

Beiträge zur Systematik der fossilen Spongien¹.

Von

Karl A. Zittel.

(Mit Tafel II—V.)

E r s t e r T h e i l.

Von den Bestandtheilen, welche den Körper der lebenden Spongien zusammensetzen, sind nur die mineralischen Verbindungen gegen den vernichtenden Einfluss des Fossilisationsprocesses geschützt. Die Sarkode des Syncytiums und Entoderms, die sogenannten Fibrillen und die aus einer Stickstoffverbindung bestehenden Fibroinfasern werden, wie alle organischen Verbindungen, kürzere oder längere Zeit nach ihrer Einbettung in die Erde zersetzt. Die Fibroinfaser steht in chemischer und physikalischer Hinsicht den Chitingebilden, Haaren, Nägeln und Hufen der höheren Thiere am nächsten und wird sich somit wie diese gegen die zerstörenden Kräfte im Boden verhalten müssen. Mag der Verwesungsprocess unter Umständen auch Jahrzehnte in Anspruch nehmen, immerhin erfolgt er rasch genug, um die Bildung von Pseudomorphosen zu verhindern. Bis jetzt wenigstens sind keine Beispiele für eine eigentliche Versteinerung der oben genannten Stoffe (ich sehe natürlich von Incrustation und Verkohlung ab) bekannt.

Diese Erwägung würde genügen, um die vielfach verbreitete Meinung zu widerlegen, es befänden sich unter den fossilen Spongien zahlreiche, in Stein umgewandelte Hornschwämme. Aber

¹ Theilweise abgedruckt aus den Abhandlungen der k. bayer. Akademie. Physik.-math. Cl. Bd. XIII. 1. Abtheil. 1877.

auch die morphologischen Eigenschaften der fossilen Spongien-skelete widersprechen, wie theils in der vorliegenden, theils in einer spätern Abhandlung gezeigt werden soll, durchaus einer derartigen Annahme.

Sämmtliche, mir bis jetzt bekannte fossilen Spongien rühren von Formen her, deren Skelet entweder ganz oder theilweise aus Kieselerde oder kohlensaurem Kalk bestand. Von den Seeschwämmen, bei denen Hornfasern und Kiesel- oder Kalknadeln combinirt sind, erhalten sich nur die letztern in den Erdschichten. Es haben namentlich die Kieselspongien eine viel grössere geologische Verbreitung, als bisher geahnt wurde. In Tertiär-, Kreide- und Jura-Ablagerungen legt das häufige Vorkommen charakteristisch geformter Kieselnadeln Zeugniß ab von der ehemaligen Existenz sogenannter Halichondriden. Noch verbreiteter und wichtiger sind indess solche Formen, bei denen das Skelet aus verschmolzenen Nadeln oder zusammenhängenden Fasern von Kieselerde oder kohlensaurem Kalk gebildet ist. Unter diesen lassen sich hauptsächlich 3 Gruppen unterscheiden:

1. Hexactinelliden,
2. Lithistiden,
3. Kalkschwämme mit anastomosirenden Fasern von dichter oder feinfaseriger Beschaffenheit.

Für die zwei ersten liefern die heutigen Meere noch zahlreiche lebende Verwandte, die dritte Gruppe enthält nur ausgestorbene Formen.

Gewöhnlich sind übrigens die fossilen Spongienskelete durch den Fossilisationsprocess beträchtlich alterirt, so dass die chemische Zusammensetzung eines fossilen Schwammes durchaus keinen sichern Rückschluss auf seine ursprüngliche Beschaffenheit gestattet. Nicht selten findet man die Skelete von Kalkschwämmen in Kieselerde umgewandelt, und kaum weniger häufig erscheint die umgekehrte Pseudomorphose: die Kieselsäure ist durch kohlensauren Kalk verdrängt und der ursprünglich glasige Kieselschwamm tritt nunmehr dem Paläontologen als Kalkschwamm entgegen. Diese von localen Einflüssen abhängigen chemischen Veränderungen haben zu vielfachen Irrthümern Veranlassung gegeben und bildeten von jeher das Haupthinderniss

einer naturgemässen Systematik der fossilen Spongien². Aber auch die mangelhafte Kenntniss der Organisationsverhältnisse und des Skeletbaues bei den lebenden Seeschwämmen, welche erst in neuester Zeit durch die bahnbrechenden Arbeiten von BOWERBANK, CARTER, O. SCHMIDT, HAECKEL u. A. einem bessern Verständniss Platz machte, musste das Studium der fossilen Formen benachtheiligen und in falsche Bahnen lenken. Nur durch Anwendung der gleichen Untersuchungsmethode und durch Verwerthung der gleichen morphologischen Merkmale für die Systematik der lebenden und fossilen Formen wird man in die Lage kommen, die verwandtschaftlichen Beziehungen beider und somit auch ihren phylogenetischen Zusammenhang richtig zu beurtheilen. Vorstehende Abhandlung ist ein Versuch in dieser Richtung.

I. Die Hexactinelliden.

Unter dieser Bezeichnung versteht O. SCHMIDT alle Spongien, deren Kieselnadeln dem dreiaxigen Typus folgen. Die Organisation dieser von allen übrigen Kieselschwämmen scharf geschiedenen Ordnung ist, wenigstens was die lebenden Formen betrifft, durch BOWERBANK, CLAUS, M. SCHULTZE, O. SCHMIDT, CARTER, WYVILLE THOMSON, MARSHALL, P. WRIGHT, SAV. KENT u. A. in sorgfältigster Weise untersucht worden. Das charakteristische Merkmal der Hexactinelliden besteht darin, dass sämmtlichen oder doch nahezu sämmtlichen Elementen des Kieselskeletes ein sechsstrahliges Axenkreuz zu Grunde liegt, dessen Arme sich in einem Mittelpunkt rechtwinklig kreuzen. Dieses Axenkreuz liegt gewöhnlich selbst den scheinbar einaxigen, stabförmigen Nadeln zu Grunde und wo es fehlt, lässt sich der Mangel der fehlenden Arme oft durch Verkümmerung derselben erklären.

Bei den lebenden und fossilen Hexactinelliden unterscheidet man in dem vom Syncytium abgeschiedenen Kieselskelet zweierlei Elemente:

² Ich habe in meiner Abhandlung über die Hexactinelliden (Abhandlungen d. k. bayr. Ak. II. Cl. Bd. XIII. 1877) die bei Kieselspongien vorkommenden Veränderungen nach ihrer Einbettung in die Erdschichten eingehend erörtert und kann mich hier auf diese kurzen Andeutungen beschränken.

1. die eigentlichen Skeletnadeln³, welche die Hauptmasse des Kieselgerüsts bilden, und welche in der Regel nur geringe Mannigfaltigkeit der Form aufweisen, und

2. die Fleischnadeln, welche stets frei in der Sarkode liegen, sich durch ausserordentliche Mannigfaltigkeit, Zierlichkeit und häufig auch durch winzige Dimensionen auszeichnen.

Wegen ihrer charakteristischen Form sind die Fleischnadeln von O. SCHMIDT, CARTER und MARSHALL mit besonderer Vorliebe zur Abgrenzung von Gattungen und Arten verwerthet worden. Für den Paläontologen ist indess jede auf die freien Nadeln basirte Classification unbrauchbar, da sich nur in sehr seltenen Fällen die Zusammengehörigkeit von Hexactinelliden-Skeleten mit den benachbarten „Fleischnadeln“ beweisen lässt. Übrigens kommen, wie ich bereits in meiner Monographie von *Coeloptychium* gezeigt habe, unter den freien fossilen Kieselgebilden ungemein wenige von hexactinellidem Typus vor. Ich habe namentlich niemals eine Spur von „Rosetten, Tannenbäumchen, Besengabeln“ und von den andern, allerdings meist winzigen kleinen und sehr zerbrechlichen Formen auffinden können, von denen CARTER bei Abtrennung seiner Gattungen vorzugsweise Gebrauch macht.

Will man den „Fleischnadeln“ eine überwiegende systematische Bedeutung zuerkennen, so bleiben nicht allein die fossilen Hexactinelliden unbestimmbar, sondern auch alle diejenigen lebenden Formen, deren Skelete abgespült und nicht mehr mit Sarkode bekleidet sind.

Abgesehen von diesem praktischen Bedenken, stehen einem derartigen Classificationsprincip auch noch innere Gründe gegenüber. Die Fleischnadeln bilden gewissermassen die äussere Verzierung des Schwammkörpers, sie sind zu vergleichen mit dem Gefieder der Vögel und mit der Hautbedeckung der Fische, Rep-

³ Die Bezeichnung dieser beiden Elemente rührt von CARTER her; doch wendet der englische Spongiologe den Ausdruck Skeletnadeln nur auf die grösseren und einförmigeren isolirten Kieselgebilde der Hexactinelliden an, während ich darunter auch die verschmolzenen Sechsstrahler bei den Formen mit zusammenhängendem Gittergerüst verstehe, da dieselben morphologisch und physiologisch unzweifelhaft den grösseren isolirten Sechsstrahlern im Skelet der Lyssakinen homolog sind.

tilien und Säugethieren. Stellen wir uns auf den Boden der Transmutationstheorie, so haben wir in den Fleischnadeln sicherlich diejenigen Theile vor uns, welche am leichtesten durch Anpassung sich verändern und welche darum den ursprünglichen Typus am schnellsten abstreifen. Ganz anders verhält es sich mit den Skeletnadeln. Schon ihr passend gewählter Name deutet an, dass ihnen eine ähnliche Bedeutung zukommt wie dem Knochengerüst der Vertebraten. Die Skeletnadeln der Hexactinelliden bilden in der That den konservativsten Theil des Körpers dieser charakteristischen Schwämme.

Ist es aber möglich, die Skeletnadeln zur Grundlage eines Systemes zu machen, so dürfte ein solches unbedingt die vererbten Eigenthümlichkeiten und somit die natürlichen Verwandtschaftsbeziehungen am schärfsten zum Ausdruck bringen. Wenn aber bisher von den Zoologen gerade den eigentlichen Skeletnadeln geringere Aufmerksamkeit als den Fleischnadeln geschenkt wurde, so lag dies offenbar in der Gleichförmigkeit, welche selbst ziemlich entfernt stehende Gattungen in ihrer Skelettbildung besitzen. Bei den Fleischnadeln traten die Differenzen bestimmter hervor und überdies mussten dieselben schon wegen ihrer wunderbaren Schönheit das Interesse der Entdecker am lebhaftesten fesseln. So finden wir denn in den Abhandlungen von O. SCHMIDT und CARTER die Fleischnadeln sehr sorgfältig, das Skelet nur wenig berücksichtigt. Grössere Aufmerksamkeit wurde demselben von W. MARSHALL und namentlich von BOWERBANK geschenkt, welchem man die eingehendsten Analysen von lebenden Hexactinelliden mit zusammenhängendem Gittergerüst und zahlreiche Abbildungen von unübertrefflicher Naturwahrheit verdankt.

Bei den fossilen Hexactinelliden sind die Skeletnadeln in der Regel das einzige, was überhaupt der Beobachtung zugänglich ist und schon aus diesem Grund muss denselben besondere Beachtung zugewendet werden. Sie sind aber auch in systematischer Hinsicht keineswegs so unbrauchbar, wie bisher vielfach angenommen wurde.

Für die ganze Entwicklung und Gestaltung der Skeletnadeln ist die Art und Weise, in welcher sie sich mit einander verbinden, massgebend.

In dieser Hinsicht zerfallen die Hexactinelliden in zwei natürliche, und wie es scheint, scharf getrennte Gruppen:

I. Lyssakina ZITT.

Formen, bei denen die Skeletnadeln in der Regel isolirt bleiben und nur durch Sarkode verbunden sind.

II. Dictyonina ZITT.

Formen, bei denen die Skeletnadeln in regelmässiger Weise verschmolzen sind und ein zusammenhängendes Gitterwerk mit cubischen oder polyëdrischen Maschen bilden.

Die Gruppe der Lyssakinen umfasst sämtliche *Sarko-hexactinellidae* CARTER's, ausserdem aber auch *Euplectella Aspergillum* und *cucumer*. Wie bereits MARSHALL gezeigt hat, erfolgt die Verkittung der Skeletnadeln bei den zwei letztgenannten Formen durch ein Übermass von Kieselsäure, welche im Syncytium abgeschieden wird und welche die sonst durch Sarkode eingenommenen Zwischenräume der Nadeln wenigstens stellenweise ausfüllt. Die Skeletnadeln selbst werden durch diese Kieselausscheidung weder in ihrer Anordnung, noch in ihrer Ausbildung gehemmt und es kann daher dieser Erscheinung, welche ich als „Verkittung“ bezeichne, nur ganz secundäre Bedeutung beigelegt werden. Bei den Lyssakinen selbst würde sich eine weitere Gruppierung nach der grössern oder geringern Differenzierung der Fleischnadeln, wie sie von W. MARSHALL für die lebenden Hexactinelliden vorgeschlagen wurde, empfehlen. Die wenigen, bis jetzt bekannten fossilen Repräsentanten dieser Unterordnung besitzen höchst wahrscheinlich nur eine Form von Skeletnadeln und wären darum als Monakiden den lebenden Pleonakiden und Pollakiden gegenüber zu stellen.

Die zweite Gruppe der Dictyoninen enthält die Hexactinelliden mit regelmässig verschmolzenen Sechsstrahlern. Bei normaler Entwicklung erfolgt die Verschmelzung in der Art, dass jeder Arm einer Nadel sich dicht an den entsprechenden Arm eines benachbarten Sechsstrahlers anlegt. Die beiden Strahlen werden sodann von einer gemeinsamen Kieselhülle, welche sich gleichförmig um dieselben ablagert, zusammengeschweisst und

verschmelzen so vollständig mit einander, dass ihre ehemalige Selbständigkeit nur noch durch die Anwesenheit von zwei getrennten Axenkanälen angedeutet wird. Auf diese Weise entstehen regelmässig zusammenhängende Gittergerüste, bei denen jeder Balken aus zwei Armen von hexactinelliden Nadeln besteht. Häufig treten nun Unregelmässigkeiten in der Anordnung der Gittermaschen dadurch ein, dass ein Sechsstrahler gewissermassen die Reihe verlässt und seine Arme in beliebiger Weise an das übrige Gerüst ankittet. Heften sich ein oder zwei Strahlen solcher unregelmässig gelagerter Nadeln zufällig an das verdickte Kreuzungscentrum eines Sechsstrahlers an, so können scheinbar von einem derartigen Centralpunkt mehr als sechs Arme ausgehen. Eine sorgsame Prüfung ergibt jedoch immer, dass die überzähligen Axenkanäle zu einem benachbarten Sechsstrahler gehören und gewöhnlich auch das Centrum des Axenkreuzes nicht erreichen. Andere Unregelmässigkeiten werden dadurch veranlasst, dass sich einzelne Strahlen umbiegen oder ihre Richtung verlassen, wobei die beiden Arme einer Axe nicht mehr in gerader Linie verlaufen.

Die Stelle, wo sich die Axenkanäle kreuzen, also das ideale Centrum, von welchem alle sechs Arme einer Nadel ausstrahlen und wo die Kieselröhren zusammentreffen, ist stets durch eine Anschwellung, „den Kreuzungsknoten“, angedeutet.

Für die Systematik der Hexactinelliden bietet die Beschaffenheit der Kreuzungsknoten wichtige Anhaltspunkte. Es treten hier zwei Modifikationen auf.

1. Die Kreuzungsknoten bilden um das eingeschlossene sechsstrahlige Axenkreuz der Centralkanäle eine einfache stärkere oder schwächere Verdickung. (*Astylospongia* Taf. II. Fig. 1, *Tremadictyon* Taf. II. Fig. 2, *Craticularia*, *Porospongia*, *Guettardia* Taf. III. Fig. 2, *Leptophragma* Taf. III, Fig. 1 etc.)

2. Die Kreuzungsknoten haben die Gestalt eines hohlen Oktaeders. Diese eigenthümliche Bildung entsteht dadurch, dass die Kieselausscheidung des Syncytiums an den Kreuzungsknoten in geringerer Menge stattfindet. Die Centralkanäle der sechs Strahlen bilden ein von ganz dünnen Röhren umgebenes Axenkreuz in einem hohlen oktaëdrischen Raum, welcher durch

schräge Kieselbalken, womit die sechs verdickten Arme der verschmolzenen Sechsstrahler verbunden sind, begrenzt wird. Solcher schräger Verbindungsbalken gibt es stets 12 um einen Kreuzungsknoten, und zwar liegen dieselben immer genau wie die Kanten eines regulären Oktaëders. Je nach dem Umfang dieses von dichten Kieselstäben umschlossenen Hohlraumes, je nach der Stärke der oktaëdrischen Kanten und je nach der mehr oder weniger regelmässigen oder verzerrten Gestalt des Lumens an Stelle der Seitenflächen der hohlen Oktaëder ergeben sich für die Systematik werthvolle Merkmale. Bei günstiger Erhaltung lässt sich mit voller Bestimmtheit erkennen, dass die Axenkanäle ununterbrochen durch den Hohlraum verlaufen und ein höchst zierliches Axenkreuz in demselben bilden. Da jedoch ihre Kieselhüllen sehr dünn sind, so werden sie leicht zerstört und die oktaëdrischen Knotenpunkte gewähren dann das von O. SCHMIDT für *Scyphia striata* beschriebene Bild ⁴.

Unter den lebenden Hexactinelliden kennt man Gittergerüste mit solchen oktaëdrischen Knotenpunkten (Laternennadeln) nur bei *Myliusia Grayi* Bow. und *Myliusia Zitteli* MARSHALL, bei den fossilen Formen dagegen sind sie sehr verbreitet. (*Coeloptychium*, *Ventriculites*, *Rhizopoterion* Taf. III. Fig. 6, *Tremabolites* Taf. V. Fig. 3, *Etheridgia* Taf. IV. Fig. 3, *Pachyteichisma* Taf. III. Fig. 3, *Trochobolus* Taf. III. Fig. 4.)

Eine eigenthümliche Erscheinung bei den Gattungen *Farrea*, *Dactylocalyx* und *Aphrocallistes* bilden die winzig kleinen sechsstrahligen Sternchen, welche mit einem Strahl auf einer Kieselfaser des Gittergerüsts festgewachsen sind, sonst aber den übrigen Sechsstrahlern des Gerüsts in jeder Hinsicht gleichen und auch feine Axenkanäle besitzen, während sonst in den wurzelartigen Fortsätzen oder Dornen der Kieselfasern nie Kanäle zu beobachten sind. Möglicher Weise sind diese Sternchen, die ich auch bei einzelnen fossilen Hexactinelliden (*Leptophragma*) kenne, junge, noch unausgebildete Nadeln, möglicher Weise vertreten sie aber auch die Funktionen der Fleischnadeln, obwohl sie nicht frei in der Sarkode liegen. BOWERBANK bildet solche kleine Nadeln bei vielen *Farrea*-Arten ab, CARTER bezeichnet sie als Afterbildungen.

