

Beiträge zur Systematik der fossilen Spongien.

Von

Karl A. Zittel.

D r i t t e r T h e i l.

(Mit Tafel I. II.)

III. Monactinellidae. ZITT.

In meiner Abhandlung „Zur Stammesgeschichte der Spongien“¹ habe ich, hauptsächlich gestützt auf die von O. SCHMIDT (Atlant. Spong. S. 83) vorgeschlagene Gruppierung, folgende Ordnungen der Spongien angenommen: 1) Myxospongiae HAECK. 2) Ceraospongiae BRONN. 3) Monactinellidae ZITT. 4) Tetractinellidae MARSHALL. 5) Lithistidae O. SCHMIDT. 6) Hexactinellidae O. SCHMIDT. 7) Calcispongiae BLAINV.

Zu den Monactinelliden rechne ich sämtliche Spongien, deren Skelet aus einaxigen Kieselnadeln besteht. Es gehören somit hieher O. SCHMIDT's Familien der Chalineae, Renierinae, Suberitidinae, Desmacidinae und Chalinopsidinae.

Von den zahlreichen einaxigen Kieselnadeln, welche EHRENBURG aus tertiären oder cretacischen Ablagerungen in der Mikrogeologie abgebildet und benannt hat, dürften wohl viele von Monactinelliden herrühren, aber nur selten besitzen diese Spongolithen eine so charakteristische Gestalt, dass sie isolirt noch mit Sicherheit bestimmt werden könnten.

¹ Festgabe der philosophischen Facultät zum 50jährigen Doctorjubiläum des Professor VON SIEBOLD. München. 1878.

Zu den wenigen einaxigen Kieselgebilden von unverkennbarem Habitus gehören die von mir² unter dem *Esperites Carteri* aus der oberen Kreide von Vordorf abgebildeten Klammern und Grab-scheite, die ganz übereinstimmend auch bei lebenden Esperien vorkommen.

Zu den Renierinen rechnet CARTER³ einen kissenförmigen, kreisrunden, scheibenartig zusammengedrückten, aus ziemlich grossen Stabnadeln bestehenden Schwamm (*Pulvillus*) aus dem Kohlenkalk von Schottland.

Eine zweite krustenartig auf Hydractinien sitzende Gattung (*Raphidhistia* ib. S. 140) aus derselben Formation besteht aus wellig gebogenen Stabnadeln und schliesst sich nach CARTER am besten an die lebende Gattung *Hymenrhapfia* an, welche nach der SCHMIDT'schen Eintheilung zu den Chalinopsiniden zu rechnen wäre.

Den günstigsten Erhaltungszustand unter den fossilen Monac-tinelliden zeigen gewisse Suberitiden, von denen zuweilen noch zusammenhängende Skelete vorkommen. Ich kenne von diesen drei fossile Gattungen.

Opetitionella. ZITT. Taf. I. Fig. 1.
(ὀπήτιον Ahle.)

Schw. knollig oder rindenförmig, von unregelmässiger Gestalt; Oscula, Poren oder Canalsystem nicht erhalten. Skelet aus einer c. 12 mm dicken Schicht bestehend, die aus dicht aneinander gedrängten, parallelen Stabnadeln zusammengesetzt ist. Letztere sind 5—10 mm lang, ahlenförmig, an beiden Enden scharf zugespitzt, in der Mitte am stärksten.

Als typische Art der Gattung *Opetitionella* betrachte ich: *Opetitionella radians*. ZITT. Taf. I. Fig. 1 aus dem Cuvieri-Pläner des Windmühlenberg bei Salzgitter. Eine grosse Anzahl Bruchstücke einer zweiten kleineren, plattigen, ganz unregelmässig gestalteten Art (*Op. Jurassica* ZITT.), bei welcher die Nadeln immer in Brauneisenstein umgewandelt sind, wurden mir von Herrn Inspektor KLEMM aus den Impressathonen von Geislingen in Württemberg mitgetheilt.

Scoliorhaphis. ZITT. Taf. II. Fig. 1^a. b. 2.

Schw. massiv, knollig oder krustenförmig, sehr unregelmässig; zuweilen löcherig und aus mäandrisch verschlungenen Blättern zu-

² Über *Coeloptychium*. Abh. d. k. bayer. Akad. II. Cl. Bd. XII. Tf. IV. Fig. 27—29.

