fauna gehören, jene Tiefseeegattungen ebenfalls den warmen Meeren angehören, so ist es denkbar, dass sie Descendenten der littoralen *Phyllospongia* sind, durch Vererbung das Spongium erhalten haben. Vielleicht leben sie auch in Regionen mit stärkerer submariner Strömung.

Es ist sehr wünschenswerth, über ein und dieselbe Species genaue Untersuchungen über die Faserdicke und Faserelastizität zu besitzen, um die Variationen je nach Standort und Tiefe genau übersehen zu können. Ich vermute, dass sich für viele Fälle klare, gesetzmäßige Beziehungen ergeben würden.

Es scheint mir dies um so wahrscheinlicher, als innerhalb einer einzigen Familie, der *Renieridae*, die Spongiumbildung gar keinem phyletischen Princip folgt, sondern lediglich von Druck und Zug abhängt. Man schilderte bisher die *Renieriden* als brüchige Schwämme, deren Nadelenden durch Spongium zusammengehalten werden. Dies trifft im Allgemeinen zu, aber in sehr stark bewegtem Wasser giebt es unzweideutige *Renieriden* von höchster Elasticität und so reichlicher Spongiumsubstanz, dass die Nadeln wie bei den *Chaliniden* vollständig in dieselbe eingebettet sind.

Wahrscheinlich sind noch andere Einrichtungen im Spongiumorganismus nach den angedeuteten Gesichtspunkten zu erklären. Beispielsweise die Sphinctermembranen, die bei manchen *Chaliniden*, und besonders schön bei *Aplysilla* auftreten.

Durch den Verschluss des *Osculum* durch eine Sphinctermembran (diese Sphincter wiederholen sich zuweilen im Gastralraum) wird der Turgor der Schwammmasse erhöht und das Gewebe gefestigt. Ich vermute, dass den *Chonae* der *Stellettid* eine ähnliche Rolle zukommt. Es braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden, dass letztere Einrichtungen nur auf Erhöhung der Tragfestigkeit abzielen, für die Biegefestigkeit dagegen bedeutungslos sind.

Zürich, im Februar 1894.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XVI.

Fig. 1. Senkrechter Schnitt durch die Rindenschicht des Skelettes von *Damiria simplex* nov. sp. Vergrößerung 400/1.

Fig. 2. Hantelförmige Nadeln (*Amphityle*) von *Damiria simplex*. Vergr. 300/1.

Fig. 3. *Reniera elastica* nov. sp. Natürl. Größe.

Fig. 4. *Reniera scyphonoides* Lam. Natürl. Größe.

Fig. 5. *Reniera coccinea* nov. sp. Natürl. Größe.

Fig. 6. Nadeln von *Reniera coccinea*. Vergr. 200/1.

Fig. 7. Senkrechter Schnitt durch *Reniera elastica*. Vergr. 50/1.

Fig. 8. *Halichondria granulata* nov. sp. als Überzug auf abgestorbenen Korallen.

Fig. 9. *Halichondria glabrata* nov. sp. Natürl. Größe.

Fig. 10. *Halichondria tuberculata* nov. sp. Natürl. Größe.

Fig. 11. *Tedania assabensis* nov. sp. Natürl. Größe.

Fig. 12. Nadeln von *Tedania assabensis*. Vergr. 300/1.

Fig. 13. *Trachyletania arborea* nov. sp. Nach einem Exemplare des Berliner Museums. Natürl. Größe.

Fig. 14. Nadeln von *Trachyletania arborea*. Vergr. 420/1.

Tafel XVII.

Fig. 15. *Suberites carnosus* Johnston. Natürl. Größe.

Fig. 16. *Suberites mastoideus* nov. sp. Natürl. Größe.

Fig. 17. Senkrechter Durchschnitt durch *Suberites mastoideus*.

Fig. 18. Gastralfläche von *Suberites mastoideus* mit ringförmigen Rippen. Vergr. 12/1.

Fig. 19. *Suberites incrustans* nov. sp. Nach einem Spiritusexemplar gezeichnet. Natürl. Größe.

Fig. 20. Senkrechter Durchschnitt durch die Rindenschicht von *Suberites incrustans*. Vergr. 45/1.

Fig. 21. *Terpios viridis* nov. sp. Natürl. Größe.

Fig. 22. Senkrechter Schnitt durch *Terpios viridis* mit Gastralraum. Vergr. 50/1.