⁴ Atlant. Spong. T. II. Fig. 16.

Im Allgemeinen sind die Verschiedenheiten, welche die Gittergerüste der fossilen Hexactinelliden aufweisen, erheblich genug, dass man in vielen Fällen schon ein kleines isolirtes Fragment oder ein Präparat generisch bestimmen kann. Die Grösse der Maschen, die oktaëdrische oder dichte Beschaffenheit der Kreuzungsknoten, die Verzierung der Kieselfasern mit Stacheln, Dornen oder wurzelartigen Ausläufern, sowie die Anordnung der verschmolzenen Sechsstrahler selbst liefern wichtige systematische Anhaltspunkte, die bei ein und derselben Art oder auch Gattung nur wenig variiren.

Immerhin würde indess die einseitige Berücksichtigung der Mikrostruktur des Gerüstes zu keinem befriedigenden Ergebniss führen. Mehrere, in sonstigen Merkmalen sehr differirende Formen besitzen fast genau übereinstimmenden Skeletbau. So hat schon W. MARSHALL gezeigt, dass das Balkenwerk von *Eurete* in so hohem Grade mit dem mancher fossiler Hexactinelliden übereinstimmt, dass es bisweilen ganz unmöglich ist, zu sagen, ob ein mikroskopisches Präparat von dem recenten philippinischen Schwamme oder von einem fossilen der fränkischen Schweiz herrührt. Die gleiche Erscheinung zeigen mehrere Gattungen fossiler Hexactinelliden, wenn man sie unter einander vergleicht.

Man bedarf somit zur Abgrenzung der Genera noch anderer Merkmale. Da die Fleischnadeln bei den fossilen Skeleten in der Regel fehlen oder da die Zugehörigkeit isolirter Kieselgebilde, wenn solche überhaupt vorhanden sind, mit den benachbarten Skeleten nur selten zu beweisen ist, so können dieselben in einem Systeme der Dictyoninen, welches sich auch auf die fossilen Formen erstrecken will, nur nebenbei verwerthet werden.

Um so werthvoller sind dafür die Eigenthümlichkeiten, welche die Oberfläche des festen Skeletes, ferner das Wasserkanalsystem mit den dazu gehörigen Ostien und endlich die äussere Form des Schwammkörpers darbieten.

1. Die Oberfläche der Dictyoninenskelete unterscheidet sich bei manchen Gattungen in keiner Weise von den innern Theilen. Die Gittermaschen besitzen dieselbe Grösse, die Kieseltrabekeln die gleiche Anordnung und Beschaffenheit wie das übrige Skelet, kurz die Oberfläche ist vollständig nackt. Dieser verhältnissmässig seltene Fall ist bei verschiedenen Arten der leben-

den Gattungen *Eurete*, *Farrea* und *Myliusia* bekannt; unter den fossilen Dictyoninen besitzen z. B. *Pachyteichisma* und *Verrucocoeilia* nackte Oberfläche.

Viel häufiger sind jedoch entweder beide Oberflächen oder wenigstens die äussere ganz oder theilweise mit Deckschichten von verschiedenartiger Beschaffenheit versehen. Auf die Wichtigkeit der Deckschichten (*Perienchym* ETALLON, *Epidermis* F. A. ROEMER, *couche pelliculaire* POMEL) haben schon ETALLON, ROEMER und POMEL die Aufmerksamkeit gelenkt.

Eine häufige Form von Deckschichtbildung besteht darin, dass sich die in der Ebene der Oberfläche gelegenen Arme der äussersten Sechsstrahlerschicht verdicken oder plattig ausbreiten oder durch Absendung von Seitenästen, welche wieder mit einander verschmelzen und sich gleichzeitig verdicken, rauhe und löcherige, rechtwinklig gekreuzte Balken von sehr ungleicher Form bilden. Der nach aussen gerichtete Strahl der Sechsstrahler verkümmert, der nach unten gerichtete dagegen steht mit dem Gittergerüst in Verbindung.

Derartige Deckschichten sind nur leichte Modifikationen des Gittergerüstes selbst. Sie lassen meist noch eine maschenartige Anordnung deutlich erkennen, obwohl das Lumen der Maschen beträchtlich und sehr ungleich verengt sein kann. Je nach der Stärken oder geringern Abscheidung von Kieselerde erhält die Oberfläche eine grob- oder feidlöcherige Beschaffenheit. Aus der regelmässigen Lage der Axenkanäle lässt sich übrigens auch in der Deckschicht noch die Anordnung des darunter liegenden Gittergerüstes erkennen. (Beisp. *Marshallia* Taf. V. Fig. 4a, *Callodictyon*, *Pleurope*, Unterseite von *Coeloptychium*, etc.)

Zuweilen entstehen Deckschichten dadurch, dass die oberste Sechsstrahlerschicht des Skeletes wurzelartige Fortsätze aussendet, welche mit einander anastomosiren und auf diese Weise ein aus dichten Kieselfasern bestehendes verfilztes Gewebe bilden. Dasselbe überzieht entweder die Oberfläche gewisser Theile des Schwammkörpers oder es füllt nur die Maschen der obersten Lage des Gitterskeletes aus. (*Etheridgia* Taf. IV. Fig. 3c.)

Eine grössere Unabhängigkeit vom eigentlichen Skelet erhält die Deckschicht, wenn sie eine grob- oder feidlöcherige Kiesel-

haut bildet, in welcher Axenkreuze von der Grösse und Form der in den Skeletnadeln befindlichen regellos vertheilt liegen. (*Sporadopyle* Taf. II. Fig. 6a, *Craticularia*, *Sphenaulax* Taf. II. Fig. 3, *Sporadoscinia* Taf. III. Fig. 5a. etc.)

In ganz anderer Weise entstehen unabhängige Deckschichten, wenn die äussere, innere, oder auch beide Oberflächen des Schwammkörpers von einer zuweilen äusserst zarten Spinnweben ähnlichen Hülle von Sechsstrahlern übersponnen ist, welche in verschiedener Weise entweder nur an den Spitzen oder mit der ganzen Schenkellänge an einander gekittet sind. (*Cypellia* Taf. III. Fig. 8, *Tremadictyon* Taf. II. Fig. 2a, *Stauroderma* Taf. IV. Fig. 2c, *Cassaria* Taf. V. Fig. 2a.) Auch bei diesen Sechsstrahlern, welche sich zuweilen sehr wesentlich von denen des übrigen Skeletes unterscheiden, ist der nach aussen gerichtete Strahl stets verkümmert. Bei gewissen Gattungen (*Cypellia* Taf. III. Fig. 8) sind die grossen Sechsstrahler der Deckschicht zuweilen nur an ihren Spitzen durch schwache kieselige Brücken unter einander verbunden, bei anderen liegen sie wie Sterne in einer dünnen Kieselhaut eingebettet, welche die Oberfläche des Schwammes überzieht. (*Porocypellia* Taf. V. Fig. 1a, *Porospongia*.)

In denjenigen Fällen, wo die Nadeln der Deckschicht eine von den Skeletnadeln abweichende Gestalt besitzen, vertreten sie ohne Zweifel die Fleischnadeln, ob dies aber auch dann der Fall ist, wenn die Deckschicht nur durch eine Verdichtung des Skeletes selbst entsteht, scheint mir zweifelhaft. Die Frage wird sich wohl erst entscheiden lassen, wenn einmal lebende Hexaktinelliden mit ähnlicher Beschaffenheit der Oberfläche bekannt sein werden.

Bei einzelnen fossilen Dictyoninen (*Cystispongia*, *Lepidospongia*) ist die Aussenseite des Schwammkörpers mit einer dichten Kieselhaut überzogen, welche gänzlich frei von Axenkreuzen oder eingeschlossenen Nadeln ist.

Diese verschieden entwickelten Oberflächengebilde haben offenbar den Zweck, dem Schwammkörper grössere Festigkeit zu verleihen und ihn gegen Angriffe von aussen zu schützen. Die Deckschichten selbst beeinflussen übrigens auch die äussere Erscheinung der fossilen Spongien in so hohem Maasse, dass ihnen

bereits A. ROEMER und POMEL eine, wie mir scheint, etwas zu weit gehende systematische Bedeutung beilegen.

2. In physiologischer Hinsicht wichtiger als die Deckschichten ist das Kanalsystem zur Circulation des ein- und ausströmenden Wassers, nebst den dazu gehörigen Öffnungen.

Bei den Hexactinelliden besitzen die Wände der Schwammkörper meist nur geringe Dicke und umschliessen einen sehr weiten Centralraum von röhriger, cylindrischer oder trichterförmiger Gestalt. Bei den kreisel-, trichter- und cylinderförmigen Hexactinelliden wird man den weiten Centralraum am besten als gemeinsame Magenöhle auffassen und somit derartige Spongien als monozoische Körper betrachten; die obere terminale Öffnung wäre dann als Osculum zu bezeichnen. Bei ästigen, plattigen, knolligen und aus mäandrischen Röhren zusammengesetzten Körpern ist die Individualitätsfrage in der Regel schwer zu entscheiden, da die bisher meist als Oscula gedeuteten Öffnungen oft ganz beliebig vertheilt sind und häufig mit Gastralhöhlen kaum in Beziehung zu stehen scheinen. (*Guettardia*, *Pleurostoma*, *Pleurope*.)

Im Gegensatz zu diesen Oscula und Pseudo-Oscula verhalten sich die Wege, auf denen das Wasser in den Schwammkörper eindringt und denselben durchspült, bei den verschiedenen Formen ausserordentlich constant und liefern dadurch treffliche systematische Anhaltspunkte. Nach HAECKEL⁵ ist das Kanal- und Wassergefässsystem das bedeutendste, physiologisch und morphologisch wichtigste Organsystem aller Spongien. Es bestimmt nicht allein die wesentlichsten Unterschiede in der Körperform der verschiedenen Gruppen, sondern auch mehr oder weniger die Struktur und Form des Skelets.

Im Allgemeinen zeigt das Kanalsystem bei den Hexactinelliden sehr einfache Verhältnisse, die in vielfacher Hinsicht an jene der Sykonen erinnern. In der Regel beschränkt sich dasselbe auf eine grosse Anzahl einfacher, sehr selten verzweigter Kanäle, welche in radialer Richtung entweder senkrecht oder schräg in die Wand eindringen. Nur ausnahmsweise durchbohren die Kanäle die ganze Dicke der Wand (*Aphrocallistes*), viel häufiger be-

⁵ Die Kalkschwämme I. S. 210.

ginnen sie entweder auf der Aussen- oder Innenseite der Wand und endigen blind unmittelbar unter der entgegengesetzten Oberfläche. (*Ventriculites*, *Coscinopora*, *Sporadopyle* etc.) Auf diese Weise stehen dann die meist runden Ostien der beiden Oberflächen in alternirenden Reihen.

In der einfachsten Form wird die Wassercirculation bewerkstelligt, wenn bei dünner Wandung des Schwammkörpers das Gitterskelet und die Oberfläche so grobmaschig sind, dass das Wasser ungehemmt eindringen und wieder austreten kann. In diesem Fall sind eigentliche Kanäle überflüssig und es dürfte im lebenden Zustand wohl jeder Maschenöffnung der Skeletoberfläche eine Dermalpore im Syncytium entsprochen haben. Beispiele von Hexactinelliden mit grobmaschigem Skelet ohne alle Kanäle und Ostien bieten die Gattungen *Farrea*, *Eurete*, *Myliusia*, *Marshallia*, *Callodictyon*.

Bei gewissen Hexactinelliden kann die Wassercirculation in Ermangelung eigentlicher Radialkanäle durch eine starke Faltung der Wand bewirkt werden. Es gibt z. B. *Ventriculiten*, bei denen sich die Wand in mäandrische Falten legt, zwischen denen auf beiden Oberflächen tiefe Längsfurchen vom obern Rande des Bechers bis zur Basis verlaufen. Diese Furchen genügen vollständig für die Durchspülung des Schwammkörpers und es können demgemäss auch alle Radialkanäle oder grösseren Oberflächenöffnungen fehlen.

Wenn sich jedoch bei Hexactinelliden mit mäandrisch gefalteter Wand die Falten dicht neben einander legen und auf diese Weise eine continuirliche Mauer bilden (*Ventriculites*) oder wenn die Wand eine ungewöhnliche Dicke erlangt (*Pachyteichisma*), dann stellt sich das Bedürfniss nach einem Kanalsystem ein, welches das Wasser in das Innere des Skelets zu führen vermag. Es treten jetzt die blinden Radialkanäle auf, deren Ostien in verschiedener Weise auf den beiden Oberflächen vertheilt sind.

Im Allgemeinen lässt sich für die Hexactinelliden die Regel constatiren, dass mit der Stärke der Wand oder mit der Dichtigkeit des Gittergerüstes die Entwicklung des Kanalsystems gleichen Schritt hält. Sämmtliche Gattungen mit sehr feinmaschigem Gewebe besitzen Kanäle und zwar selbst dann, wenn die Wand

zu einer papierdünnen Lamelle reducirt ist. (*Leptophragma Murchisoni*.)

Ein ganz eigenthümliches, complicirtes Kanalsystem besitzen einige der ältesten Hexactinelliden mit kugeligen, ungestielten Schwammkörpern (*Astylospongiidae*). Bei diesen merkwürdigen Schwämmen besitzt die Wand eine sehr bedeutende Dicke; die Centralhöhle fehlt entweder ganz oder sie befindet sich als eine trichterförmige Vertiefung auf der Oberseite. Die ganze Masse des Schwammkörpers wird von zahlreichen, in Radien gelegenen einfachen Kanälen durchzogen, die von der Peripherie nach dem Centrum verlaufen. Diese Radialkanäle werden von anderen, stärkeren Kanälen gekreuzt, die gleichfalls in Radialreihen geordnet sind, aber den Schwammkörper seiner ganzen Höhe nach durchziehen, indem sie parallel der Oberfläche verlaufen. Diese an lebenden und mesolithischen Hexactinelliden niemals vorkommende Beschaffenheit der Kanäle entspricht fast genau dem bei gewissen Lithistiden beobachteten Wassergefässsystem. Auf die Mikrostruktur der Skeletnadeln scheinen indess die Kanäle bei den Astylospongiiden keinen Einfluss ausgeübt zu haben, denn diese unterscheiden sich vom Skelet der Lithistiden schon so scharf als jene der späteren Hexactinelliden.

Neben dem eigentlichen Wassergefässsystem findet sich bei einzelnen Hexactinelliden auch ein sogenanntes Interkanalsystem. Die röhrenartigen Hohlräume und grösseren oder kleineren Öffnungen an der Oberfläche, welche HAECKEL⁶ mit diesem Namen bezeichnet, entstehen lediglich in Folge eigenthümlicher Verwachsung gewisser Theile der Schwammkörper. Sie haben mit dem eigentlichen Kanalsystem physiologisch Nichts gemein und zeigen auch niemals constante Verhältnisse in ihrem Verlauf oder in ihrer Gestalt. Was HAECKEL über das Interkanalsystem der Kalkschwämme sagt, hat im Wesentlichen auch für die Hexactinelliden Giltigkeit und ich kann darum einfach auf die classische Monographie der Calcispongien verweisen.

Bei den Hexactinelliden entsteht ein Intercanalsystem nur an zusammengesetzten Stöcken und zwar hauptsächlich dann, wenn die Formen aus Röhren zusammengesetzt sind, welche laby-

⁶ Kalkschwämme I. S. 275.

rinthisch durch einander wachsen und unregelmässige Zwischenräume frei lassen. In ausgezeichneter Weise zeigt sich das Interkanalsystem entwickelt bei *Etheridgia*, *Tremabolites*, *Cystispongia* und *Plocoscyphia*.

Man muss sich sehr hüten, die scheinbaren Magenhöhlungen (Pseudogastren) und Mündungen (Pseudostomen), welche das Interkanalsystem an der Oberfläche bildet (*Etheridgia*, *Plocoscyphia* etc.) mit wirklichen Gastralräumen und deren Mündungen zu verwechseln. Eine Untersuchung der Vertiefung wird in den meisten Fällen sofort zeigen, dass derartige Scheinmägen nicht in die eigentliche Skeletmasse eingesenkt sind und von einer continuirlichen Wand begrenzt werden, sondern dass sie vielmehr Zwischenräume von meist unregelmässiger Gestalt darstellen, deren Wandungen durch die Aussenseite verschiedenwerthiger Theile eines Schwammkörpers gebildet werden.

3. Obwohl die äussere Form der Schwammkörper im Allgemeinen der grössten Veränderlichkeit unterworfen ist und in allen neueren Systemen der lebenden Spongien kaum noch berücksichtigt wird, so verdient dieselbe doch bei den Glas- und Kalkschwämmen mit festen steinartigen Skeleten höhere Beachtung. Man wird zwar nur ausnahmsweise Gattungen sofort an ihrer charakteristischen äussern Gestalt zu erkennen im Stande sein (*Coeloptychium*, *Euplectella*), da sich im Allgemeinen die gleichen Formen bei den Hexactinelliden, Lithistiden und Kalkschwämmen mit anastomosirenden Fasern genau wiederholen. Auch ist es absolut unmöglich einen becher-, schüssel-, trichter- oder cylinderförmigen Schwamm aus der Ordnung der Hexactinelliden generisch zu bestimmen, ohne die Skeletstruktur und das Kanalsystem zu berücksichtigen.

Nichtsdestoweniger darf die allgemeine Körperform als secundäres Hilfsmittel bei einer natürlichen Systematik nicht vernachlässigt werden. Sind die verwandtschaftlichen Beziehungen einer Hexactinellide durch Untersuchung des Skelets und des Kanalsystems festgestellt, dann liefert die äussere Erscheinung in der Regel vorzügliche Merkmale zur Unterscheidung der Gattungen und Arten.

HAECKEL und CARTER, denen man gewiss keine Unterschätzung des mikroskopischen Baues und noch weniger eine Überschätzung

der äussern Erscheinung des Schwammkörpers vorwerfen kann, haben innerhalb der grössern Gruppen die Gattungen sowohl bei den Calcispongien, als auch bei den Hexactinelliden vorzugsweise nach ihrer äussern Form unterschieden. Was aber bei den lebenden Spongien berechtigt ist, wird auch bei den fossilen zulässig sein.