³ Annals and Magaz. nat. hist. 1878. 5 Ser. vol. I. S. 137.

sammengesetzt; Oberfläche wellig oder mit warzigen, durch gebogene und anastomosirende Thäler geschiedenen Erhöhungen.

Die ganze Masse des Schwammkörpers besteht aus wellig gekrümmten, einfachen, cylindrischen, an den Enden stumpfen, und ihrer ganzen Länge nach durch kragenförmige Anschwellungen knorrigten Nadeln, welchen sich in geringer Menge noch einfache Stabnadeln beimischen, die an einem Ende spitz zulaufen, am anderen etwas verdickt sind. Bei beiden Nadelformen lassen sich die ziemlich weiten, durchlaufenden und an der Spitze frei zu Tage tretenden Axencanäle sehr schön beobachten. Oscula oder Wassercanäle sind an den fossilen Skeleten nicht erhalten.

Von dieser bemerkenswerthen Gattung kenne ich zwei Arten aus der oberen Kreide Norddeutschlands.

1) *Scoliorhaphis cerebriformis*. ZITT. Taf. II. Fig. 1 und

2) *Scoliorhaphis anastomans*. ZITT. Taf. II. Fig. 2.

aus der Quadratenkreide von Linden und Ahlten in Hannover.

Cliona. GRANT.

Syn. *Vioa* NARDO, *Clionites* MORRIS, *Eutobia* BRONN.

Zu dieser Gattung gehören Spongien, welche ein aus Hornfasern und Stabnadeln bestehendes Skelet besitzen und sich in Conchylien oder Steine einbohren. Sie bilden im Innern der von ihnen bewohnten Körper vielfach verästelte Gänge, welche sich bald verschmälern, dann wieder erweitern und auf diese Weise in kammerartige Abtheilungen zerfallen. Mit der Oberfläche stehen sie nur durch walzenartige Gänge in Verbindungen, die mit einer kleinen runden Öffnung ausmünden.

Es ist mir trotz aller Bemühungen niemals gelungen, in den soeben beschriebenen Höhlungen fossiler Muscheln oder Schnecken Spiculae aufzufinden, allein die Bohrgänge stimmen so gut mit denen der lebenden Clionen überein, dass man sie schon seit langer Zeit auf diese Spongiengattung bezieht. Am häufigsten scheinen sich die bohrenden Spongien *Ostrea*, *Pecten*, *Inoceramus*, *Placuna* und *Avicula* Schalen auszusuchen, doch habe ich sie auch in *Pectunculus*, *Venus*, *Cytherea* und in *Cerithium giganteum* beobachtet.

Eingehende Untersuchungen über lebende *Cliona*-Arten hat HANCOCK⁴ veröffentlicht.

Aus dem Vorkommen von Bohrlöchern lässt sich die Existenz unserer Gattung möglicherweise schon bis in die Silurformation zurückverfolgen, sicherer dürften die Bohrlöcher in cretacischen Aустern und Inoceramen zu *Cliona* gehören; am häufigsten kommen dieselben übrigens in der Tertiärformation vor.

Es sind von CONYBEARE, MICHELIN, D'ORBIGNY und POMEL eine

⁴ Ann. Mag. nat. hist. 1849. vol. III. 321—347. vol. IV. 355—357 und Natural history Transactions of Northumberland and Durham. 1868.

Anzahl Arten, theils unter dem Gattungsnamen *Cliona*, theils als *Vioa* aufgestellt worden, da indess von keiner einzigen die Skelettnadeln nachgewiesen wurden, so kann diesen Arten kein grosses Gewicht beigelegt werden.

Für völlig problematisch halte ich die in Belemniten oder fossilen Conchylien vorkommenden einfachen oder verästelten Bohrlöcher und Gänge, für welche HAGENOW⁵, QUENSTEDT und ETALLON⁶ die Gattungen *Talpina* HAG., *Dendrina* QUENST., *Hagenovia* und *Cobalia* ET. vorgeschlagen haben. Ich kenne unter den lebenden Spongien keine Form, welche ähnliche Gänge aushöhlt und bin daher eher geneigt, dieselben bohrenden Würmern zuzuschreiben.

IV. Tetractinellidae. MARSHALL.

Kiesel-spongien mit Nadeln des pyramidalen Typus.
(Vierstrahler, Achtstrahler, Anker).