Fig. 23. Oberfläche von *Terpios viridis* mit zwei *Oscula*. Vergr. 50/1.

Fig. 24. Nadeln von *Terpios viridis*, *Tylostyle*. Vergr. 300/1.

Fig. 25. *Sapline Mussae* nov. sp. auf Korallen (*Mussa*) bohrend. Natürl. Größe.

Fig. 26. Nadeln von *Sapline Mussae*.

Tafel XVIII.

Fig. 27. *Spirastrella decumbens* Ridley. Natürl. Größe.

Fig. 28. Kieselnadeln (*Tylostyle* und *Spiraster*) von *Spirastrella decumbens*.

Fig. 29. *Placospongia melobesioides* Gray. Nach einem Exemplar des Berliner Museums. Natürl. Größe.

Fig. 30. Querschnitt durch *Placospongia melobesioides*. Vergr. 40/1.

Fig. 31. Kieselgebilde von *Placospongia melobesioides*. *a* und *b*, *Steraster*; *c* und *d*, *Spiraster*; *e*, *Microrhabde* und *Microsphaere*. Vergr. 600/1.

Fig. 32. Basale Spongiumplatten von *Spirastrella decumbens*. Von der Fläche gesehen. Vergr. 50/1.

Fig. 33. Basale Spongiumplatten von *Spirastrella decumbens*. Senkrechter Schnitt. Vergr. 50/1.

Fig. 34. *Chondrilla globulifera* nov. sp. Natürl. Größe.

Fig. 35. Kieselgebilde von *Chondrilla globulifera*. Sphäre und Übergänge zu *Sphaeraster* (*a-d*), *Sphaeraster* (*e-f*) und *Oxyaster* (*g*). Vergr. 700/1.

Fig. 36. Kieselgebilde von *Tethya seychellensis*. *a*, *Hexactin*; *b* und *c*, *Tylaster*. Vergr. 4800/1.

Fig. 37. *Suberites clavatus* nov. sp. Natürl. Größe.

Fig. 38. Durchschnitt durch *Suberites clavatus* nov. sp.

Fig. 39. Nadelformen von *Suberites clavatus*. Vergr. 200/1.

Fig. 40. Knopf einer Nadel von *Suberites clavatus* mit erweitertem Achsenkanal. Vergr. 500/1.

Tafel XIX.

Fig. 41. *Cinachyra Schulzei* nov. sp. Natürl. Größe.

Fig. 42. Senkrechter Durchschnitt durch den Porocalyx von *Cinachyra Schulzei*. Vergr. 20/1.

Fig. 43. Nadelformen (Amphioxe, Microxe, Protriaene, Anatriaene und Sige) von *Cinachyra Schulzei*. Vergr. 35/1.

Fig. 44. *Cinachyra trochiformis* nov. sp. Nach dem Original aus dem Berliner Museum. Natürl. Größe.

Fig. 45. Senkrechter Durchschnitt durch *Cinachyra trochiformis*.

Fig. 46. *Cinachyra eurystoma* nov. sp. Nach dem Original aus dem Berliner Museum. Natürl. Größe.

Fig. 47. Protriaene und Anatriaene von *Cinachyra eurystoma*. Vergr. 200/1.

Fig. 48. Senkrechter Durchschnitt durch einen Porenkelch von *Cinachyra eurystoma*. Vergr. 22/1.

Fig. 49. Markgewebe von *Cinachyra eurystoma* nov. sp. Vergr. 70/1.

Fig. 50. *Stelletta Siemensi* nov. sp. Nach einem Exemplar aus der EMBLENBERG'schen Sammlung. Natürl. Größe.

Fig. 51. Senkrechter Durchschnitt durch *Stelletta Siemensi* nov. sp. Nach einem von SIEMENS gesammelten Exemplar in natürlicher Größe.

Fig. 52. Ein Stück Schwammoberfläche von *Stelletta Siemensi* mit den Mündungen der Chonae. Vergr. 25/1.

Fig. 53. *Pachastrella exostotica* O. Schmidt. Natürl. Größe.

Tafel XX.

Fig. 54. Kieselgebilde von *Pachastrella exostotica* O. Schmidt. *a* und *b*, Fußangeln (Chelotrope); *c* und *d*, Amphioxe; *e*, Sterraster; *f*, bedornete Stäbe. Vergr. 200/1.