Die ganze Gestalt des Schwammkörpers, die Beschaffenheit und Stärke der Wand, die Grösse, Form und Lage der Centralhöhle, die Art und Weise der Verwachsung bei den polyzoischen Formen liefern werthvolle Momente für die Systematik. Besonders Interesse verdient auch die Befestigung der Schwämme am Boden. Der Mangel einer sog. Wurzel und die Beschaffenheit derselben, wenn sie vorhanden ist, dient zuweilen zur Erkennung der verschiedenen Gattungen.

Bei den fossilen Dictyoninen sind bartförmige, aus langen isolirten Kieselnadeln bestehende Wurzeln bis jetzt nicht mit Sicherheit nachgewiesen. Meist bildet die Wurzel eine stielartige Verlängerung, eine knollige oder plattige Ausbreitung oder eine verästelte Basis des Schwammkörpers. Dieselbe besteht aus Kieselementen, die entweder mit denen des übrigen Schwammkörpers in Form und Anordnung mehr oder weniger übereinstimmen oder das Gewebe der Wurzel lässt eine weitgehende Differenz gegen das eigentliche Gittergerüst erkennen. Die Gitterstruktur wird undeutlich, und die Wurzel besteht aus parallelen, langen Kieselfasern meist ohne Axenkanäle, deren Entstehung aus Hexactinellidengewebe in der Regel nur noch durch die in mehr oder weniger regelmässigen Abständen befindlichen Querverbindungen angedeutet wird. (*Pleurope* Taf. V. Fig. 5.)

Übersicht der fossilen und lebenden Hexactinelliden, geordnet nach ihren Verwandtschafts-Verhältnissen⁷.

Classe: Spongiae.

Ordnung: Hexactinellidae O. SCHMIDT.

Kieselschwämme mit isolirten oder gitterförmig verschmolzenen Nadeln von sechsstrahliger Form. Sämmtlichen Kieselgebilden liegt ein Axenkreuz aus drei rechtwinklig sich schneidenden Centralkanälen zu Grunde. Ausser den eigentlichen Skeletnadeln sind häufig noch zahlreiche isolirte »Fleischnadeln« von meist sehr zierlicher Form vorhanden.

I. Unterordnung: Dictyonina.

Skeletnadeln in der Art verschmolzen, dass jeder Arm eines Sechsstrahlers sich an den entsprechenden Arm einer benachbarten Nadel anlegt, wobei beide von einer gemeinsamen Kieselhülle umschlossen werden. Die zusammenhängenden Skelete bestehen aus einem Gitterwerk mit Maschen von cubischer oder unregelmässiger Form. Fleischnadeln vorhanden oder fehlend.

1. Familie: Astylospongiidae.

Schwammkörper sehr dickwandig, ungestielt, frei (zuweilen auch mit breiter Basis festgewachsen). Wassergefüßssystem aus radialen, von der Oberfläche nach dem Centrum gerichteten Kanälen bestehend, zu denen meist noch Vertikalröhren kommen, die ebenfalls zu 8 bis 10 in radialen Reihen stehen. Gittergerüst ziemlich unregelmässig mit dichten Kreuzungsknoten.

Astylospongia FERD. ROEM. Taf. II. Fig. 1.

Silur. Fauna des westl. Tennessee S. 8.

Schwammkörper kugelig oder dick scheibenförmig, frei, ohne Anwachsstelle. Centralhöhle klein, schwach vertieft oder ganz fehlend. Wassercirculationssystem aus zahlreichen, von der Peripherie

⁷ Bei den mit Diagnosen versehenen Gattungen habe ich, abgesehen von wenigen Ausnahmen, die Mikrostruktur selbst untersucht. Genera, von denen mir keine Originalstücke zugänglich waren, sind ohne weitere Bemerkung unter Hinweis auf die Originalbeschreibung citirt. Für jedes Genus sind ein oder mehrere typische Species als Beispiele angegeben. Wo mir eine Art nur aus Abbildung und Beschreibung bekannt wurde, ist ein † beigefügt. Diejenigen Arten, von denen ich die Original Exemplare eines frühern Autors untersuchen konnte, sind mit * bezeichnet.

nach dem Centrum verlaufenden und aus vertikalen, dem Umriss des Schwammkörpers parallelen Kanälen gebildet. Skelet aus verschmolzenen Sechsstrahlern mit dichten Kreuzungsknoten bestehend. Gittergerüst unregelmässig mit polyëdrischen, dreieckigen oder viereckigen Maschen. In der Regel heften sich an einen Kreuzungsknoten Arme mehrerer benachbarten Sechsstrahler an.

Astylospongia praemorsa GOLDF. sp. ROEM. l. c. I. 1.

Astylospongia castanea ROEM. Silur. Fauna von Sadewitz III. 3.

Palaeomanon F. ROEM. Silur. Fauna des westl. Tennessee. S. 12.

Von voriger Gattung nur durch die napfförmige Gestalt, weite Centralhöhle und grösseren Ostien auf den Seiten verschieden.

P. cratera F. ROEM. l. c. I. 4.

Protachilleum ZITT.

Schwammkörper pilzförmig, gestielt, Oberseite gewölbt, ohne Centralhöhle. Skelet aus grossen verschmolzenen Sechsstrahlern mit verdickten Kreuzungsknoten bestehend.

† *P. Kaiseri* ZITT. KAISER, Beiträge zur Geol. und Paläontol. der Argent. Republik II. 1. S. 22. t. V. Fig. 10.

?*Eospongia* BILLINGS.

Geolog. Surv. of Canada. Palaeozoic foss. Vol. I. S. 19.

2. Familie: Euretidae.

Schwammkörper becherförmig, cylindrisch, kreiselförmig oder ästig, festgewachsen. Skelet gitterförmig, die Kreuzungsknoten der verschmolzenen Sechsstrahler undurchbohrt. Oberfläche nackt oder durch Verdichtung der äussern Skelettschicht geschützt, zuweilen mit einem sehr zarten Netz verschmolzener Nadeln überzogen, welche in der Form von denen des übrigen Skelets wenig abweichen. Diese maschige Oberhaut überspinnt auch die Ostien. Wurzelstruktur jener des übrigen Schwammkörpers ähnlich. Fleischnadeln fehlend oder vorhanden.

a. Kanalsystem wohl entwickelt. Ostien der blinden Radialkanäle abwechselnd auf beiden Oberflächen.

Protospongia SALTER.

Quart. journ. geol. Soc. 1864. XX. S. 238. t. XIII. 12⁸.

⁸ ? *Amphispongia* SALT. (Mem. geol. Surv. Explanation of Edinburgh Sheet etc. pl. 2. Fig. 3.) gehört möglicher Weise hierher, vielleicht aber auch zu den Lyssakinen.

Calathium BILLINGS.

Palaeozoic fossils. Geolog. Surv. of Canada. Vol. I. 1865. S. 208—211. 335—338. 358.

? *Trachyum* BILLINGS ibid. S. 211.

Archaeocyathus BILLINGS ibid. S. 3—5. 354.

? *Steganodictyum* M'COY.

Palaeozoic fossils of the Cambridge Museum. t. 2. A. Fig. 1—4.

Tremadictyon ZITT. Taf. II. Fig. 2.

(Syn. *Scyphia* auct. p. p., *Criboospongia* d'ORB. p. p., *Cribooscyphia* FROM. p. p., *Cribrocoelia* ETALL. p. p. non *Criboospongia* F. A. ROEM.)

Becherförmig, tellerartig, walzig. Centralhöhle weit. Wand auf beiden Seiten mit ziemlich grossen, in alternirenden Reihen stehenden rhomboidischen oder ovalen Ostien. Radialkanäle blind. Wurzel knollig. Gitterskelet der Wand und Wurzel aus grossen, aber ungleichen und unregelmässig geformten Maschen bestehend, indem die Arme der verschmolzenen Sechsstrahler sich häufig verdicken oder plattig ausbreiten. Kreuzungsknoten dicht. Oberfläche der Wand beiderseits mit einem äusserst zarten, maschigen Netz verschmolzener Sechsstrahler überzogen, welches auch die Ostien überspinnt. Wurzel ohne Ostien und Kanäle.

Scyphia reticulata GOLDF. t. VI. 1.

(*Scyphia polyommata* GOLDF.)

Spongites obliquatus QUENST. Jura t. 81. 97.

Craticularia ZITT.

(Syn. *Scyphia* auct. p. p., *Criboospongia* und *Goniospongia* d'ORB. p. p., *Dictyonocoelia*, *Cribrocoelia* und *Goniocoelia* p. p. ET., *Criboospongia*, *Diplostoma* u. *Dendrospongia* p. p. F. A. ROEM., *Eucoscina*, *Desmoscinea*, *Phragmoscinion*, *Rhabdocnemis*, *Laocoetis*, *Hemicoetis*, *Brachiolites* p. p. POMEL.)

Schwammkörper einfach oder ästig. Beide Oberflächen mit zahlreichen rundlichen oder ovalen Ostien, welche in vertikalen und horizontalen Reihen stehen, die sich rechtwinklig kreuzen; zuweilen liegen die Ostien der einen Oberfläche auch in Längsfurchen. Die blinden Radialkanäle sind geradlinig, ziemlich stark. Skelet aus grossen verschmolzenen Sechsstrahlern mit dichten Kreuzungsknoten bestehend, welche ein regelmässiges, lockeres Netzwerk mit kubischen Maschen bilden. Zuweilen ein Deckgespinnst wie bei *Tremadictyon* vorhanden.

* *Scyphia parallela* GOLDF. t. III. 3.

Scyphia clathrata GOLDF. t. III. 1.

**Scyphia paradoxa* MÜNST., GOLDF. XXI. 6.

**Scyphia Beaumonti* REUSS. Böhm. Kr. t. XVII. 12.

†*Laocoetis infundibulata* POM. Paléontologie de l'Oran. I^{bis} 3. 4.

†*Laocoetis dichotoma* POM. l. c. t. II^{bis} 3. 5.

Eubrochus SOLLAS⁹.

Geolog. Mag. 1876. S. 398.

Sphenaulax ZITT. Taf. II. Fig. 3.

(Syn. *Scyphia* auct., *Rhabdocnemis* p. p. POMEL, *Cnemidium* p. p. D'ORB., *Cnemiseudea* p. p. FROM.)

Kreisel-, becher- oder keilförmig. Oberrand abgestutzt. Wand dick, in grobe, mäandrische Falten gelegt, die auf der Aussenseite durch tiefe Längsfurchen geschieden sind. Die Falten von blinden Radialkanälen durchzogen, deren runde Ostien an der Wand der Centralhöhle münden und in horizontalen und vertikalen Reihen stehen, welche sich rechtwinklig kreuzen. Skelet und Deckschicht wie bei *Craticularia*.

Scyphia costata GOLDF. t. II. Fig. 10.

Sporadopyle ZITT. Taf. II. Fig. 6.

(Syn. *Scyphia* auct., *Cribrospongia* u. *Goniospongia* p. p. D'ORB., *Cribrascyphia* u. *Polyscyphia* p. p. FROM., *Adelphocoelia* p. p. ET., *Rhabdocnemis* p. p., *Cribrospongia* p. p. u. *Dictyocladia* POM.)

Becherförmig, trichterförmig oder ästig. Aeussere Oberfläche mit zerstreut oder im Quincunx stehenden Ostien. Radialkanäle einfach, blind. Innere Wand mit reihenförmig geordneten Ostien. Skelet und Oberflächenschicht ähnlich *Craticularia*.

Scyphia obliqua GOLDF. III. 5^a. b. d.

**Scyphia texturata* GOLDF. II. 5.

**Scyphia secunda* MST., GOLDF. XXXIII. 7.

Spongites ramosus QUENST. Jura. t. 83. 1.

Hierher gehört ferner die lebende Gattung *Sclerothamnus* MARSH.

b. Kanalsystem fehlend oder kaum entwickelt.

Verrucocoelia ETALLON. Taf. II. Fig. 5.

Actes de la société jurassienne d'émulation de Porrentruy 1860. S. 129.

(Syn. *Scyphia* auct., *Brachiolites* p. p. T. SMITH, *Euidea* p. p. D'ORB., ?*Hemispongia* D'ORB., *Verrucoscyphia* u. *Polyscyphia* p. p. FROM, *Poly-*

⁹ Die Gattung *Eubrochus* ist ungenügend charakterisirt, möglicher Weise identisch mit *Craticularia*.

coelia p. p. u. *Cylindrospongia* p. p. F. A. ROEM., *Verrucocoelia*, *Oncolpia*, *Rhabdocoelia*, *Plectodocis*, *Emplocia*, *Matoscinia* POM.)

Polyzoisch, ästig, häufig mit knospenartig um einen gemeinsamen Stamm gestellten Kelchen. Centralhöhlen röhrig, communicirend, mit terminaler Oeffnung oder geschlossen. Kanalsystem kaum entwickelt, Ostien sehr klein, unregelmässig vertheilt. Oberfläche nackt. Skelet wie *Sporadopyle*. Axenkanäle der Sechsstrahler weit.

* *Scyphia verrucosa* GOLDF. t. XXXVIII. 8^{a-d}.

Scyphia gregaria QUENST. Jura. t. 81. 80.

* *Polycoelia laevigata* F. A. ROEM. Spongit. t. XI. 8.

Zu dieser Gruppe gehören auch die recenten Gattungen *Farrea* BOWB., *Eurete* MARSH. und *Aulodictyon* SAV. KENT.

3. Familie: Coscinoporidae.

Schwammkörper becherförmig, sternförmig oder ästig, öfters zusammengedrückt. Radialkanäle sehr zahlreich, einfach, gerade, blind. Ostien klein, Skelet feinmaschig, dicht, steinartig, durch die zahlreichen Radialkanäle an einer regelmässigen Bildung von cubischen Maschen gehindert. Kreuzungsknoten der Sechsstrahler dicht, selten durchbohrt. Deckschicht meist fehlend oder nur durch Verdichtung der äussersten Skeletlage gebildet.

? *Bothroconis* KING.

Monograph of the Permian fossils. Pal. Soc. 1849. S. 14.

Die Stellung dieser Gattung ist sehr zweifelhaft. Nach der Abbildung (Perm. foss. t. II. Fig. 7a) scheint sie zu den Hexactinelliden zu gehören. Noch problematischer ist *Conis*, LONSD. Quart. journ. V. S. 55—65, aus Atherfield, die möglicher Weise ein Kalkskelet besass.

Leptophragma ZITT. Taf. III. Fig. 1.

(Syn. *Scyphia* auct., *Criborespongia* p. p. F. A. ROEM., *Coscinopora* SCHLÜT., *Laocoetis* p. p. POM.)

Schwammkörper becherförmig. Wand dünn. Beide Oberflächen mit zahlreichen, kleinen, meist in Längs- und Querreihen geordneten Ostien von ganz feinen, blinden Radialkanälen. Skelet steinartig aus dichtem Gittergewebe von ziemlich unregelmässiger Anordnung bestehend. Die Maschen zwischen den Kieselfasern von sehr verschiedenartiger Gestalt; Kreuzungsknoten der Sechsstrahler dicht. Struktur der Wurzel mit der Wand übereinstimmend.

* *Scyphia Murchisoni* GOLDF. t. LXV. 8.

Scyphia striato-punctata ROEM. Kr. 3. 7.

Scyphia angularis ROEM. Kr. 3. 2.

Scyphia fragilis ROEM. Kr. 3. 11.

Pleurostoma ROEM. emend. ZITT.

Nordd. Kr. S. 5.

Schwammkörper blatt- und becherförmig oder ästig, stets stark zusammengedrückt, mit einer Reihe grosser Oeffnungen an den abgerundeten schmalen Seiten. Wand dünn, beiderseits mit zahlreichen, unregelmässig geordneten, kleinen Ostien. Radialkanäle einfach, blind. Skeletstruktur wie bei voriger Gattung.

Pleurostoma radiatum ROEM. Kr. 1. 11 ¹⁰.

Pleurostoma Bohemicum ZITT. n. sp.

Guettardia MICH. Taf. III. Fig. 2.

Iconogr. zoophyt. S. 121.

(Syn. *Pleurostoma* p. p. F. A. ROEM., *Ventriculites* u. *Brachiolites* p. p. T. SMITH, *Guettardoscyphia* u. *Pleurostoma* FROM.)

Schwammkörper sternförmig gefaltet. Die 3—8 Falten der Wand reichen fast bis zum Centrum und werden von zwei parallelen, ebenen Wänden begrenzt, die einen kanalartigen, in die Centralhöhle mündenden Raum einschliessen. Auf den stumpfen Kanten der Flügel befinden sich mehrere über einander stehende grosse Oeffnungen. Beide Oberflächen der Wand sind mit zahlreichen, runden Ostien von feinen, blinden Radialkanälen bedeckt. Skelet wie bei *Pleurostoma*.

Guettardia stellata MICH. Ic. zooph. pl. 30 (excl. Fig. 6.).

† *Ventriculites quadrangularis* MANT. Geol. Suss. XV. 6.

Pleurostoma trilobata ROEM. Spongit. V. 8.

† *Guettardia Thiolati* D'ARCH. Mém. Soc. géol. 2 sér. II. pl. V. 15. pl. VIII. 5—7.

Coscinopora GOLDF. Taf. II. Fig. 4.

Petr. Germ. I. S. 30.

Becherförmig, mit verästelter Wurzel. Wand beiderseits mit zahlreichen, im Quincunx stehenden Ostien von geraden blinden Radialkanälen bedeckt. Skelet zwischen den Kanälen aus sehr unregelmässigem Gittergerüst gebildet, welches sich sowohl an der Oberfläche, als an den Wandungen der Kanäle durch Zwischenbalken verdichtet. Kreuzungsknoten der Sechsstrahler zum Theil

¹⁰ *Pleurostoma lacunosum* ROEM. gehört in die Familie der *Callodictyonidae* und ist die typische Species der Gattung *Pleurope*.

oktaëdrisch durchbohrt, zum Theil dicht. Wurzel aus langen, durch Querbrücken verbundenen Kieselfasern bestehend.

Coscinopora infundibuliformis GOLDF. IX. 16. XXX. 10.

Coscinopora macropora GOLDF. *ibid.* IX. 17.

4. Familie: Mellitionidae.

Schwammkörper ästig, kugelig oder plattig. Wand von zahlreichen röhrenförmigen Wasserkanälen vollständig durchbohrt und dadurch in wabenähnliche Zellen eingetheilt. Skeletnadeln mit dichten Kreuzungsknoten. Oberfläche (?nackt oder) mit einer zarten, maschigen oder porösen Kieselhaut übersponnen, welche auch die Oeffnungen der Kanäle bedeckt. Wurzel fehlt.