Die Ordnung der Tetractinelliden umfasst die zwei Familien der Geodinidae und Ancorinidae O. SCHMIDT's oder denjenigen Theil der CARTER'schen Holorhaphidota, bei welchem das Skelet aus Kieselgebilden zusammengesetzt ist, denen das Axenkreuz einer dreiseitigen Pyramide zu Grunde liegt. Es sind dies sämtliche Vertreter der Familie der Pachytragida und von der Familie der Pachastrelliden, wozu CARTER auch die Lithistiden rechnet, die Gruppe der Pachastrellinen.

Die ältesten Tetractinelliden-Nadeln hat CARTER⁷ aus dem unteren Kohlenkalk von Cunningham Baidland in Ayrshire, Schottland beschrieben; überhaupt verdankt man den ersten Nachweis von fossilen Nadeln aus der vorliegenden Ordnung demselben verdienstvollen Spongiologen.

Unter den isolirten Spongiennadeln im Grünsand von Haldon bildete CARTER⁸ schon im Jahre 1871 eine erhebliche Anzahl ab, die sich in ihrer Form aufs engste an die Anker, Vierstrahler, Stabnadeln und Kieselkugeln der Gattungen *Geodia*, *Pachastrella*, *Tethya* und *Stelletta* anschliessen. Wenn auch ein Theil derselben von Lithistiden herrühren dürfte, so gehören andere doch sicher

⁵ Neues Jahrbuch 1840. S. 671.

⁶ Petrefaktenkunde Deutschlands. Cephalop. t. 30. Fig. 36, 37.

⁷ Actes de la soc. jurass. d'émulation Porrentruy. 1860.

⁸ Annals and Mag. nat. hist. 1878. 5 Ser. vol. I. S. 139.

zu den Tetractinelliden. CARTER bezeichnet die fossilen Nadeln je nach ihren Beziehungen zu lebenden Formen mit den Gattungsnamen *Geodites*, *Dercites* und *Stelletites* und gibt auf Taf. IX und X seiner Abhandlung eine Reihe von Abbildungen. Eine bis jetzt nur in fossilem Zustand bekannte Gruppe von Stabnadeln, Vierstrahlern und Ankeren mit ringförmigen Einschnürungen werden unter dem Namen *Monilites* (l. c. pl. IX. Fig. 44—47) zusammengefasst und bilden einen überaus charakteristischen, ausgestorbenen Typus. Ich habe vereinzelt Nadeln von gleicher Form in der norddeutschen Kreide von Ahlten aufgefunden, und von RUTOT werden sie auch aus dem Eocänsand von Brüssel erwähnt. In meiner Monographie der Gattung *Coeloptychium*⁹ habe ich ebenfalls eine grosse Zahl isolirter Kieselgebilde von Tetractinelliden abbilden lassen und damals irrthümlicher Weise *Coeloptychium* zugeschrieben.

Die Anwesenheit von Tetractinelliden lässt sich übrigens schon im Lias und in der rhätischen Stufe constatiren. Ich habe durch Herrn NELSON DALE aus dem obern Lias des Thales Conzei bei Pieve di Ledro in Süd-Tyrol ein c. 70 mm langes und 35 mm dickes Gesteinsstück erhalten, das vollständig aus grossen Kieselnadeln besteht, doppelt zugespitzte c. 4—5 mm lange Stabnadeln und vereinzelt grosse Vierstrahler (spanische Reiter).

Ganz ähnliche gerade oder etwas gebogene Stabnadeln, untermischt mit Gabelankern und Hexactinelliden-Fragmenten, bilden am Hochfellen in den Bayerischen Alpen eine mehrere Centimeter dicke Lage im Horizont der *Avicula contorta*.

Den Vorkommnissen im Grünsand von Haldon entsprechen am meisten die von Jos. WRIGHT¹⁰ aus der Kreide von Irland beschriebenen Spongiennadeln, unter denen die Gattungen *Geodites*, *Stelletites*, *Dercites* und *Monilites* ebenfalls vertreten sind.

Zahlreiche zu *Geodia* und *Donatina* gehörige Anker und Nadeln finden sich auch in den bei Brüssel im eocänen Sand vorkommenden Röhren, welche von CARTER¹¹ unter dem Namen

⁹ Abhandlungen k. Bayr. Ak. II. Cl. Bd. XII.

¹⁰ Report. Belfast. nat. field Club. 1873. 74. Appendix.