Fig. 55. Chonalbildung von *Stelletta Siemensi* nov. sp. mit Epithelüberzug. Vergr. 120/1.

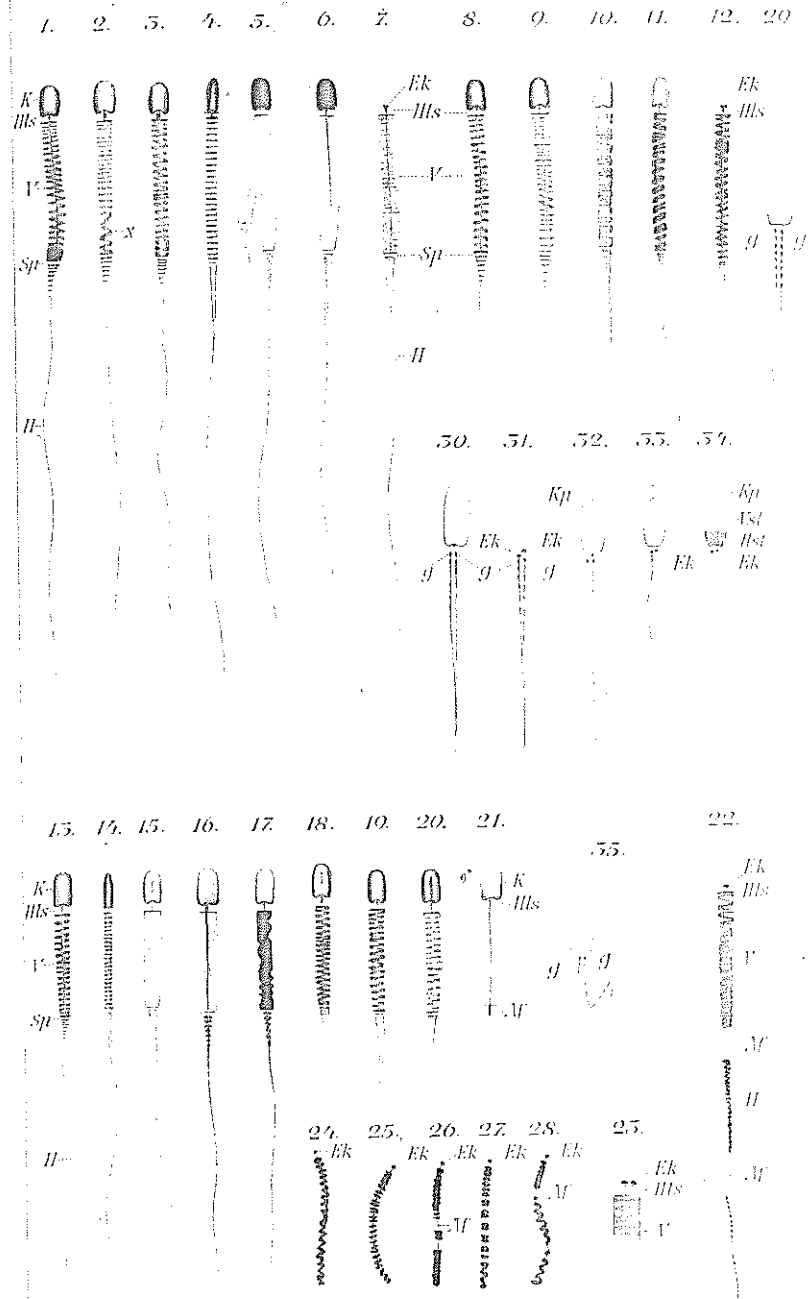
Fig. 56. Senkrechter Durchschnitt durch *Stelletta Siemensi*. *a*, Rinde; *b*, Mark. Zwischen beiden ein System subcorticaler Räume. Vergr. 40/1.