Aphrocallistes GRAY.

Proceed. zool. Soc. 1858. S. 115.

(Syn. *Iphiteon* p. p. BOWB., *Badinskia* POM., *Scyphia* F. A. ROEM.)

Polyzoisch, ästig, knollig; die röhrigen Aeste am Ende geschlossen. Wand aus prismatischen, beiderseits offenen Radialröhren von sechsseitiger Form bestehend. Diese perforirenden Radialkanäle sind durch dünne Wände aus Gitterskelet geschieden. Letzteres besteht aus verschmolzenen Sechsstrahlern, welche durch die Kanäle an einer regelmässigen Anordnung gehindert sind. Die Kreuzungsknoten sind undurchbohrt. Bei den lebenden Arten überzieht ein sehr zartes Gitternetz die Oberfläche und die Ostien der Kanäle; ausserdem sind sog. Besengabeln als Fleischnadeln reichlich vorhanden.

Scyphia alveolites ROEM. Kr. III. 6.

Aphrocallistes beatrix GRAY. Proceed. zool. Soc. 1858. S. 115.

Aphrocallistes Bocagei WRIGHT. Quart. journ. microscop. Soc. vol. X. S. 4. pl. 1.

Stauronema SOLLAS.

Ann. u. Mag. nat. hist. 1877. No. 1. Jan.

Schwammkörper blattförmig, an den Seitenrändern etwas umgebogen, auf einer Seite gewölbt, auf der andern concav mit der verschmälerten Basis festgewachsen. Wand dick mit zahlreichen, geraden, im Quincunx stehenden perforirenden Kanälen. Das Skelet besteht aus einem sehr regelmässigen Gitterwerk ziemlich grosser Sechsstrahler, deren Arme und dichte Kreuzungsknoten so beträchtlich verdickt sind, dass die Maschen ein kleines Lumen und eine rundliche Gestalt erhalten. Beide Oberflächen sind mit einer dünnen Kieselhaut überzogen, welche von zahllosen ungleichgrossen, rund-

lichen oder unregelmässig geformten Poren und Oeffnungen durchbrochen ist. Diese poröse Deckschicht überspinnt auch die Ostien der Kanäle.

St. Carteri und *lobata* SOLLAS.

5. Familie: Ventriculitidae.

Schwammkörper einfach oder polyzoisch, becher-, trichter-, cylinder-, kreiselförmig oder ästig. Wand mäandrisch gefaltet. Gittergerüst mit oktaëdrisch durchbohrten Kreuzungsknoten. Kanalsystem meist wohlentwickelt. Radialkanäle blind. Beide Oberflächen mit Ostien oder Längsfurchen. Deckschicht selten fehlend, in der Regel durch Verdichtung der äussern Skeletlage entstanden. Wurzel aus verlängerten, durch Querbrücken verbundenen Kieselfasern ohne Axenkanäle bestehend.

a. Ohne Wurzel.

Pachyteichisma ZITT. Taf. III. Fig. 3.

(Syn. *Cnemidium* p. p. D'ORB., *Cnemicoelia* u. *Cephalocoelia* p. p. ETALL., *Cnemidium* u. *Trachycnemis* POM., *Pleurophyllum* TRAUTSCH.)

Kreiselförmig oder schüsselförmig, mit sehr dicker, aus senkrechten, mäandrischen Falten bestehender Wand. Die Falten sind auf der Aussenwand durch tiefe, auf der Innenwand durch seichte Längsfurchen von einander geschieden. Im Innern der Falten befinden sich blinde Radialkanäle, deren runde Ostien in Längsreihen auf der Magenwand stehen. Durch Abreibung der Oberfläche sind die Kanäle häufig auch äusserlich sichtbar. Skelet aus sehr regelmässig geordneten grossen Sechsstrahlern mit oktaëdrischen Knotenpunkten bestehend. Deckschicht und Wurzel fehlen.

Pachyteichisma Carteri ZITT.

(= *Fungit* KNORR. u. WALCH. Petref. tab. F. 3. No. 48. F. 5.)

Spongites lopus QUENST. Jura 83. 5.

Trochobolus ZITT. Taf. III. Fig. 4.

(Syn. *Cyathoplocia*, *Verrucocoelia* p. p., *Broseocnemis* POMEL.)

Kreiselförmig oder cylindrisch, dickwandig mit ziemlich euger Centralhöhle. Oberfläche mit schollenförmigen Erhöhungen, welche durch tiefe Furchen von einander geschieden sind. Die Ostien der meist gewundenen Radialkanäle befinden sich auf der Wand der Leibeshöhle. Skelet ähnlich der vorigen Gattung, die Maschen jedoch beträchtlich kleiner. Deckschicht und Wurzel fehlen.

Trochobolus crassicosta ZITT. n. sp.

Scyphia texata GOLDF. XXXII. 7.

b. Mit Wurzel.

Ventriculites MANTELL.

Fossils of the South Downs. pag. 167—178.

(Syn. *Scyphia* auct., *Ocellaria* Ramond (male), *Ocellaria* u. *Retispongia* D'ORB., *Ocellarioscyphia*, *Retiscyphia* FROM., *Retispongia*, *Ocellaria*, *Ventriculites*, *Cribrospongia* p. p., *Coscinopora* p. p., *Cylindrospongia* p. p. F. A. ROEM., *Ocellaria*, *Ventriculites*, *Retispongia*, *Phymosinion*, *Sporosinion*, *Trachysinion*, *Holcosinion*, *Rhiposinion*, *Sciadosinion*, *Exosinion*, *Phymocoetis*, *Rhabdocoetis*, *Hemicoetis* POMEL.)

Schwammkörper schüssel-, becher-, cylinder- oder trichterförmig. Centralhöhle weit. Wand mäandrisch gefaltet, die Falten entweder auf einer oder auf beiden Seiten durch Längsfurchen geschieden oder dicht an einander gedrängt. Radialkanäle zahlreich, ziemlich weit, meist in Längsreihen stehend, stets blind, ihre Ostien in sehr verschiedener Weise geordnet, theils auf beiden Seiten vorhanden, theils auf der innern oder äussern Oberfläche der Wand durch Furchen ersetzt. Skelet aus verschmolzenen Sechsstrahlern mit oktaëdrischen Kreuzungsknoten. Anordnung derselben mehr oder weniger unregelmässig, Maschen ziemlich gross. Die Oberfläche der Wand und der Kanäle durch plattige Ausbreitung oder Verdickung der Sechsstrahlerbalken zu einer porösen Deckschicht verdichtet. Wurzel aus langen, durch Querbrücken verbundenen Längsfasern ohne Axenkanäle.

Ventriculites striatus T. SMITH. Ann. Mag. 1848. XIII. 6 u. 13.

**Scyphia Oeynhauseni* GOLDF. LXV. 7.

**Coeloptychium muricatum* ROEM. Kr. IV. 16.

Scyphia angustata ROEM. Kr. VIII. 10.

**Scyphia Zippei* REUSS, BÖHM. Kr. XVIII. 5.

Schizorhabdus ZITT.

Stabförmig, gegen oben schwach erweitert. Die ganze Wand auf einer Seite vom Rand bis zum Beginn der Wurzel aufgeschlitzt. Beide Seiten mit mehrfach sich spaltenden Längsfurchen versehen, in welchen sich die Ostien der blinden Radialkanäle befinden. Wurzel sehr stark verlängert, einfach, selten mit Seitenknospen; auf der Oberfläche gefurcht, im Innern mit zahlreichen Vertikalröhren. Mikrostruktur wie bei *Ventriculites*.

Schizorhabdus libycus ZITT. n. sp.

Tretostamnia POMEL.

Paléontologie de l'Oran. S. 70.

Rhizopoterion ZITT. Taf. III. Fig. 6.

(Syn. *Scyphia* GOLDF., *Jerea* p. p. F. A. ROEM., *Rhizospongia* p. p. POMEL.)

Schwammkörper becherförmig, gegen unten allmählig in einen sehr dicken verlängerten Stamm übergehend, welcher an seiner Basis horizontale Seitenäste aussendet. Beide Oberflächen des obern becherförmigen Theiles mit länglich ovalen, in alternirenden Längsreihen stehenden Ostien von blinden Radialkanälen bedeckt. Die Radialkanäle nehmen nach unten immer schiefere Richtung an und verwandeln sich schliesslich in vertikale Röhren, welche in grosser Zahl den Stamm und die Wurzelausläufer des Schwammkörpers durchziehen. Mikrostruktur des Bechers wie bei *Ventriculites*. Stamm und Wurzeläste bestehen aus länglichen Kieselfasern ohne Axenkanäle, die durch Querverbindungen ein hexactinellidenähnliches Gitterwerk hervorrufen.

**Scyphia cervicornis* GOLDF. IV. 11. XXV. 11.

Sporadoscinia POMEL (emend. ZITT.). Taf. III. Fig. 5.

Paléont. de l'Oran. S. 84.

Becher- oder cylinderförmig, gegen unten verschmälert, mit kurzer, einfacher oder ästiger Wurzel. Beide Oberflächen der Wand mit einer zusammenhängenden, zuweilen porösen Deckschicht überzogen, in welcher zahlreiche Axenkreuze eingebettet liegen. In dieser Deckschicht eingesenkt befinden sich auf der Aussenseite unregelmässig geformte Ostien von blinden Radialkanälen. Auf der Innenseite stehen die Ostien in alternirenden Reihen oder in Längsfurchen. Wurzel schwach entwickelt, mit Vertikalröhren. Mikrostruktur der vorigen Gattung ähnlich.

Scyphia micrommata ROEM. Kr. II. 11.

**Scyphia Decheni* GOLDF. LXV. 6.

**Cribrosporgia cariosa* ROEM. Spong. IX. 7.

Limosinion POMEL.

Paléont. de l'Oran. S. 89.

Schwammkörper blattförmig, mit kurzem Stiel festgewachsen. Beide Oberflächen der Wand mit zahlreichen, ziemlich grossen, unregelmässig gestellten Ostien von blinden Kanälen versehen. Skelet aus oktaëdrisch durchbohrten Sechsstrahlern bestehend, auf der Oberfläche zu einer porösen Deckschicht mit Axenkanälen verdichtet.

**Diplostoma folium* ROEM. Spong. IX. 6.

Polyblastidium ZITT. Taf. III. Fig. 7.

Schwammkörper polyzoisch, mit zahlreichen, rings um eine verlängerte Axe stehenden Knospen. Letztere sind von kreiselförmiger Gestalt, am Oberrand abgestutzt mit ziemlich enger Centralhöhle. Gittergerüst weit maschig, mit oktaëdrisch durchbohrten Kreuzungsknoten. Die ganze Oberfläche von einer zusammenhängenden, porösen Deckschicht mit zahlreichen Axenkreuzen überzogen. Radialkanäle und Ostien fehlen. In den Zwischenräumen des Skelets befinden sich zahlreiche isolirte Stabnadeln.

P. luxurians ZITT. n. sp. (Linden bei Hannover.)

c. Oberrand des Bechers mit fein poröser Deckschicht.

Cephalites T. SMITH. (pars)¹¹.

Ann. Mag. 1848. S. 46. 279.

(Syn. *Rhytistamnia*, *Phymostamnia*, *Destrostamnia* POMEL.)

Wie *Ventriculites*, nur Oberrand des Trichters abgestutzt, etwas verdickt und mit fein poröser Kieselhaut überzogen.

† *Cephalites longitudinalis* T. SMITH. Ann. Mag. nat. hist. 1848. pl. XIV. 1.

† *Cephalites guttatus* T. SMITH. ib. XIV. 2.

† *Cephalites paradoxus* T. SMITH. ib. XIV. 3.

d. Aeussere Oberfläche mit dichter Kieselhaut überzogen.

Lepidospongia ROEM.

Spong. S. 9.

Aeussere Form ähnlich *Ventriculites*; Wand dünn, mäandrisch gefaltet, auf der Innenseite mit Längsfurchen. Aeussere Oberfläche mit einer dichten Kieselhaut überzogen, welche durch zahlreiche, in horizontaler Richtung verlaufende Querspalteln unterbrochen ist. Skeletstruktur wie bei *Ventriculites*.

L. rugosa SCHLÜT. Spongitariensch. des Münsterl. t. I. 1—4.

6. Familie: Staurodermidæ.

Schwammkörper kreisel-, trichter-, cylinderförmig, selten ästig. Gitterskelet mehr oder weniger regelmässig, Kreuzungsknoten dicht oder oktaëdrisch durchbohrt. Aeussere oder beide Oberflächen der

¹¹ Ich kenne diese Gattung, welche übrigens in viel engerm Sinn als bei T. SMITH gefasst ist, nur aus Beschreibung und Abbildung.

Wand mit sternförmigen Nadeln versehen, welche sich in der Form von denen des übrigen Skelets unterscheiden und entweder nur lose mit einander verkittet sind, oder in einer zusammenhängenden Kieselhaut eingebettet liegen.

a. Kanalsystem wohl entwickelt. Schwammkörper becherförmig, cylindrisch oder ästig.

Cypellia POMEL (emend. ZITT.). Taf. III. Fig. 8 u. Taf. IV. Fig. 1.

Paléont. de l'Oran S. 76.

(Syn. *Cupulocoelia* ETALLON [male]).

Kreiselförmig, schüsselförmig oder ästig, dickwandig ohne Wurzel. Gittergewebe unregelmässig, Kreuzungsknoten löcherig oder oktaëdrisch durchbohrt. Radialkanäle meist gebogen, perforirend, mit rundlichen oder länglichen, unregelmässig vertheilten Ostien auf beiden Seiten. Aeussere Oberfläche mit grossen kreuzförmigen Sechstrahlern, deren nach aussen gerichtete Arme verkümmert sind. Diese grossen Nadeln sind entweder durch plattige oder fadenförmige Kieselbrücken unregelmässig mit einander verkittet oder sie liegen in einer löcherigen Kieselhaut, welche die ganze Oberfläche überzieht.

Scyphia rugosa GOLDF. III. 6.

(*Spongites dolosus* QUENST. S. 671.)

Stauroderma ZITT. Taf. IV. Fig. 2.

(Syn. *Scyphia* auct., *Cribrospongia* p. p. D'ORB.)

Polyzoisch. Trichter- oder tellerförmig, oben ausgebreitet mit seichter Centralhöhle. Wand dick. Auf der obern (resp. innern) Oberfläche mit zahlreichen, weiten Mündungen von vertieften Magenhöhlen. Aeussere (resp. untere) Oberfläche wie bei *Tremadictyon* beschaffen. Gitterskelet ziemlich unregelmässig, die Kieseltrabekeln oft verdickt oder plattig ausgebreitet. Kreuzungsknoten undurchbohrt. Die Ostien der Radialkanäle liegen auf der Aussenwand, die Kanäle gehen schräg durch die Wand, laufen dann eine Strecke weit unter der innern Oberfläche fort und münden in die Oscula der Oberseite. Beide Oberflächen mit einer aus verkitteten Kreuznadeln von mässiger Grösse bestehenden Deckschicht übersponnen.

Spongites Lochensis QUENST. Jura. t. 89. 96.

(= *Scyphia Buchi*. GOLDF. XXXII. 8.)

Porocypellia POMEL (emend. ZITT.). Taf. V. Fig. 1.

Paléont. de l'Oran S. 77.

(Syn. *Goniospongia* p. p. D'ORB.)

Kreisel- oder birnförmig, klein, dickwandig, mit dem spitzen

untern Ende festgeheftet. Centralhöhle röhrenförmig, an ihrer Wand mit runden, in Längsreihen stehen Ostien von einfachen, geraden Radialkanälen. Gitterskelet unregelmässig mit oktaëdrischen Kreuzungsknoten; die Seitenöffnungen der hohlen Oktaëder sind klein und meist ungleich, oft etwas verzerrt. Oberfläche und Oberrand mit einer glatten, von grossen runden Poren durchlöcherten Kieselhaut überzogen, in welcher die Axen von grossen Sechsstrahlern eingebettet liegen.

**Scyphia pyriformis* GOLDF. III. 9.

Casearia QUENST. Taf. V. Fig. 2.

Jura S. 681.

(Syn. *Goniospongia* p. p. D'ORB., *Arthrocypellia* POMEL.)

Cylindrisch oder becherförmig, nach unten zugespitzt, durch zahlreiche Einschnürungen in ringförmige Abschnitte getheilt. Centralhöhle röhrenförmig. Oberfläche mit einem sehr regelmässigen Gittergewebe überzogen, das aus normal verschmolzenen Sechsstrahlern mit breiten und kurzen Armen besteht, bei denen der nach aussen gerichtete Arm stets verkümmert ist. Diese Deckschicht dringt an den Einschnürungsstellen in die Wand ein und bildet convexe Böden, wodurch die einzelnen Segmente von einander geschieden werden. Die Ostien der geraden Radialkanäle sind aussen und innen von der Deckschicht übersponnen. Das eigentliche Gitterskelet der Wand ist ungemein unregelmässig, indem sich die verschmolzenen Sechsstrahler ohne Ordnung um die Kanäle gruppieren und überdies oft plattig ausgebreitete und verzerrte Arme besitzen, in denen wieder selbständige Axenkreuze liegen. Die Kreuzungsknoten sind undurchbohrt.

**Scyphia articulata* GOLDF. III. 8.

Casearia eurygaster ZITT.

b. Kanalsystem schwach entwickelt. Schwammkörper plattig.

Porospongia D'ORB.

Cours élém. de Paléont. II. S. 211.

Plattig ausgebreitet, seltener knollig oder cylindrisch. Auf der Oberseite mit mehr oder weniger zahlreichen kreisrunden Mündungen von Magenhöhlen. Die mit Osculis versehene Oberfläche ist von einer fein porösen oder dichten Kieselhaut überzogen, worin schwach erhabene, sehr grosse Kreuznadeln, sowie zahlreiche kleine sechs-

strahlige Axenkreuze eingebettet liegen. Unterseite mit einem zarten, maschigen Netze verkitteter Kreuznadeln übersponnen. Die Wand besteht aus regelmässig zu cubischen Maschen von beträchtlicher Grösse verschmolzenen Sechsstrahlern mit dichten Kreuzungsknoten. Auf der Unterseite befinden sich kleine Ostien von ganz kurzen, schwach entwickelten Kanälen.

* *Manon marginatum* GOLDF. XXXIV. 9 g. h.