¹¹ Ann. Mag. nat. hist. 1877. vol. XIX. S. 382.

Broeckia beschrieben worden sind. Die Spongiennadeln selbst wurden von RUTOT¹² zuerst genauer untersucht und abgebildet.

Unter der Bezeichnung *Esperites giganteus* hatte CARTER¹³ eine S-förmig gebogene, einaxige Nadelform von ansehnlicher Grösse aus dem Grünsand von Haldon erwähnt; ähnliche Nadeln wurden später von RUTOT (l. c. pl. 3. Fig. 5 u. 29) aus dem Eocänsand von Brüssel und von mir (Abhandlungen d. k. bayr. Akad. II. Cl. Vol. XII. Taf. IV. Fig. 25 u. 26) aus der oberen Kreide von Westfalen beschrieben; ich habe sie auch mehrfach im ÄtZRückstand oberjurassischer Spongien gefunden. Nachdem CARTER¹⁴ Nadeln von völlig übereinstimmender Grösse und Form unter einer Sammlung lebender Tiefseespongien in Gesellschaft von dreispitzigen Ankern beobachtet hatte, glaubte er dieselben zu den Pachastrelliden stellen zu müssen und schlägt dafür den Namen *Ophirhaphidites* vor.

Das Göttinger Universitäts-Museum besitzt aus der Quadratenkreide von Linden bei Hannover ein 80 mm lauges, am oberen Ende 16 mm, am unteren 9 mm breites etwas platt gedrücktes Fragment eines Kieselschwammes, der aus einfachen, mehr oder weniger wellig gebogenen, glatten Nadeln besteht, die ganz mit denen von *Ophirhaphidites* übereinstimmen. Die Länge dieser, mit ungemein weiten Axencanälen versehenen Nadeln schwankt zwischen 1 $\frac{1}{2}$ und 5 mm; sie liegen alle in der Richtung der Längsaxe dicht auf einander gepackt, sind innig mit einander verflochten und lassen weder Raum für Längs- noch Quer-Canäle zwischen sich frei. Ganz vereinzelt finden sich mitten unter diesen gebogenen Stabnadeln auch einfache Vierstrahler, bei denen ein Arm meist stark verlängert ist, als Seltenheit wohl auch Gabelanker mit langem Schaft und kurzen Zinken. Ich nenne diese bemerkenswerthe Form *Ophirhaphitides cretaceus*. (Taf. II. Fig. 2.)

Eine andere Tetractinelliden-Form aus der Nachbarschaft von *Tethya* findet sich in der Quadratenkreide von Ahlten.

¹² Annals de la Soc. malac. de Belgique. 1874. vol. IX. pl. 3.

¹³ Ann. Mag. nat. hist. 1871. vol. VII. S. 131. pl. X. Fig. 79.

¹⁴ ib. 1876. vol. XVIII. S. 458.

Tethyopsis. ZITT. Taf. I. Fig. 3.

Ist von unregelmässig knolliger oder keulenförmiger Gestalt. Skelet der Hauptsache nach aus sehr grossen bis 5 mm langen, beiderseits scharf zugespitzten, geraden oder schwach gebogenen Stabnadeln bestehend, die in paralleler Richtung auf einander gelagert dem Innern des Schwammkörpers eine strahlige Struktur verleihen. Die Oberfläche wird von einer Schicht kleinerer, dreizinkiger Anker gebildet, deren langer Schaft nach innen gerichtet ist. Die drei Zinken sind meist gleichmässig entwickelt, fast horizontal ausgebreitet, mit ihren Spitzen etwas rückwärts gebogen. Zwischen diesen grossen Ankern finden sich ganz vereinzelt kleinere, bei denen die drei kurzen Zacken hakenförmig rückwärts gebogen sind. Die Rinden-Anker sind ferner noch begleitet von kleinen, etwas gebogenen Stabnadeln und vereinzelt Vierstrahlern.

Pachastrella. SDT. Taf. II. Fig. 4.