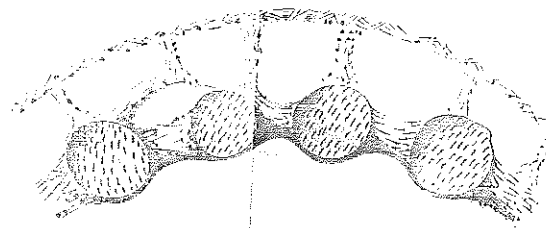
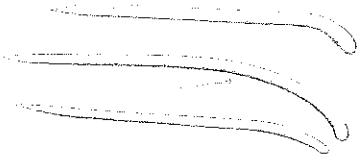
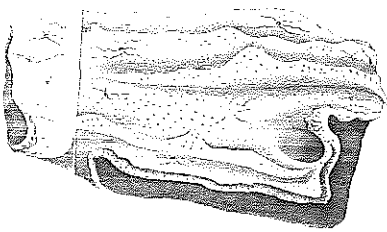
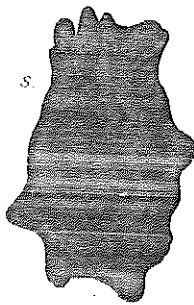
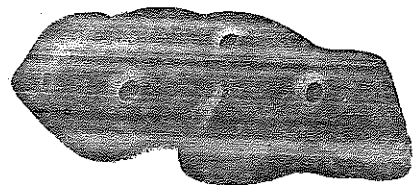
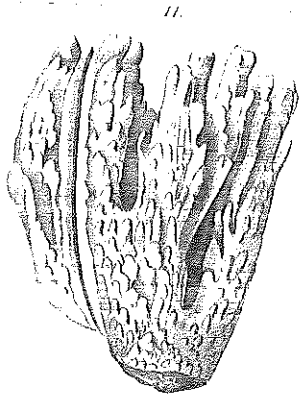
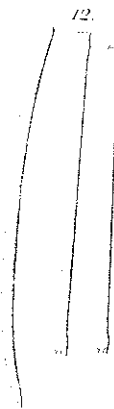
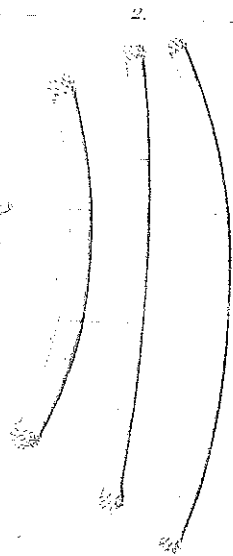
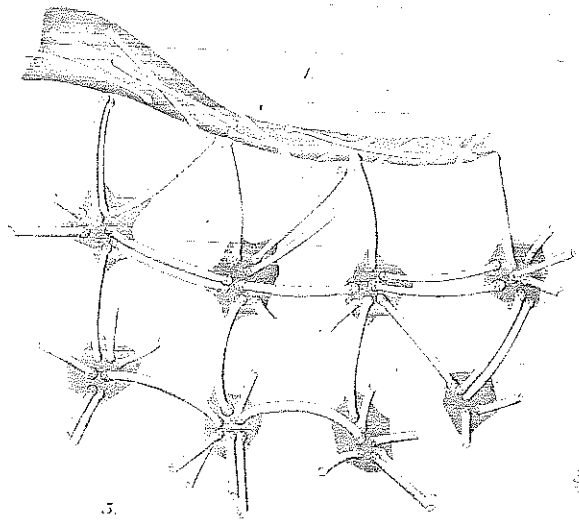
Fig. 57. Sponginkugel aus der Rinde von *Stelletta Siemensi* mit dem sie umgebenden Follikel. Vergr. 300/1.