* *Manon impressum* MÜNST. ib. XXXIV. 10.

* *Porospongia fungiformis* ZITT., GOLDF. XXXIV. 8 a. b. c.

Ophrystoma ZITT.

Von voriger Gattung durch die Deckschicht, in welcher nur kleine Axenkreuze liegen und durch die oktaëdrisch durchbohrten Kreuzungsknoten der Skeletnadeln unterschieden.

* *Porospongia micrommata* ROEM. Spongit. IV. 14.

? *Placochlaenia* POMEL l. c. 73.

Aeussere Form wie bei voriger Gattung. Gittergerüst nach POMEL aus grossen, unregelmässig anastomosirenden Kieselfasern bestehend (?).

7. Familie: Maeandrospongiidae.

Schwammkörper aus mäandrisch verschlungenen und anastomosirenden, dünnwandigen Röhren oder Blättern bestehend. Kanalsystem fehlend oder kaum entwickelt. Interkanalsystem stets vorhanden. Deckschicht fehlend oder eine zusammenhängende Kieselhaut auf der Oberfläche bildend.

a. Ohne besondere Deckschicht.

Plocoscyphia REUSS.

Böhm. Kr. S. 77.

(Syn. *Achilleum* p. p. GOLDF., *Maeandrospongia* p. p. ROEM., *Plocoscyphia*, *Araeoplocia*, *Colpoplocia*, *Laocoetis* p. p. POMEL.)

Schwammkörper knollig, kugelig oder unregelmässig, aus mäandrisch gewundenen, anastomosirenden und communicirenden Röhren oder Blättern bestehend. Oberseite gewölbt, eben oder mit einer centralen Einsenkung. Wände der Röhren sehr dünn, zuweilen mit kleinen Ostien. Skelet aus ziemlich regelmässig geordneten, verschmolzenen Sechsstrahlern mit oktaëdrisch durchbohrten Kreuzungsknoten bestehend. Bei einzelnen Arten besitzen die der Oberfläche genäherten Gitternadeln undurchbohrte Kreuzungsknoten.

* *Plocoscyphia labyrinthica* REUSS, BÖHM. Kr. t. XVIII. 10.

* *Achilleum morchella* GOLDF. XXIX. 6.

* *Plocoscyphia maeandrina* ROEM. Spong. X. 8.

Hierher auch die lebenden Gattungen *Myliusia* p. p. GRAY, *Dactylocalyx* STUTCHB., *Periphragella* MARSH.

b. Mit Deckschicht.

Tremabolites ZITT. Taf. V. Fig. 3.

(Syn. *Coeloptychium* FISCH., *Manon* p. p. u. *Porospongia* p. p. F. A. ROEM., *Pachychlaenia*, *Cephalites* p. p. u. *Calymma* p. p. POMEL.)

Schwammkörper knollig oder plattig, aus mäandrisch gewundenen, anastomosirenden, dünnwandigen Röhren oder Blättern bestehend. Oberseite mit einer platten, fein porösen Kieselhaut überzogen, in welcher ziemlich grosse, rundliche oder ovale Oeffnungen, die zum Interkanalsystem gehören, liegen. Skelet aus verschmolzenen Laternennadeln bestehend.

Manon megastoma ROEM. Kr. 1. 9.

Coeloptychium confluens FISCHER v. WALDH. Bull. Soc. imp. des natur. de Moscou 1843. vol. XVI. pl. XVI. 1.

Etheridgia R. TATE. Taf. IV. Fig. 3.

Quart. journ. geol. Soc. 1874. vol. XXI. 43.

(Syn. *Coeloptychium* FISCHER, *Camerospongia* p. p. F. A. ROEM., *Placuntarion* ZITT.)

Halbkugelig; auf der ebenen Unterseite gehen vom Centrum radiale Röhren aus, welche entweder durch breite Querbrücken verbunden sind oder dicht neben einander liegen. Diese Röhren senden gegen oben verschlungene und anastomosirende Röhren aus, welche die halbkugelige Oberseite bilden. Diese ist von einer glatten, fein porösen Kieselhaut überzogen; in ihrem Scheitel befindet sich eine tiefe Einsenkung; andere gleichfalls dem Interkanalsystem angehörige Oeffnungen von unregelmässiger Form sind ohne alle Ordnung auf der Oberseite vertheilt. Das Skelet der dünnwandigen Röhren besteht aus Laternennadeln.

Coeloptychium verrucosum FISCHER v. WALDH. Bull. Soc. imp. des nat. de Moscou 1843. vol. XVI. pl. XVI.

Coeloptychium Goldfussi FISCH. ib. 1844. XVII. pl. VII. 2. 3.

† *Etheridgia mirabilis* R. TATE. Quart. journ. geol. Soc. 1864. XXI. pl. V. 1.

Toulminia ZITT.

(Syn. *Cephalites* p. p. T. SMITH, *Oncostamnia* p. p. POMEL.)

Schwammkörper becherförmig, sehr dickwandig, mit tiefer Centralhöhle. Wurzel verästelt. Wand aus dünnen, mäandrisch gewun-

denen Blättern bestehend. Oberrand abgestutzt, breit, mit glatter, fein poröser Kieselhaut überzogen.

† *Cephalites catenifer* TOULMIN SMITH. Ann. Mag. nat. hist. 1848. pl. XIV. p. 14. 15. 16.

† *Cephalites compressus* T. SMITH. ib. XIV. 10.

Camerospongia D'ORB.

Traité élém. de Paléont. II. S. 212.

(Syn. *Manon* p. p. GOLDF., *Cephalites* p. p. T. SMITH, *Camerospongia*, *Acanothyia*, *Solenothyia*, *Trachythyia* POM., *Ptychotrochus* GIEB.)

Schwammkörper kugelig, halbkugelig oder birnförmig. Obere Hälfte mit einer glatten, dichten oder fein porösen Kieselhaut überzogen, in der Mitte mit einer kreisrunden trichterförmigen Vertiefung. Untere Hälfte des Schwammkörpers auf der Aussenseite mit gewundenen Rippen. Der Schwammkörper selbst besteht aus dünnwandigen, mäandrisch verschlungenen Röhren, welche aus mehreren Lagen regelmässig geordneter, verschmolzener Sechsstrahler mit oktaëdrisch durchbohrten Kreuzungsknoten zusammengesetzt sind.

Scyphia fungiformis GOLDF. LXV. 4.

Cephalites campanulatus TOULM. SMITH. l. c. pl. XIV. 12. 13.

* *Camerospongia Schloenbachi* ROEM. Spongit. 3. 5.

Cystispongia ROEM.

Spongit. 7.

Birnförmig, eiförmig, vollständig von einer dichten Kieselhaut überzogen, welche nur eine oder mehrere (2—4) grosse umrandete Oeffnungen von unregelmässiger Gestalt frei lässt; diese Oeffnungen sind beträchtlich vertieft. Im Innern befinden sich mäandrisch verschlungene, sehr dünnwandige, undeutlich radial geordnete Röhren, deren geschlossene Enden in die zu den grossen Oeffnungen gehörigen Einsenkungen hineinragen. Das Gitterskelet der Röhren besteht aus verschmolzenen Sechsstrahlern mit undurchbohrten Kreuzungsknoten und zeigt meist eine sehr unregelmässige Anordnung, indem sich Arme von Sechsstrahlern an die Kreuzungsknoten einer benachbarten Nadel anheften.

Cystispongia bursa QUENST., ROEM. Spongit. IV. 7.

8. Familie: Callodictyonidae.

Schwammkörper becherförmig. Wand aus sehr regelmässigem weitmaschigem Gittergerüst mit oktaëdrischen Kreuzungsknoten bestehend; Kanalsystem fehlend oder auf die zuweilen sehr dicke Deck-

schicht der Aussenseite beschränkt. Im Innern der Wand findet die Wassercirculation direkt durch die Maschen des Gitterskelets statt.

a. Wand nackt.

Callodictyon ZITT.

Trichterförmig, dünnwandig. Centralraum sehr weit. Wand eben, aus mehreren Schichten verschmolzener Sechsstrahlern bestehend, welche reihenförmig geordnete quadratische Maschen bilden. Die Kreuzungsknoten der Sechsstrahler sind oktaëdrisch durchbohrt, die Kieselarme mit Dornen bewaffnet. Die Oberflächenschicht wird durch plattige Ausbreitung der Kieselstäbe der äussern Skeletlagen gebildet, wobei jedoch alle Maschen zur Wassercirculation offen bleiben. Kanäle und Ostien fehlen.

C. infundibulum ZITT. n. sp. (Ob Kreide von Ahlten.)

Marshallia ZITT. Taf. V. Fig. 4.

(Syn. *Pleurostoma* p. p. und *Coeloptychium* p. p. F. A. ROEM., *Spirophia* p. p. POMEL.)

Wie vorige Gattung, aber die dünne Wand mit wenigen breiten spiralen oder longitudinalen Falten versehen, auf deren Rücken sich vereinzelte grössere Oeffnungen befinden.

* *Pleurostoma tortuosum* ROEM. Spongit. VI. 1.

* *Coeloptychium alternans* ROEM. Kr. IV. 6.

Becksia SCHLÜT.

Sitzungsb. d. niederrh. Ges. Bonn. 1868. S. 93.

Schwammkörper becherförmig, an der Basis mit stacheligen Anhängen. Centralraum sehr weit. Oberer Theil der dünnen Wand eben, gegen die Basis mit groben, rundlichen Falten, zwischen denen Oeffnungen freibleiben. Diese Oeffnungen stehen mit Röhren in Verbindung, welche sich in einem horizontalen Hohlring vereinigen. Die Wand des Bechers in den Röhren besteht aus regelmässig geordneten Laternennadeln, deren Arme mit Stacheln oder wurzelförmigen Fortsätzen verziert sind.

B. Soekelandi SCHLÜT. Spongitarienschichten des Münsterlandes S. 20. t. I. 5. 6. 7.

b. Aussenseite der Wand mit einer dicken Deckschicht versehen, welche in ihrer Struktur mit dem Wurzelgewebe übereinstimmt.

Pleurope ZITT. Taf. V. Fig. 5.

(Syn. *Pleurostoma* p. p. F. A. ROEM.)

Schwammkörper schmal, blattförmig, verlängert, zusammengedrückt, auf den schmalen Seitenflächen mit grossen, runden oder

ovalen Oeffnungen. Basis verlängert, aus dichten Längsfasern mit Querverbindungen bestehend. Die Wand des obern Theiles des Schwammkörpers wird aus 3—5 regelmässig angeordneten Schichten verschmolzener Sechsstrahler mit oktaëdrischen Kreuzungsknoten gebildet, welche grosse kubische Maschen zwischen sich frei lassen. Dieses Gitterskelet wird jedoch auf der Aussenseite von mehr oder weniger dicken Schichten des Wurzelgewebes überzogen; dieses ist auf der Oberfläche mit zahlreichen kleinen Ostien versehen und von feinen Radialkanälen durchzogen, welche sich indess nicht in das Gitterskelet der Wand fortsetzen. Die Innenseite der Wand ist nackt und mit vielen kleinen Ostien versehen, die mit den Maschen des Gittergerüstes communiciren. Die Wurzel besitzt weder Ostien noch Kanäle.

Pleurostoma lacunosum ROEM. Kr. I. 12.

Diplodictyon ZITT.

Schwammkörper zusammengedrückt, breit, mit dickem, knolligem Stiel und flacher Basis. Die schmalen Seiten, wie bei *Pleurope*, mit grossen rundlichen Löchern. Die Wand des zusammengedrückten Bechers besteht aus zwei verschiedenen Skelettschichten. Die innere wird von regelmässig verschmolzenen Laternennadeln mit sehr dicken, glatten Armen gebildet; die äussere dagegen ist aus unregelmässig geordneten Sechsstrahlern mit dichten Kreuzungsknoten zusammengesetzt. Diese Sechsstrahler der Aussenseite entwickeln sich gegen unten immer stärker und bilden das Material des ganzen Wurzelstockes. Die äussere Lage der Wand ist am obern Theil des Schwammkörpers mit zahlreichen Ostien von Radialkanälen bedeckt, welche nur bis zur innern weitmaschigen Schicht reichen. Auf der Innenwand dienen die Maschenöffnungen als Einströmungsostien.

* *Scyphia heteromorpha* REUSS, BÖHM. Kr. t. XVIII. 1. 2. (non 3. 4.)

9. Familie: Coeloptychidae.

Schwammkörper schirmförmig, gestielt. Wand dünn, tief gefaltet, die Centralhöhle in radiale Kammern zerlegt. Oberseite flach oder vertieft ganz von einer zusammenhängenden Deckschicht überzogen, welche in der Regel aus abwechselnd grob und fein porösen Streifen besteht. Kanalostien nur auf der Unterseite des Schirms auf dem Rücken der Falten, zuweilen auch auf dem Stiel. Gittergerüst mit grossen, regelmässigen kubischen Maschen. Die Kreuzungsknoten der verschmolzenen Sechsstrahler oktaëdrisch durchbohrt; Arme der Sechsstrahler mit dornigen und wurzelartigen Fortsätzen.

Coeloptychium GOLDF.

(Syn. *Coeloptychium*, *Homoptychium*, *Schizoptychium*, *Lophoptychium* POMEL.)

Coeloptychium agaricoides GOLDF. (ZITT., Abhandlungen k. bayr. Ak. II. Cl. Bd. XII. III. S. 59.)

Coeloptychium decimum ROEM., ZITT. ibid. S. 62.

Coeloptychium lobatum GOLDF., ZITT. ibid. S. 73.

II. Unterordnung: **Lyssakina.**

Ganzes Skelet aus Nadeln bestehend, welche nur durch Sarkode (ausnahmsweise auch durch plattige Kieselsubstanz in unregelmässiger Weise) verbunden sind. Fleischnadeln meist reichlich vorhanden und sehr differenzirt.

1. Familie: **Monakidae** MARSH.

Ganzer Schwammkörper nur aus gleichartigen Nadeln zusammengesetzt.

Acanthospongia M'COY. Synopsis Silur. foss. of Ireland S. 67.

Die grosse Axe der Nadeln wird 5—10 Mm. lang, die beiden andern sind kürzer. Die Kreuzungsknoten sind verdickt und dicht. Die 6 Arme werden gegen die Spitzen dünner und schwellen gegen das Centrum an. Axenkanäle deutlich sichtbar.

† *Acanthospongia Siluriensis* M'COY. S. 67.

Acanthospongia Smithii YOUNG. Nature 1876. S. 481.

Stauractinella ZITT.

Form des Schwammkörpers kugelig, ungestielt. Skelet aus grossen, einfachen isolirten Sechsstahlern mit ungleich langen Armen bestehend. In der Regel ist ein Strahl stark verlängert (6 bis 8 Mm. lang). Die Stelle, wo sich die 6 Arme kreuzen, ist kaum verdickt, überhaupt besitzen die Arme ihrer ganzen Länge nach so ziemlich die gleiche Stärke.

St. jurassica ZITT. (Malm. Streitberg.)

2. Familie: **Pleionakidae** MARSH.

Hauptmasse des Skelets aus reinen Sechsstahlern, daneben Besengabeln oder Rosetten.

Hierher die lebenden Gattungen:

Askonema KENT.

Lanuginella SCHMIDT.

3. Familie: Pollakidae MARSH.

Form des Skelet und Fleischnadeln sehr mannigfaltig. Besonderes Dermal skelet und Auskleidung der Magen höhlungen vorhanden. Basis meist einen Wurzelschopf aus langen Kiesel nadeln bildend.

Hierher die lebenden Gattungen:

Holtenia SCHMIDT.

Crateromorpha GRAY.

Rosella CARTER.

Sympagella SCHMIDT.

? *Placodictyon* SCHMIDT.

Euplectella OWEN.

Habrodictyon W. THOMSON.

Labaria GRAY.

Pheronema LEIDY.

Semperella (*Meyerina* GRAY) MARSHALL.

Hyalonema (*Carteria*) GRAY.

Möglicherweise gehört hierher auch die silurische Gattung *Acestra* F. ROEM. (Fossile Fauna von Sadewitz S. 56. t. VII. 7.)

Existenzbedingungen und Verbreitung der fossilen Hexactinelliden.

Alle bis jetzt bekannten lebenden Hexactinelliden finden sich von circa 65° n. Br. bis gegen 50° s. Br. und zwar in der beträchtlichen Tiefe von 500 bis 4000 Fuss. Sie sind somit verschiedene Tiefseebewohner.

Diese Thatsache berechtigt a priori zu dem Schlusse, dass auch die fossilen Formen wahrscheinlich unter ähnlichen Verhältnissen existirt haben. Berücksichtigt man nun die Art und Weise des Vorkommens der fossilen Hexactinelliden, so gelangt man in der That zum gleichen Resultat.

Die paläozoischen Formen gewähren in dieser Hinsicht allerdings keinen Aufschluss. Die bis jetzt im Silur bekannten Gattungen (*Astylospongia*, *Palaeomanon*, *Protachilleum*, *Eospongia*,

Protospongia, *Calathium*, *Trachyum*, *Archaeocyathus*, *Acanthospongia* und ? *Acestra*) unterscheiden sich in wesentlichen Merkmalen von den späteren Hexactinelliden und bedurften möglicherweise anderer Lebensbedingungen als ihre Nachfolger. Im Devon, Kohlenkalk und in der Dyas ist unsere Ordnung bis jetzt nur durch die sehr ungenügend untersuchten Gattungen *Steganodictyon* (Devon), *Acanthospongia* (Carbon) und *Bothroconis* (Dyas) vertreten. In Canada finden sich *Archaeocyathus* und *Eospongia* in der Potsdam-, *Calathium* und *Trachyum* in der Quebecgruppe, also bereits in den ältesten Silur- (resp. Cambrischen) Bildungen; in Tennessee liegen zahlreiche Exemplare von *Astylospongia* und *Palaeomanon* im mittelsilurischen Kalk, während in Europa die erstere Gattung in Esthland und Gothland in anstehenden silurischen Ablagerungen und in ganz Norddeutschland als Diluvialgeschiebe auf secundärer Lagerstätte aufgefunden wird. In der Regel werden die Spongien begleitet von Brachiopoden, Trilobiten und Pteropoden und kommen in Ablagerungen vor, denen man wohl eben so gut einen pelagischen als litoralen Charakter zuschreiben darf.

Aus Trias und Lias sind bis jetzt keine Hexactinelliden bekannt, und auch im Dogger finden sich nur vereinzelte Exemplare der Gattungen *Tremadictyon* und *Craticularia* und zwar im untern Oolith, in der Bath- und Kellowaygruppe.