Umfasst massive, knollige oder plattige, häufig parasitische oder inkrustirende Spongien, ohne bestimmte äussere Form und ohne besondere Rindenschicht. Oscula, Poren und Canäle sind nur an frischen, mit Sarcodien versehenen Exemplaren deutlich sichtbar. Skelet ohne Hornfasern, aus regellos durcheinander liegenden Nadeln von verschiedener Form bestehend. Die eigentlichen Skeletnadeln sind vorwiegend vierstrahlig, doch entwickelt sich ein Strahl sehr häufig zu einem verlängerten Schaft oder er verkümmert entweder zu einer knopfförmigen Anschwellung oder auch so vollständig, dass einfache Dreistrahler entstehen. Einzelne, zuweilen auch alle Arme der Vierstrahler können sich einmal, seltener mehrfach gabeln. Ausserdem kommen mehr oder weniger häufig einfache Stabnadeln vor. Diese sowohl, als die Drei- und Vierstrahler sind in der Regel von verschiedener Grösse.

Pachastrella primaeva. ZITT. Taf. II. Fig. 4.

Obere Kreide von Ahlten und Flamboroughhead in Yorkshire.

V. Calcispongiae.

Unter allen Abtheilungen der lebenden Spongien sind, Dank der glänzenden Monographie E. HAECKEL's¹⁵, die Kalkschwämme am genauesten bekannt. Für die Paläontologie schien indess das bahnbrechende Werk des Jenenser Zoologen nicht die grosse Wichtigkeit zu besitzen, welche sich nach den früher herrschen-

¹⁵ Die Kalkschwämme. Eine Monographie. Berlin 1872.

den Ansichten über die fossilen Spongien von vornherein davon erwarten liess. HAECKEL tritt mit grosser Entschiedenheit und vollem Recht der Anschauung entgegen, wornach die Mehrzahl der fossilen Seeschwämme ein kalkiges Faser- oder Gitter-Skelet gehabt haben sollten. „Bis jetzt — so heisst es Bd. I. S. 341 — sind noch gar keine fossilen Kalkschwämme bekannt. Allerdings existiren in verschiedenen Petrefacten-Sammlungen einzelne Stücke, welche die Etiquette von „fossilen Kalkschwämmen“ tragen. Allein Alles, [was ich von solchen selbst gesehen und zugesendet erhalten habe, gehört ganz sicher nicht Calcispongien an. Auch lässt sich von allen Beschreibungen und Abbildungen fossiler Spongien nicht eine einzige auf einen Kalkschwamm beziehen. Wer die lebenden Kalkschwämme kennt, wird auch bei der grossen Zartheit und Zerstörbarkeit derselben diesen Mangel an versteinerten Calcispongien ganz natürlich finden. Allerdings könnte man wenigstens erwarten, die mikroskopischen Kalknadeln derselben in verschiedenen Gesteinen fossil vorzufinden, und wahrscheinlich werden solche auch noch bei genaueren mikrogeologischen Untersuchungen vielfach gefunden werden. Bis jetzt aber sind dergleichen noch nicht beschrieben oder abgebildet worden.“

Wenn eine Autorität, wie HAECKEL, die Existenz fossiler Kalkschwämme mit solcher Entschiedenheit verneint, so mag es gewagt erscheinen, dass ich demungeachtet einen beträchtlichen Theil der von OSCAR SCHMIDT als Vermiculaten bezeichneten fossilen Spongien mit wurmförmigem Faserskelet den Calcispongien zuweise.

Nach Ausscheidung der Hexactinelliden, Lithistiden, Tetractinelliden und Monactinelliden bleibt jedoch noch immer ein ansehnlicher Rest von fossilen Schwämmen übrig, welche sich durch die kalkige und zugleich faserige Beschaffenheit ihres Skeletes auszeichnen. Sie erinnern durch ihr anastomosirendes Fasergewebe und theilweise auch durch ihren äusseren Habitus am meisten an die lebenden Hornschwämme. Man hat sie vielfach auch für Überreste von solchen gehalten und angenommen, die Hornfasern hätten sich im Lauf der Zeit in kohlsauren Kalk umgewandelt.

In meinen ersten Publicationen über fossile Spongien ¹⁶ hatte

¹⁶ Zeitschr. d. deutschen geolog. Ges. Bd. XXVIII. S. 631 und Neues Jahrbuch für Mineralogie. 1877. S. 338.

ich dieselben als *Calcispongia fibrosa* bezeichnet und sie wegen der häufig vorkommenden, eigenthümlich strahligen Mikrostruktur der Kalkfasern als eine ganz isolirt stehende, ausgestorbene Ordnung betrachtet. Bei fortgesetzter Untersuchung und namentlich bei Anwendung stärkerer Vergrösserungen zeigten sich jedoch die Fasern an wohl erhaltenen Exemplaren zuweilen aus nadelähnlichen Körpern zusammengesetzt. Diese Beobachtung, welche bald darauf auch von W. J. SOLLAS¹⁷ an einem aus kohlen saurem Kalk bestehenden Faserschwamm aus dem Grünsand von Cambridge (*Pharetrospongia Strahani*) bestätigt wurde, führte zu neuen Gesichtspunkten und veranlasste zunächst einen Vergleich mit den lebenden Kalkschwämmen.