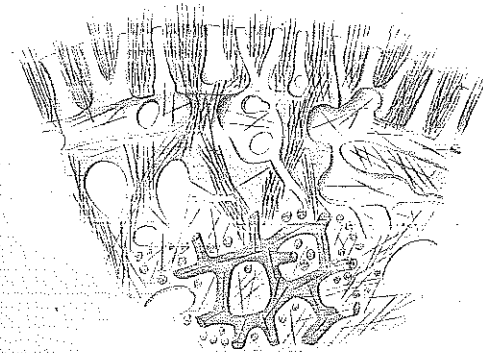
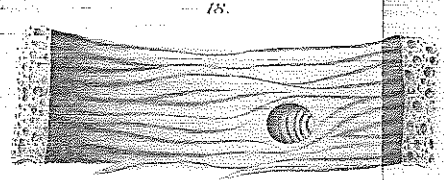
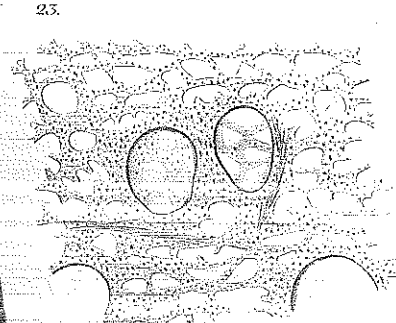
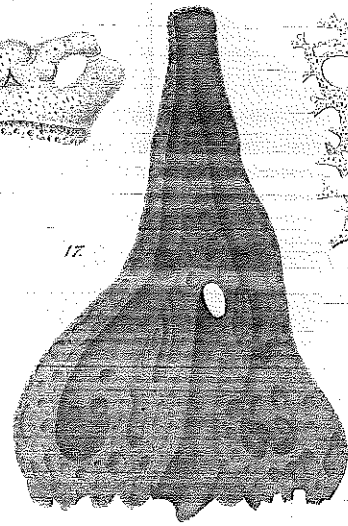
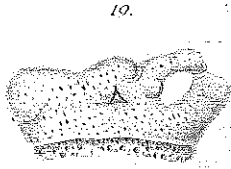
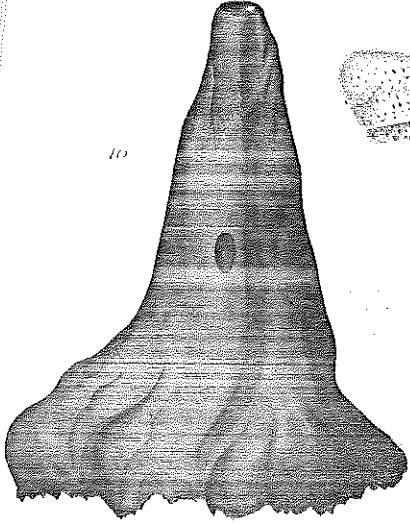
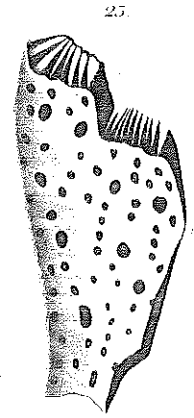
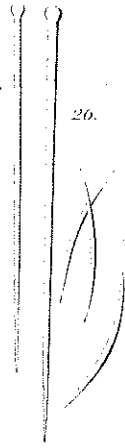
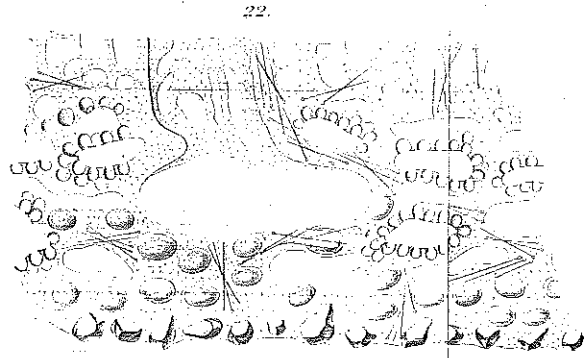
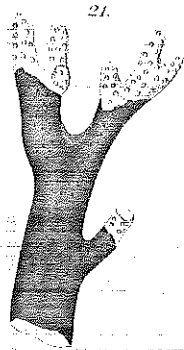
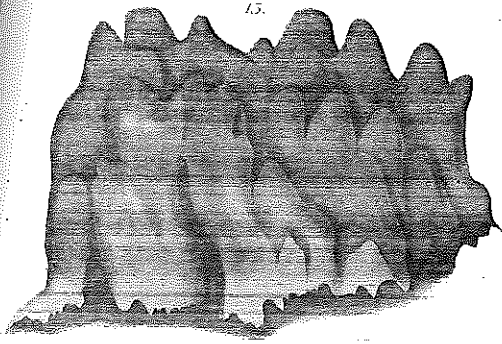
Fig. 58. *Discodermia stylifera* nov. sp. in natürlicher Größe.