Eine reiche Entfaltung von Hexactinelliden zeigt der obere Jura, jedoch nur da, wo derselbe in der Form von Kalkstein auftritt. Die Spongitenkalke des weissen Jura γ und δ , sowie der sog. Birmensdorfer Schichten in Polen, im schweizerischen und französischen Jura und in der Gegend von Niort sind die Hauptfundorte von jurassischen Hexactinelliden und Lithistiden. Ganz vereinzelt treten sie auch in der Korallenfacies verschiedener Lokalitäten auf. Sie fehlen jedoch vollständig den schlammigen oder sandigen Litoralbildungen Nord-Frankreichs, Englands und Norddeutschlands. Wirft man einen Blick auf die übrige Fauna der eigentlichen Spongitenkalke, so spricht auch der Reichtum an Brachiopoden, Crinoiden und stellenweise an Foraminiferen, sowie der Mangel an ächten uferbewohnenden Gastropoden und Lamellibranchiern für eine Entstehung dieser Ablagerungen in tiefem Wasser. Die im obern Jura verbreiteten Gattungen

sind *Tremadictyon*, *Craticularia*, *Sphenaulax*, *Sporadopyle*, *Verrucocoelia*, *Pachyteichisma*, *Trochobolus*, *Cypellia*, *Stauroderma*, *Casearia*, *Porospongia*, *Porocypellia*, *Stauractinella*.

Zum gleichen Ergebniss führt die Verbreitung der Hexactinelliden in der Kreideformation. Sie fehlen in den älteren Stufen fast ganz oder kommen doch nur vereinzelt vor. Erst mit der Cenomangruppe stellen sie sich da in grösserer Menge ein, wo die als „Pläner“ entwickelten Ablagerungen durch Reichtum an Foraminiferen und Armuth an Litoralthieren den Charakter von Tiefseegebilden tragen. In Nord-Deutschland, Sachsen, Böhmen, Schlesien und Polen liegen die ausgiebigsten Fundorte für mittelcretacische Hexactinelliden aus den Gattungen *Ventriculites*, *Cystispongia*, *Camerospongia*, *Diplodictyon*, *Plocoscyphia*, *Pleurostoma* etc.

Die grösste Mannigfaltigkeit an fossilen Hexactinelliden und Lithistiden liefert die obere Abtheilung der cretacischen Formation, jedoch nur in solchen Ablagerungen, welche wie die Schreibkreide oder gewisse Kreidemergel seit langer Zeit aus vielfachen Gründen als Tiefseebildungen betrachtet werden. Im litoralen Kreidetuff von Maestricht, im Korallenkalk von Faxoe oder in der craie pisolitique des Pariser Beckens hat man bis jetzt vergeblich nach Hexactinelliden gesucht. Die cretacischen Hexactinelliden zeichnen sich zum grössten Theil durch oktaëdrisch durchbohrte Kreuzungsknoten der Sechsstrahler gegenüber den paläozoischen und jurassischen Formen aus und gehören mit wenig Ausnahmen eigenthümlichen, auf die Kreideformation beschränkten Gattungen an. (*Ventriculites*, *Schizorhabdus*, *Licmosinion*, *Sporadoscinia*, *Rhizopoterion*, *Cephalites*, *Lepidospongia*, *Leptophragma*, *Pleurostoma*, *Guettardia*, *Coscinopora*, *Ophrystoma*, *Plocoscyphia*, *Tremabolites*, *Etheridgia*, *Toulminia*, *Camerospongia*, *Cystispongia*, *Marshallia*, *Callodictyon*, *Pleurope*, *Diplodictyon*, *Coeloptychium*.) Mit der Juraformation gemeinsam sind nur die Gattungen *Craticularia* und *Verrucocoelia*.

Der Mangel an eigentlich abyssischen Absätzen in Nord-Europa während der verschiedenen Phasen der Tertiärzeit dürfte den Mangel an Hexactinelliden in dieser Formation am einfachsten erklären. Abgesehen von kleinen Skelettrümmern, die möglicherweise zu den Gattungen *Farrea* und *Myliusia* gehören,

aus eocänem Sandstein von Brüssel¹² und aus miocänem Sand von Ruditz in Mähren, sowie einem miocänen *Aphrocallistes* aus Russland kenne ich keine tertiären Hexactinelliden aus dem nördlichen und mittleren Europa.

Aber auch in den südeuropäischen Nummulitenbildungen, denen man theilweise wenigstens eine Entstehung in tiefem Wasser zuschreibt, kommen sie auffallenderweise nur als grosse Seltenheiten vor. Der einzige sichere Nachweis besteht in einer eocänen *Guetardia*, welche d'ARCHIAC aus der Gegend von Biarritz beschrieben hat.

Diese vorläufig noch unaufgeklärte Lücke wird indess durch A. POMEL's wichtige Entdeckung von zahlreichen Miocänspongien in der Provinz Oran theilweise ausgefüllt. Unter den nordafrikanischen Hexactinelliden spielt die Gattung *Craticularia* ZITT. (*Lacoetis* POM.) durch erstaunlichen Formenreichtum die Hauptrolle, daneben werden noch Arten von *Aphrocallistes* (*Badinskia* POM.), *Tretostamnia* POM. und *Placochlaenia* POM., sowie eine beträchtliche Menge Lithistiden beschrieben.

Wenn sich somit die fossilen Hexactinelliden durch ihre eigenthümliche geologische Verbreitung fast ebenso bestimmt als Tiefseebewohner ausweisen, wie ihre lebenden Verwandten, so gewinnen wir in diesen Organismen ein wichtiges Moment zur Beurtheilung der Bildungsweise urweltlicher Ablagerungen.

Die Beschränkung der fossilen Hexactinelliden auf Tiefseabsätze bedingt aber auch mit Nothwendigkeit das sprungweise, durch lange Unterbrechungen geschiedene Auftreten derselben. In Formationsgliedern, welche bis jetzt nur in litoraler Facies bekannt sind, gibt es keine Hexactinelliden. Die verschiedenen Spongienhorizonte sind deshalb auch theilweise durch enorme zeitliche Zwischenräume aus einander gerückt. Es folgen z. B. auf die silurischen Formen unmittelbar die oberjurassischen (im Devon, Kohlenkalk und in der Dyas kennt man keine eigentlichen Spongitenschichten) und auch diese sind wieder durch eine weite Kluft von den mittel- und obercretacischen geschieden. Dies erklärt am besten die fundamentalen Verschiedenheiten der im Alter auf einander folgenden Spongienfaunen in Silur, in Jura,

¹² RUTOT, l. c. pl. 3. Fig. 33. 34.

in Kreide und im Miocän. Wir haben uns unter diesen Umständen eher darüber zu wundern, dass überhaupt einzelne Gattungen zwei Formationen gemein sind, als dass z. B. die jurassischen und cretacischen Hexactinelliden grosse Verschiedenheiten aufweisen.

Es dürfte überhaupt wenige erhaltungsfähige Abtheilungen des Thierreichs geben, von welchen die Paläontologie ein gleich fragmentarisches Bild ihrer Phylogenie liefert. Unsere ganze Kenntniss der fossilen Hexactinelliden beschränkt sich auf vereinzelte, weit zerstreute Reste einer Entwicklungsreihe, deren Zwischenglieder vielleicht in Ablagerungen begraben liegen, welche jetzt unter dem Meeresspiegel versenkt sind oder sich in noch unerforschten Erdtheilen befinden. Dass bei solchen Verhältnissen die Construction von Stammbäumen zur Zeit wenigstens ein ebenso unfruchtbares als undankbares Bemühen bleiben muss, bedarf kaum noch der Erwähnung.

Erklärung der Tafeln.

Sämmtliche Abbildungen sind in 50-facher Vergrößerung mittelst Camera lucida nach mikroskopischen Präparaten gezeichnet. Die Grössenverhältnisse lassen sich sofort übersehen und sind Angaben von Maassen dadurch im Text überflüssig.

Taf. II.

1. *Astylospongia praemorsa* GOLDF. sp. Silurgeschiebe aus dem Diluvium von Mecklenburg.
Gitterskelet.
2. *Tremadictyon reticulatum* GOLDF. sp.
 - a. Oberflächenschicht. Weisser Jura. Streitberg.
 - b. Gittergerüst. Weisser Jura e. Sontheim.
3. *Sphenaulax costata* GOLDF. sp. Weisser Jura. Muggendorf.
Gitterskelet und Deckschicht.
4. *Coscinopora infundibuliformis* GOLDF. Mucronatenkreide. Coesfeld. Westfalen.
Gitterskelet mit Radialkanälen. Schnitt parallel der Oberfläche.
5. *Verrucocoelia gregaria* QUENST. Weisser Jura. Streitberg.
6. *Sporadopyle obliqua* GOLDF. sp. Weisser Jura. Streitberg.
 - a. Deckschicht der Oberfläche.
 - b. Gitterskelet.

Taf. III.

1. *Leptophragma Murchisoni* GOLDF. sp. Ob. Kreide Coesfeld. Westfalen.
Gitterskelet nach einem Schnitt parallel der Oberfläche. Das Präparat rührt von dem im Bonner Museum befindlichen GOLDFUSS'schen Original exemplar her.
2. *Guettardia stellata* ROEM. sp. Quadratenkreide. Sutmerberg bei Goslar.
Gittergerüst nach einem Schnitt parallel der Oberfläche.
3. *Pachyteichisma Carteri* ZITT. W. Jura. Hohenpözl. Franken.
Gitterskelet.
4. *Trochobolus crassicosta* ZITT. W. Jura. Streitberg. Gittergerüst.
5. *Sporadoscinion micrommata* ROEM. sp. Mucronatenkreide. Ahlten. Hannover.
 - a. Deckschicht der Oberfläche.
 - b. Gitterskelet.

6. *Rhizopoterion cervicorne* GOLDF. sp. Mucronatenkreide. Haldem. Gitterskelet.
7. *Polyblastidium luxurians* ZITT. Quadratenkreide. Linden. Hannover.
 - a. Exemplar in natürlicher Grösse. (Göttinger Universitäts-Museum.)
 - b. Gittergerüst mit eingelagerten Stabnadeln.
8. *Cypellia aspera* ZITT. W. Jura α . Wodna bei Krakau. Deckschicht der äussern Oberfläche.

Taf. IV.

1. *Cypellia rugosa* GOLDF. sp. W. Jura. Streitberg. Gitterskelet mit einzelnen grossen Kreuznadeln der Deckschicht.
2. *Stauroderma Lochense* QUENST. sp. W. Jura. Streitberg.
 - a. Gitterskelet.
 - b. Wand eines Radialkanals.
 - c. Deckschicht der Oberseite.
3. *Etheridgia verrucosa* FISCH. v. WALDHEIM sp. Ob. Kreide. Saratow. Russland.
 - a. Deckschicht einer Röhre der Unterseite.
 - b. Zusammenhängende Deckschicht der Oberseite.
 - c. Oberflächenschicht einer unter der Kieselhaut der Oberseite befindlichen Röhre.
 - d. Gitterskelet

Taf. V.

1. *Porocypellia piriformis* GOLDF. sp. W. Jura. Streitberg.
 - a. Deckschicht der äussern Oberfläche.
 - b. Gitterskelet.
2. *Casearia articulata* GOLDF. sp. W. Jura. Muggendorf.
 - a. Deckschicht der Oberfläche.
 - a. Gitterskelet mit 2 Radialkanälen; nach einem Schnitt parallel zur Oberfläche.
3. *Tremabolites confluens* FISCH. v. WALDHEIM sp. Ob. Kreide. Saratow. Russland. Gitterskelet.
4. *Marshallia tortuosa* ROEM. sp. Quadratenkreide. Linden. Hannover.
 - a. Deckschicht der Oberfläche.
 - b. Gitterskelet.
 (Vom Original-Exemplar ROEMER's.)
5. *Pleurope lacunosa* ROEM. sp. Ob. Kreide. Ahlten. Hannover.
 - a. Gitterskelet.
 - b. Längsschnitt aus der Wurzel.

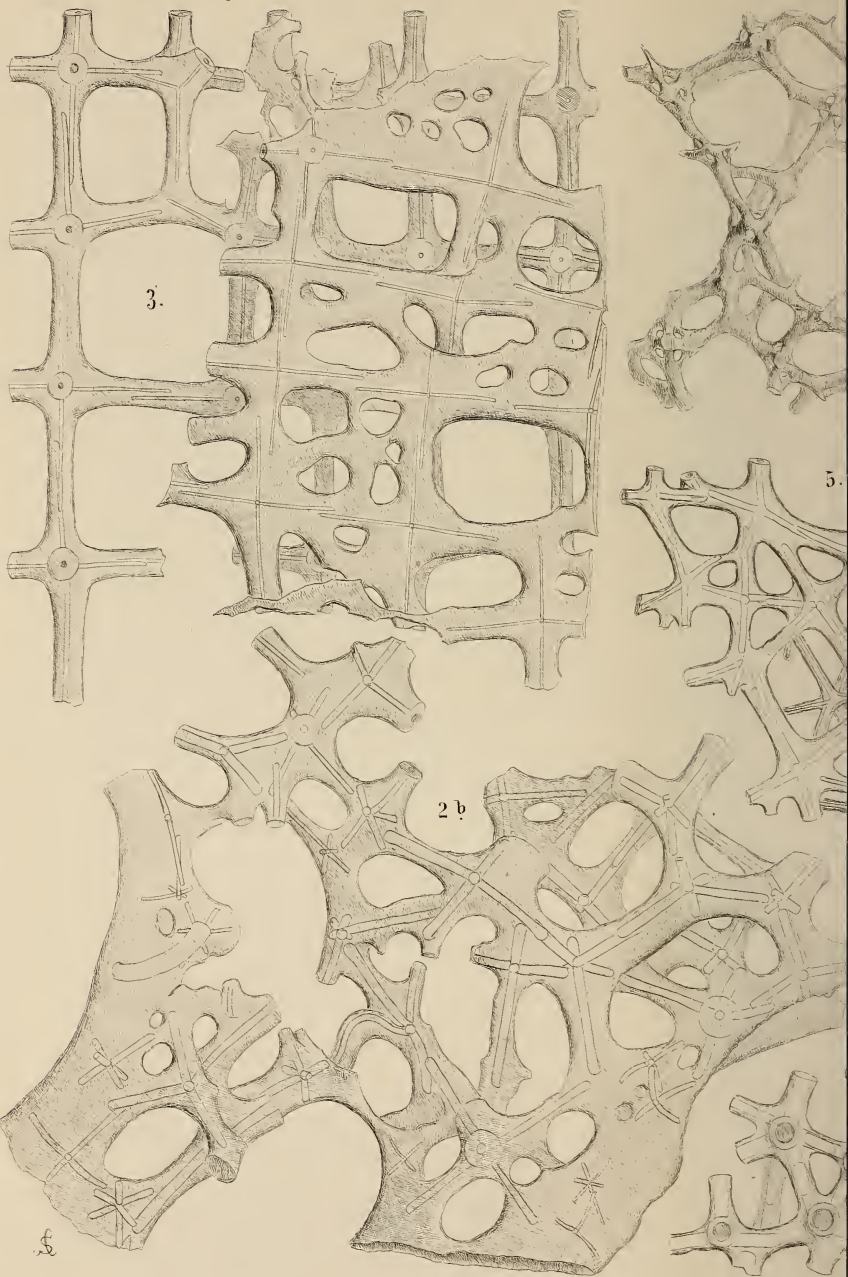
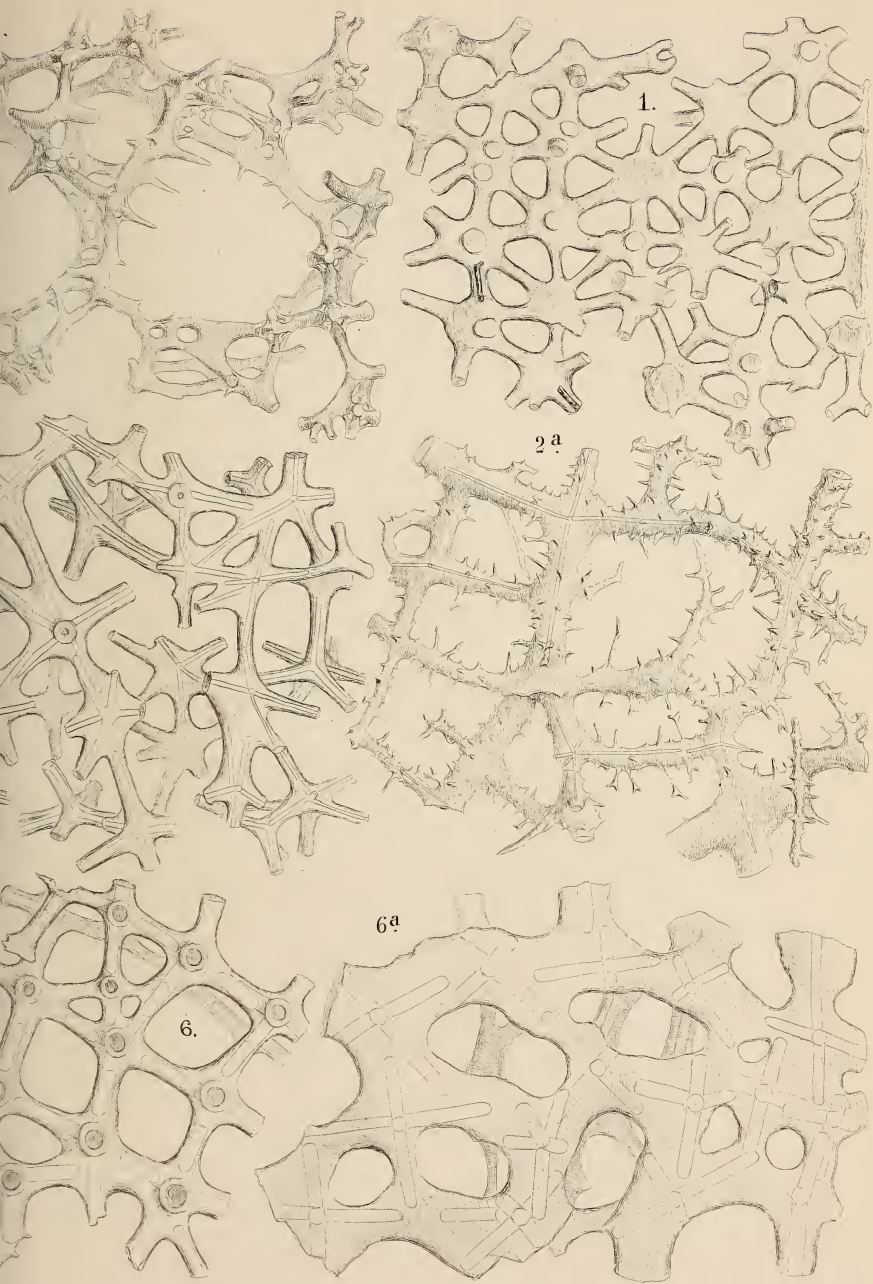


Fig.1. *Astylospongia praemorsa* F.Roem. sp. Fig.2. *Tremad*
Fig.4. *Coscinopora infundibuli formis* Goldf. Fig.5. *Verrucoco*



reticulatum Goldf. sp. Fig. 3. *Sphenaulax costata* Goldf. sp.
regaria Quenst. sp. Fig 6. *Sporadopyle obliqua* Goldf. sp.