Bei diesen besteht das Skelet aus isolirten, niemals verschmolzenen oder verkitteten, meist regelmässig angeordneten Kalknadeln von dreischenklicher, vierschenklicher oder einschenklicher Form. Weitaus am verbreitetsten erscheinen die Dreistrahler.

Nach HAECKEL gibt es unter den lebenden Kalkschwämmen 18 Arten, deren Skelet ausschliesslich aus Dreistrahlern besteht, 44 Arten, welche Drei- und Vierstrahler und 61 Arten, die Dreistrahler, Vierstrahler und Stabnadeln besitzen. Ausschliesslich aus Vierstrahlern ist das Skelet bei 8 Arten zusammengesetzt und nur bei 6 Arten findet man lediglich Stabnadeln.

Daraus folgert HAECKEL, dass die Dreistrahler bei den Kalkschwämmen ursprünglich und primär die Hauptrolle spielen, dass hingegen die Vierstrahler nur als innere Anpassungs-Bildungen der Gastralfläche, die Stabnadeln aber umgekehrt als äussere Anpassungs-Bildungen der Dermalfläche zu betrachten sind.

Eine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit der Kalknadeln ist ihre durchschnittlich geringe Grösse. Drei- oder Vierstrahler, bei denen der grösste Schenkel eine Länge von einem halben Millimeter erreicht, gehören schon zu den grösseren; sehr oft bleiben sie noch erheblich unter diesem Maass. Auch die Stabnadeln haben entsprechend kleine Dimensionen. Die Axencanäle der Kalknadeln sind im Gegensatz zu den meisten Kieselnadeln so ausserordentlich fein, dass sie nur bei sehr starker Vergrösse-

¹⁷ Quaterly journ. geol. Soc. 1877. S. 242.

rung sichtbar werden. Für alles weitere, was Form, Struktur und Anordnung der Skeletelemente bei den lebenden Kalkschwämmen betrifft, kann ich auf die erschöpfenden Darstellungen HAECKEL's verweisen (l. c. Bd. I. S. 170—209).

Es fragt sich nun, ob die oben genannten *Calcispongia fibrosa* den lebenden Kalkschwämmen zugetheilt werden dürfen, oder ob sie einer anderen Abtheilung der Spongien angehören?

Die chemische Beschaffenheit des Skeletes, welche bei den lebenden Schwämmen das zuverlässigste Kennzeichen liefert, darf bei den fossilen nur mit grosser Vorsicht verwerthet werden, denn es finden sich nicht allein ursprüngliche Kieselschwämme in kalkigem Zustand, sondern auch Kalkversteinerungen gehen häufig in kieseligen Zustand über. Es ist darum keineswegs ungewöhnlich, dass ein und dieselbe Art mit kieseligen und mit kalkigem Skelet auftritt.

Von entscheidender Wichtigkeit für die Bestimmung aller Spongien ist nur die Mikrostruktur des Skeletes. In dieser Hinsicht zeigen die Faserschwämme höchst auffällige Erscheinungen, welche sich übrigens durch spätere chemische und physikalische Veränderungen unschwer erklären lassen.

Die Fasern schwanken je nach den Gattungen und Arten zwischen 0,3 und 1 mm in der Stärke und davon hängt auch die mehr oder weniger lockere Beschaffenheit des Skeletgewebes zusammen. Sie sind stets unregelmässig gebogen, häufig bei ein und demselben Individuum von verschiedener Stärke (Hauptfasern und Secundärfasern) und die durch Anastomose hervorgerufenen Lücken von ungleicher Grösse und stets unregelmässiger Form. Die ältere Bezeichnung Spongien mit „wurm förmigem Skelet“ passt am besten auf gewisse Kalkschwämme mit groben unregelmässig gekrümmten Fasern.