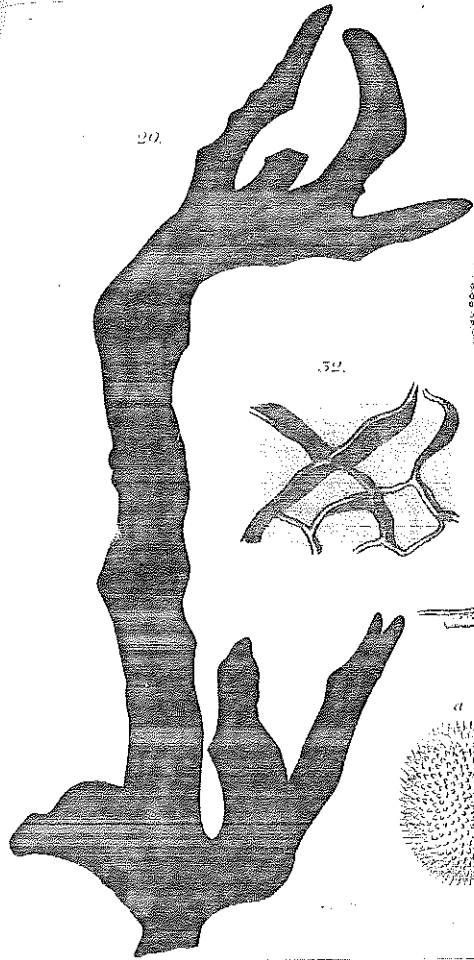
Fig. 59. Phyllotriaene aus der Rinde von *Discodermia stylifera* nov. sp. Vergr. 100/1.

Fig. 60. Kieselgebilde von *Discodermia stylifera* nov. sp. *a*, Tetracrepis; *b*, Triäene; *c*, Microxe. Vergr. 100/1.

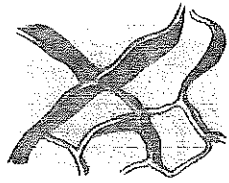




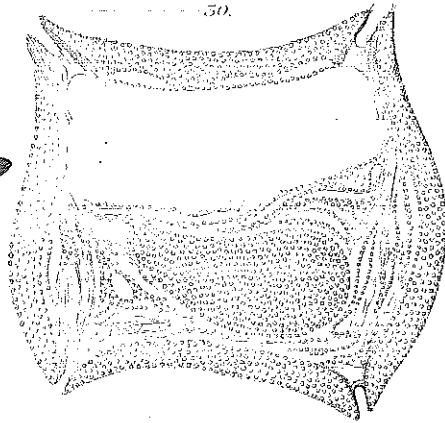




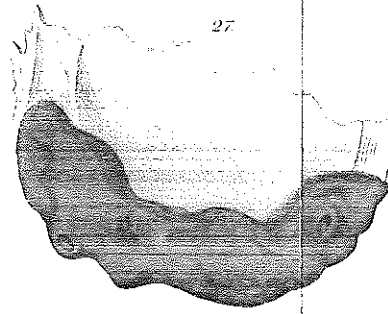
20.



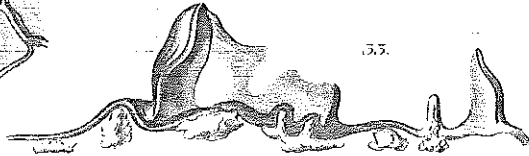
32.



30.



27.



33.



a



b



c



d



e



a

b

c



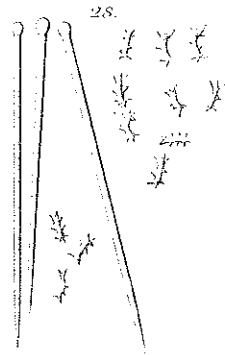
d



e



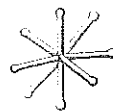
f



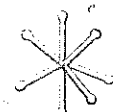
28.



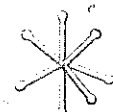
34.



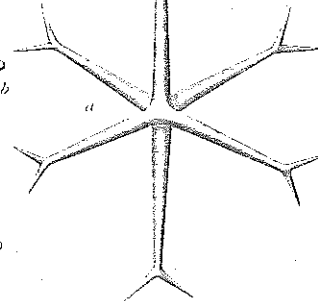
a



b

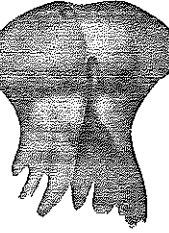


c

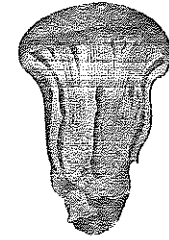


a

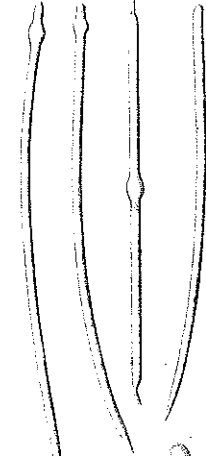
36.



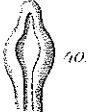
37.



38.



39.



40.