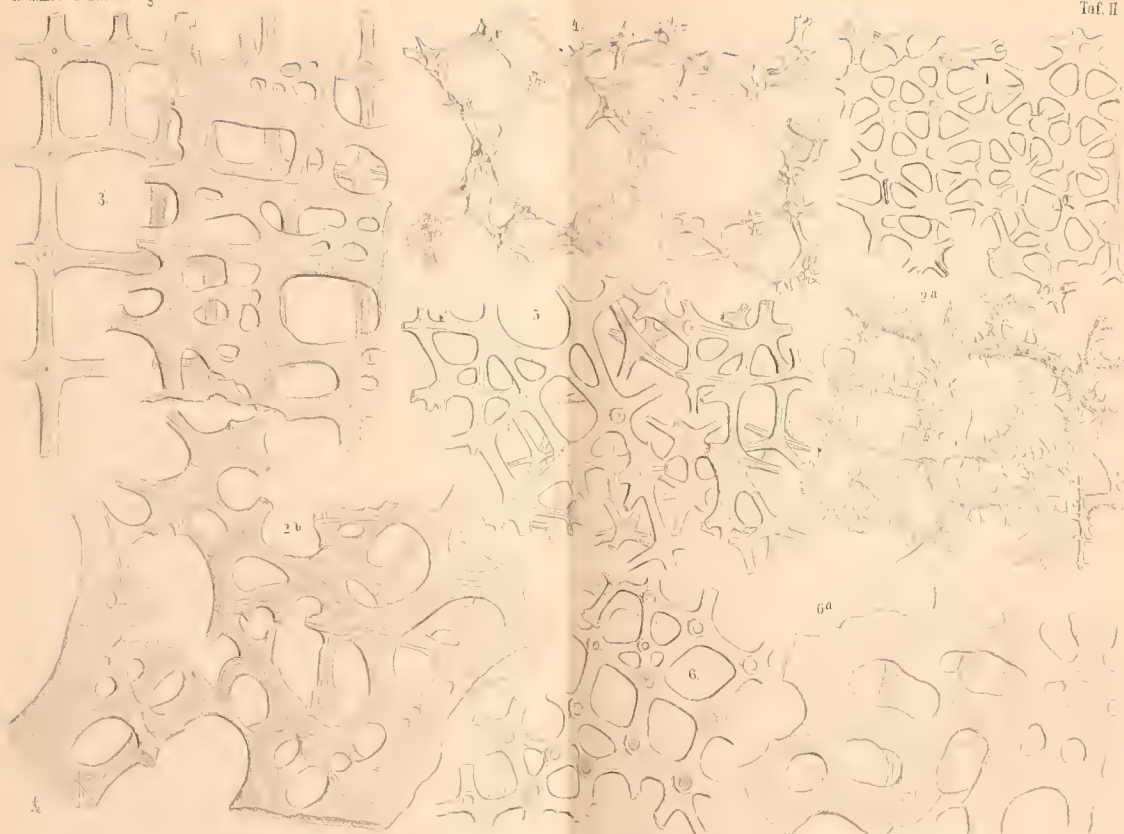
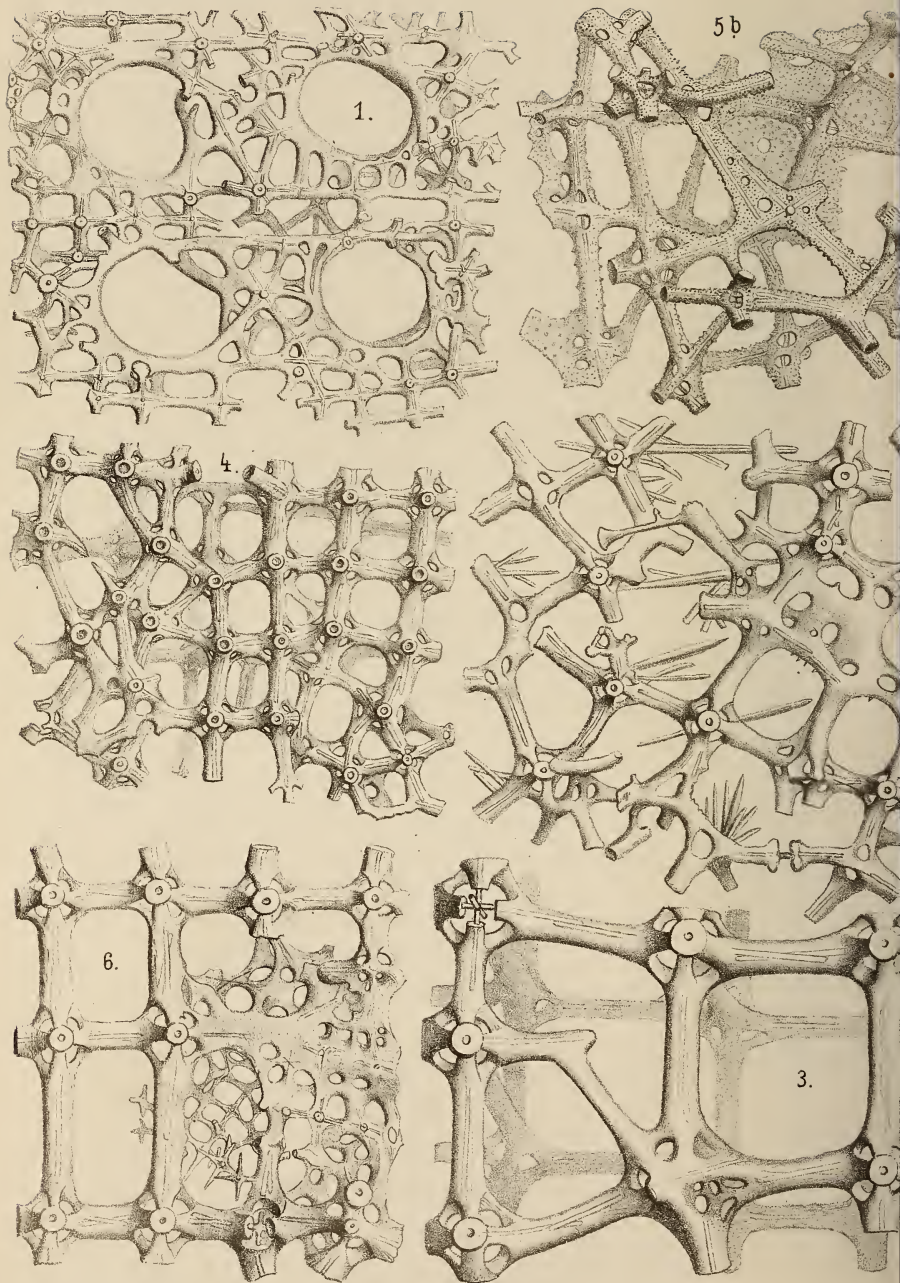
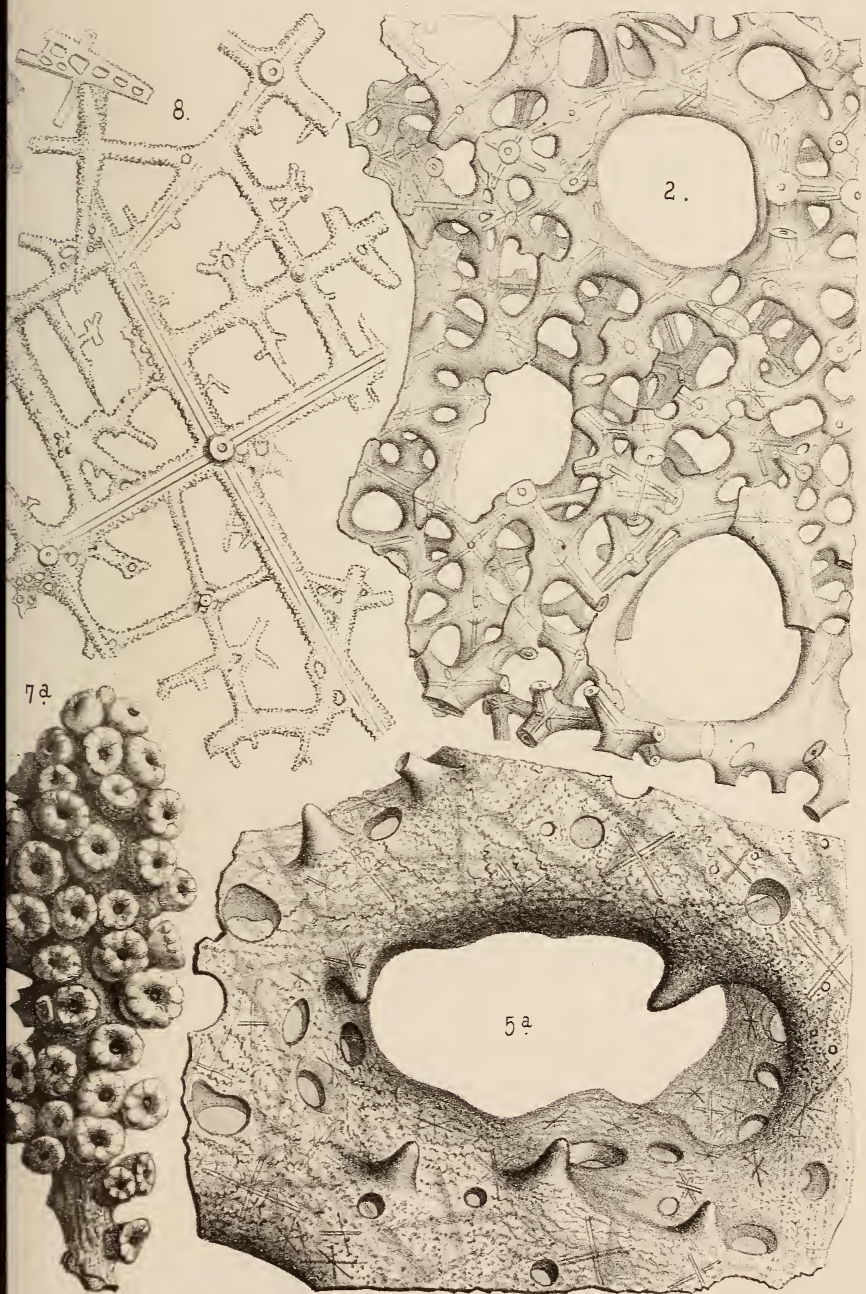


Fig. 1. *Astylospongia praemorsa* F.Roen. sp. Fig. 2. *Tremadictyon reticulatum* Goldf. sp. Fig. 3. *Sphenaulax costata* Goldf. sp.
Fig. 4. *Coscinopora infundibuli formis* Goldf. Fig. 5. *Verrucocodia gregaria* Quenst. sp. Fig. 6. *Sporadopyle obliqua* Goldf. sp.



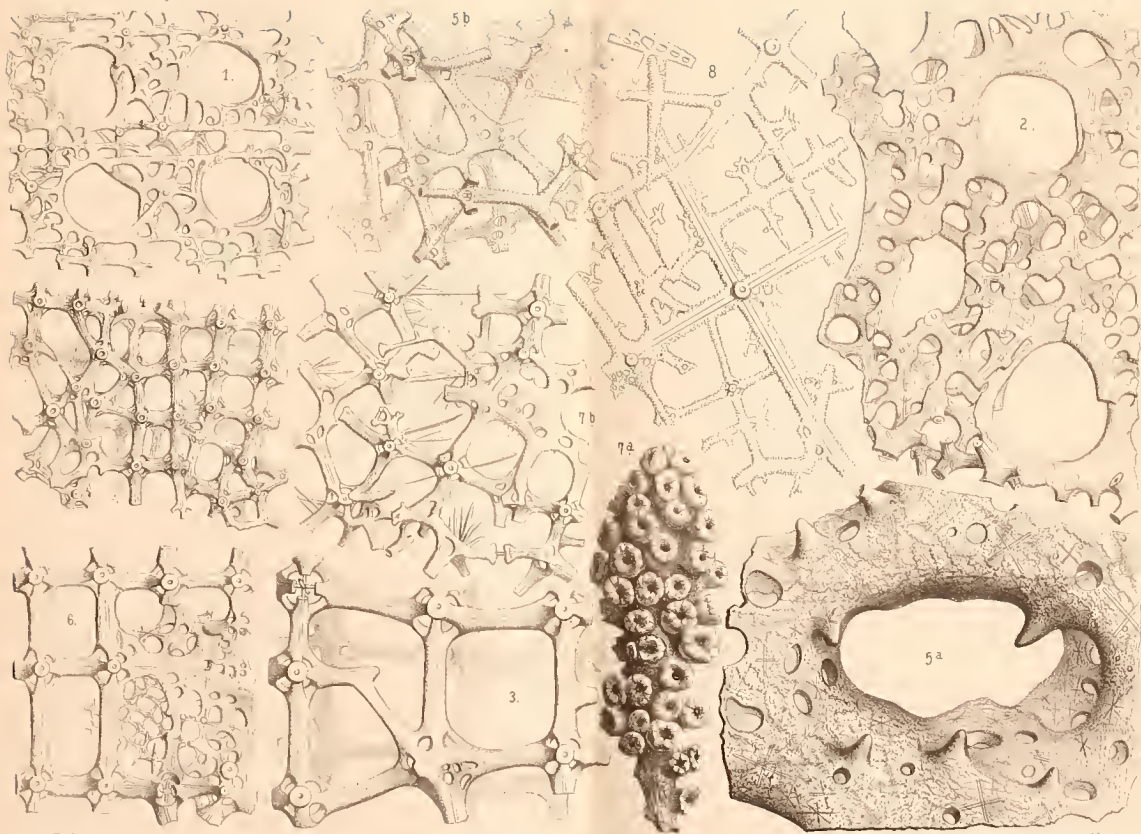
Lith. v. F. Schlotterbeck.

Fig.1. *Leptophragma Murchisoni* Goldf. sp. Fig.2. *Guettardia stellata*. M.
Fig.5. *Sporodocion micromata*. Roem. sp. Fig.6. *Rhizopoterion cervicorne*



Lith. Kunstanstalt v. Marschall & Weinzierl, München.

Fig. 3. *Pachyteichisma Carteri*. Zitt. Fig. 4. *Trochobolus crassicosta*. Zitt.
 sp. Fig. 7. *Polyblastidium luxurians* Zitt. Fig. 8. *Cypellia aspera* Zitt.



von F. Schletterer

Zeichnungen v. Marchalick & Wenzel, München

Fig.1. *Leptophragma Murchisoni* Goldf. sp. Fig. 2. *Guettardia stellata* Mich. Fig. 3. *Pachyteichisina Carteri* Zitt. Fig. 4. *Trochobolus crassicauda* Zitt. Fig. 5. *Sporadocoinion microta* Roem. sp. Fig. 6. *Rhizopoterion cervicorn* Goldf. sp. Fig. 7. *Polyblastidium luxurians* Zitt. Fig. 8. *Cypellia aspera* Zitt.