Zur mikroskopischen Untersuchung können nur Dünnschliffe verwendet werden, da an verkieselten Exemplaren die feineren Strukturverhältnisse zerstört sind. Man bedarf jedoch stärkerer Vergrösserungen (am besten 100—150fache), um deutliche Bilder zu erhalten, als bei den fossilen Hexactinelliden und Lithistiden, da die Bestandtheile der Fasern eine sehr geringe Grösse besitzen.

Betrachtet man den Dünnschliff einer wohl erhaltenen *Cory-*

nella aus der Tourtia von Essen oder einer *Peronella* aus dem Grünsand von Le Mans bei mässiger Vergrösserung (etwa 50facher), so erscheinen die Fasern undeutlich parallel der Oberfläche gestreift. Bei Anwendung stärkerer Vergrösserung lösen sich die Längslinien in kleine Stabnadeln auf (Taf. II, Fig. 2), welche dicht an einander gelagert die ganze Faser zusammensetzen. Zuweilen sind sie deutlich durch eine im durchfallenden Licht dunkel gefärbte Oberflächenschicht von einander geschieden, häufiger jedoch erscheint die Faser als eine lichte Kalkspathmasse, in welcher die einzelnen Nadeln nur mit Mühe noch zu erkennen sind. Gewöhnlich beobachtet man die Nadeln nur in der Längsrichtung der Faser und zwar in der Weise, dass ihre Euden übereinander greifen, wodurch sie selten in ihrer ganzen Länge sichtbar werden. Ganz ausnahmsweise gelingt es auch, ihre Querschnitte als Pakete winziger, durchsichtiger Kreise aufzufinden¹⁸. Aus diesen ergibt sich, dass die Nadeln eine cylindrische Gestalt besitzen; ihre Länge schwankt zwischen 0,08 und 0,1 mm, hält sich somit stets in sehr bescheidenen Dimensionen. In der Regel besitzen die Stabnadeln der Fasern fast genau die gleiche Grösse und gleiche Form. Ein ungewöhnlich günstiger Erhaltungszustand ist Taf. II, Fig. 3 dargestellt. Hier liegen die Stabnadeln mehr vereinzelt in einer homogenen, lichten Masse und heben sich deutlich aus derselben ab; an gewissen Stellen werden sie spärlich, an andern erscheint die ganze Faser, wie im ersten Falle aus Nadeln zusammengesetzt. Bemerkenswerth ist das Vorkommen vereinzelter Dreistrahler von geringer Grösse. Solche zwischen Stabnadeln eingestreute Dreistrahler finden sich bei vielen Gattungen mehr oder weniger häufig. Sie differiren beträchtlich in ihren Dimensionen und erreichen zuweilen ansehnliche Grösse. Ihre Schenkel sind entweder gerade oder auch etwas gekrümmt, aber nie an den Enden gegabelt. Verhältnissmässig selten finden sich Spongien, bei denen die Fasern ausschliesslich aus Dreistrahlern bestehen. Ein ausgezeichnetes Beispiel dieser Art bietet *Peronella cylindrica* aus dem oberen Jura (Taf. II, Fig. 4). Hier lassen sich an wohl erhaltenen Stücken die einzelnen Dreistrahler (denen auch Vierstrahler bei-

¹⁸ SOLLAS on *Pharetrospongia*. Quart. journ. geolog. soc. 1877. vol. XXXIII. S. 246. pl. XI. Fig. 6.

gemischt zu sein scheinen) deutlich unterscheiden, und namentlich an der Peripherie, wo sich einzelne Nadeln etwas abgelöst haben und mit ein oder zwei Schenkeln über die Faser herausragen, sind dieselben gut erkennbar.

Axencanäle habe ich weder bei den Stabnadeln noch bei den Dreistrahlern nachweisen können.

Nicht häufig sind die Nadeln so deutlich zu sehen, wie an den bisher beschriebenen Präparaten. Oft hat eine beginnende Umkrystallisation ihre Contouren und Form verwischt und die Skeletfasern zeigen eine undeutlich lamellöse Struktur oder sie erscheinen, wie aus prismatischen Kalkspath-Körperchen zusammengesetzt, welche zuweilen vollständig in einander zerfliessen. Bei den Schwämmen des norddeutschen Hils und der Triasmergel von St. Cassian ist dieser Erhaltungszustand verbreitet.