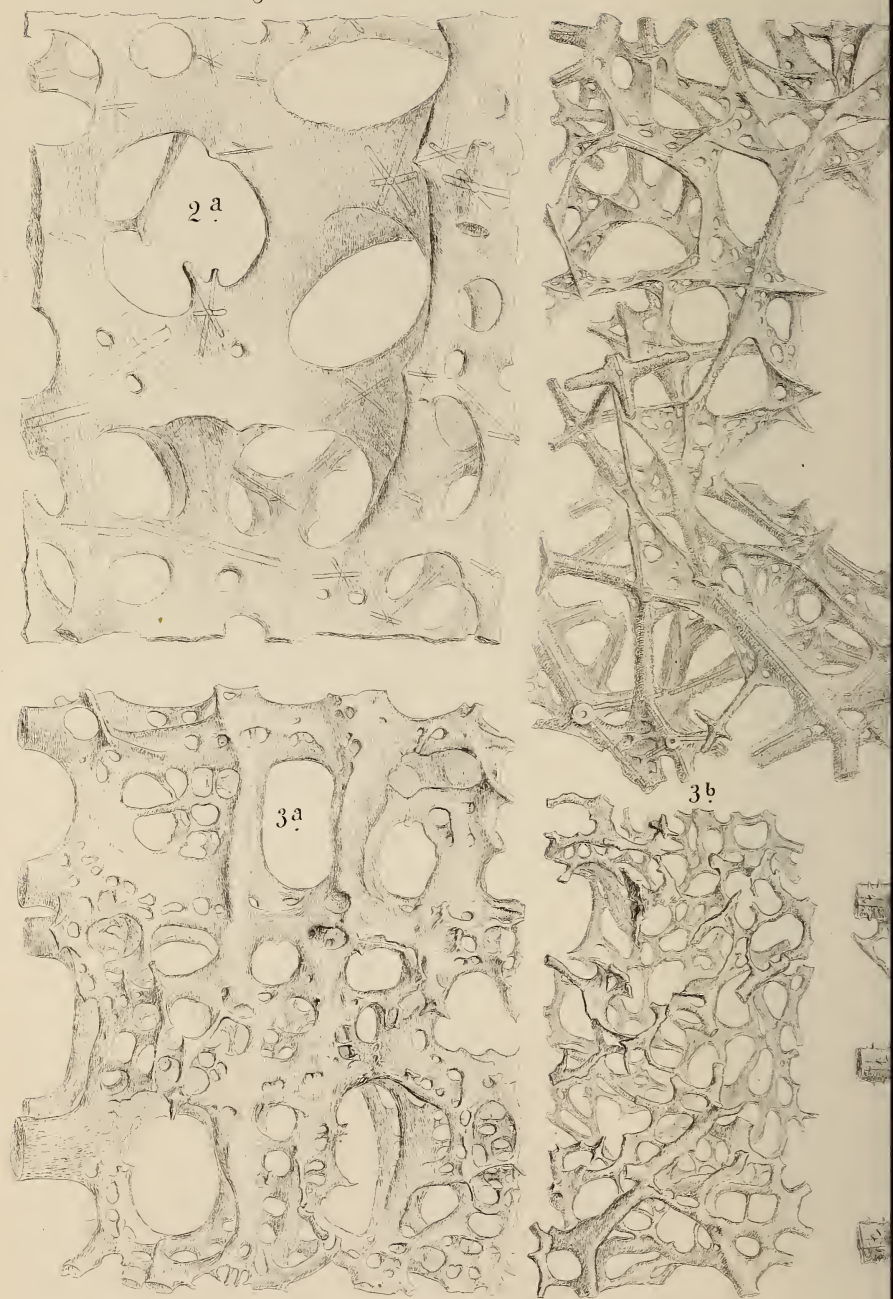
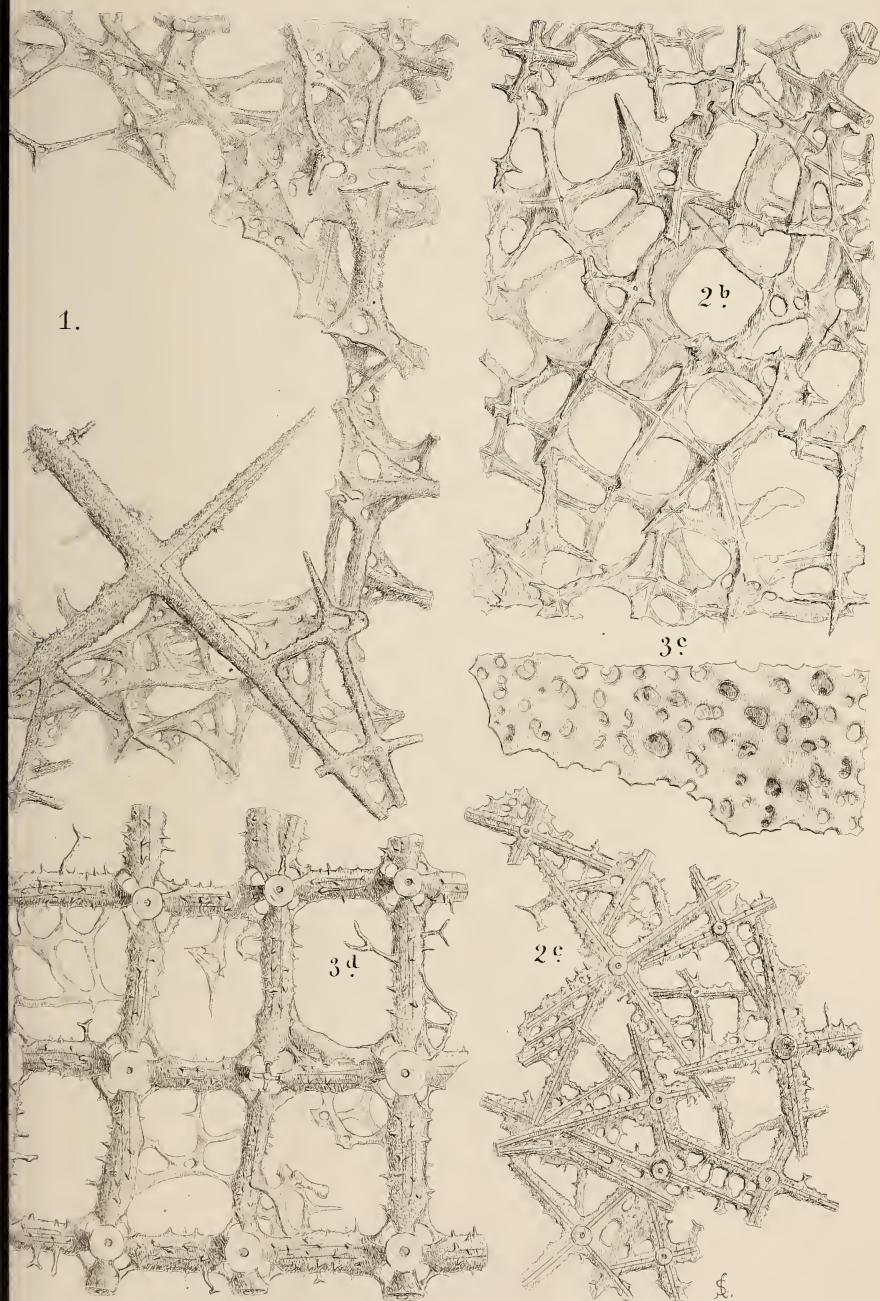


Fig. 1. *Cypellia rugosa* Goldf. sp. Fig. 2. *Stauroderma* L.



Lith. Kunstst. v. Marschaulek & Weinzierl, München

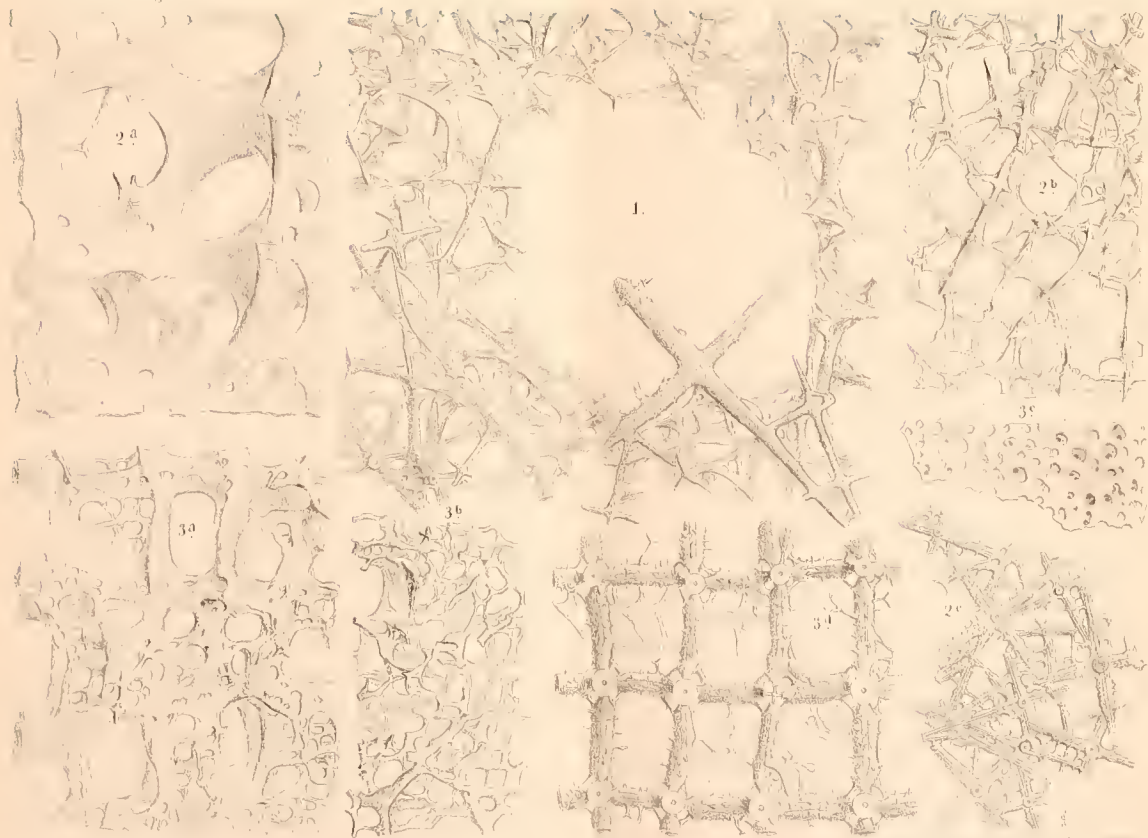
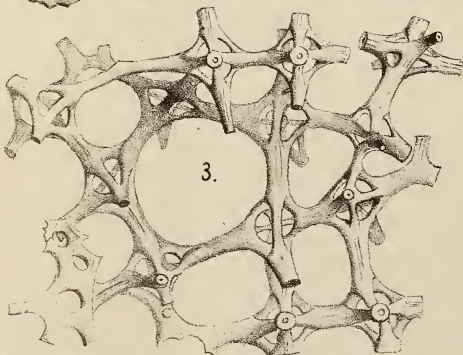
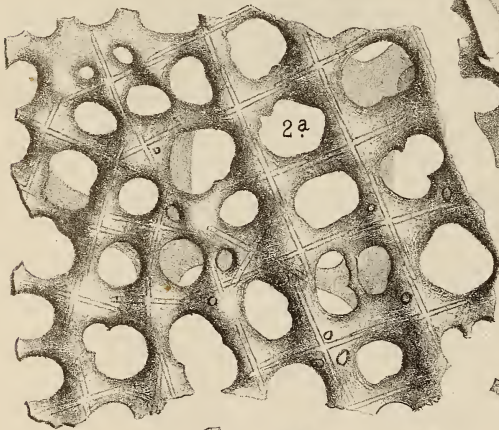
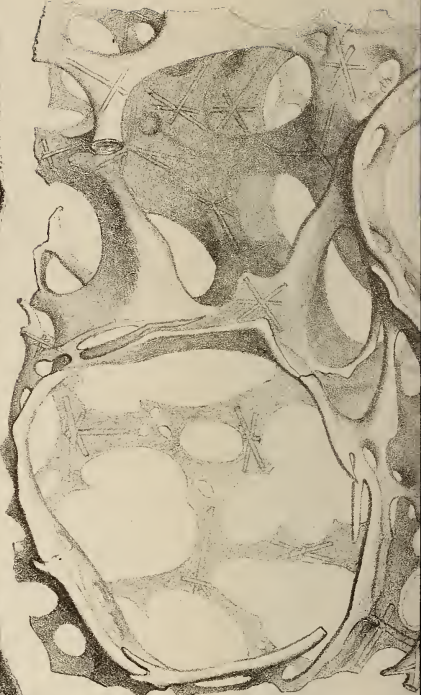
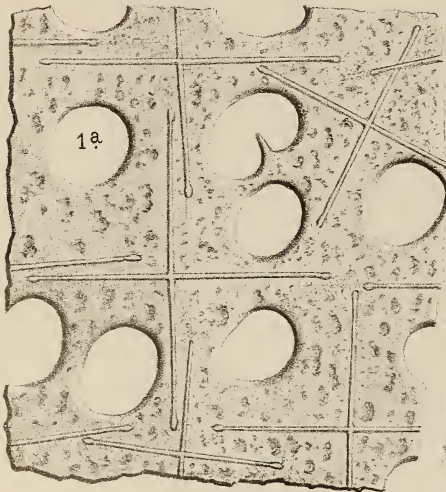
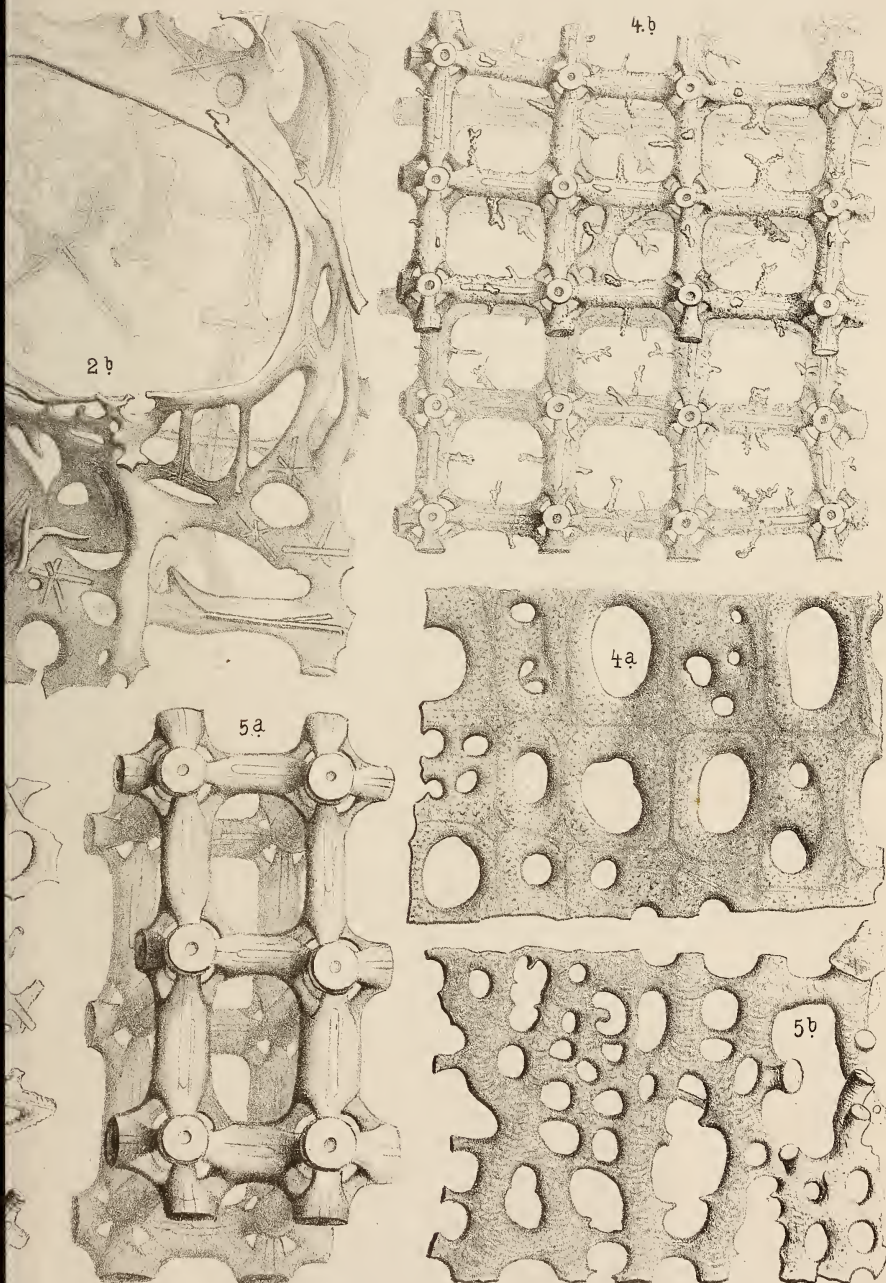


Fig 1. *Cypellia rugosa* Goldf. sp. Fig 2. *Stauroderma* Locheuse Quenst. sp Fig 3 *Etheridgia verrucosa* Fisch. sp.



Lith. v. F. Seldtnerbohn

Fig.1. Porocypellia piriformis. Goldf. sp. Fig.2. Casearia
Fig.4. Marshallia tortuosa Roem. sp.



Lith. H. v. M. v. Marschall & Weisner, München.

Fig. 2. *Tremabolites confluens* Fisch. sp.
Fig. 3. *Tremabolites confluens* Fisch. sp.
Fig. 4. *Tremabolites confluens* Fisch. sp.
Fig. 5. *Pleurope lacunosa* Roem. sp.

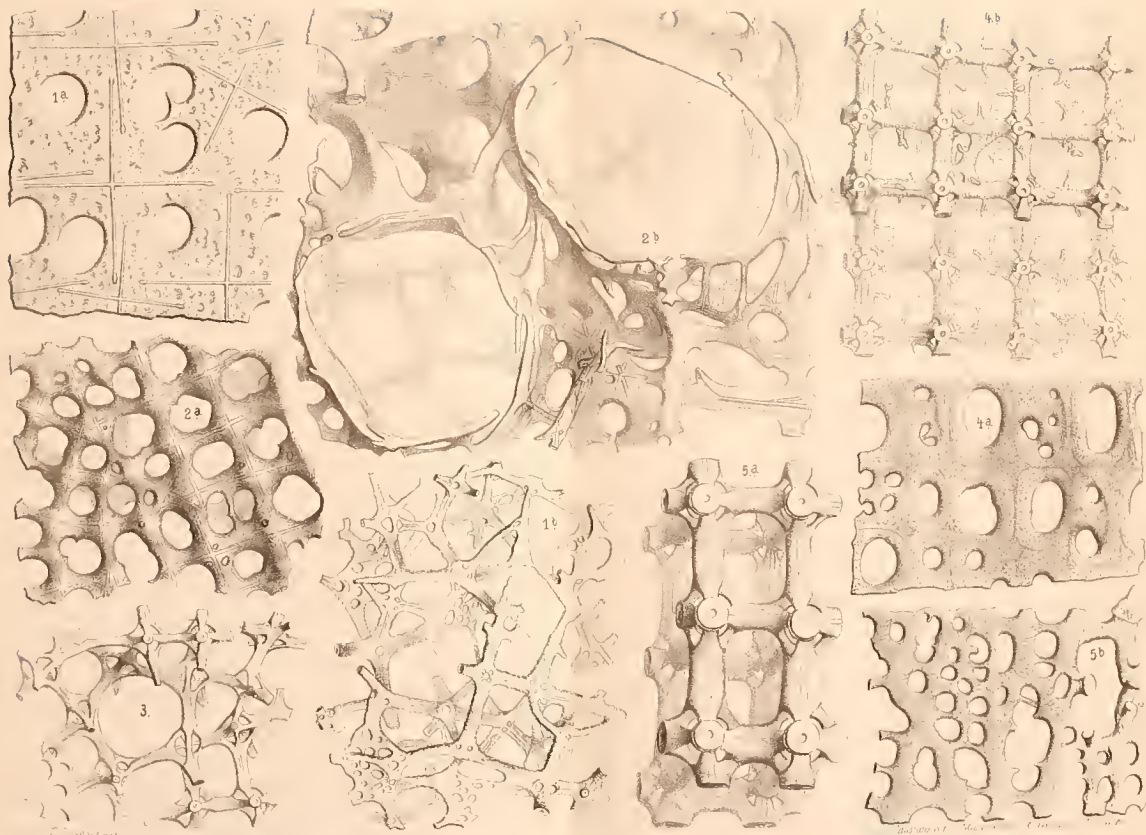


Fig. 1. *Porocypellia piriformis* Goldf. sp. Fig. 2. *Casearia articulata* Goldf. sp. Fig. 3. *Tremabolites confluentis*. Fisch. sp.

Fig. 4. *Marshallia tortuosa* Roem. sp. Fig. 5. *Pleurope lacunosa* Roem. sp.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1877

Band/Volume: [1877](#)

Autor(en)/Author(s): Zittel Carl [Karl] Alfred [von] Ritter von

Artikel/Article: [Beiträge zur Systematik der fossilen Spongien 337-378](#)