Sehr oft tritt eine totale Zerstörung der Nadeln, offenbar nach Einbettung des Schwammkörpers in die Erdschichten ein. Schon oben wurde eine *Peronella* aus Le Mans erwähnt, bei welcher die Nadeln stellenweise ganz vereinzelt in einer homogenen Masse liegen. Man findet nun nicht selten Fasern, bei denen das eine Ende noch deutlich aus Nadeln zusammengesetzt erscheint, während das andere eine ganz dichte Beschaffenheit angenommen hat. An gewissen Localitäten (z. B. bei Maestricht) zeichnen sich die meisten Spongien durch strukturlose homogene Fasern aus.

Eine weitere Veränderung erfolgt durch Umkrystallisation der Skeletfasern. Es bilden sich Krystallisationscentren, von denen nach allen Seiten feine Strahlen ausgehen und da diese Centren in grosser Zahl theils in der Mitte, theils in der Nähe des Randes der Fasern liegen, so erhalten dieselben eine äussert feine sphaeroidisch-faserige Mikrostruktur (Fig. II, Fig. 5). Auch dieser Erhaltungszustand kommt zuweilen an Exemplaren vor, bei denen sich einzelne Fasern noch deutlich als aus Nadeln bestehend erweisen.

An gewissen Localitäten, z. B. bei Nattheim, Muggendorf, Amberg, im schwäbisch-fränkischen Jura, sowie im Terrain à chailles der Schweiz finden sich die Faserschwämme ganz oder doch theilweise in kieseligem Zustand, wie überhaupt die meisten damit vorkommenden Versteinerungen; dieselben können, nament-

lich wenn sie in kalkigem Gestein eingebettet liegen, durch verdünnte Salzsäure vollständig vom Nebengestein gereinigt werden (Taf. II, Fig. 6, 7) und geben dann an Schönheit und Frische den mitvorkommenden Hexactinelliden und Lithistiden Nichts nach. Untersucht man jedoch ihre Kieselfasern unter dem Mikroskop, so ist keine Spur von Nadelstruktur wahrzunehmen, die kieselige Masse erscheint trüb und wie aus winzigen, rauhen, körnigen oder wurmförmigen Körperchen, ohne bestimmte Form zusammengesetzt (Taf. II, Fig. 6 b). Im Vergleich zu den kristallklaren Gittermaschen der Hexactinelliden oder zu den durchsichtigen Lithistiden-Elementen, welche sich an den gleichen Localitäten finden, sind die verkieselten Skelete der Faserschwämme höchstens durchscheinend und machen durchaus den Eindruck zerklüfteter und chemisch veränderter Gebilde. Zuweilen ist nur eine äussere Rinde des Schwammkörpers verkieselt, die Fasern im Innern dagegen blieben kalkig. In solchen Fällen habe ich die verkieselten Fasern stets von der oben beschriebenen rauhen Beschaffenheit, die Kalkfasern dagegen mit deutlichen Nadeln erfüllt gefunden. Hin und wieder scheinen allerdings die Nadeln auch nach der Verkieselung ihre Form bewahren zu können; es erhielt wenigstens SOLLAS (l. c. S. 253) beim Behandeln von *Pharetrospongia Strahani* mit verdünnter Säure an der Oberfläche kalkiger Fasern verkieselte, aus Nadeln bestehende Partien. Mir sind derartige Exemplare nie zu Gesicht gekommen, wohl aber kenne ich mehrere jurassische und einen triasischen Faserschwamm (*Stellispongia variabilis*) sowohl in kalkigem, als in kieseligem Zustand und stets ist bei dem letzteren jede Spur von feinerer Struktur zerstört.

Dieser Umstand scheint mir den vollgültigen Beweis zu liefern, dass die Fasern ursprünglich aus Kalknadeln zusammengesetzt waren und sich erst später in Kieselerde umgewandelt haben. Ich halte somit die Faserschwämme für ächte Calcispongien.

Diese Ansicht widerstreitet dem oben erwähnten Ausspruch HAECKEL's, dass fossile Kalkschwämme nicht bekannt seien, sie steht aber auch in Widerspruch mit den Ansichten von SOLLAS und CARTER, wornach ein entschiedener Faserschwamm aus dem Grünsand von Cambridge (*Pharetrospongia*) nicht zu den Kalk-

sondern zu den Kieselschwämmen gehören soll. Für SOLLAS waren Form und Lagerung der Nadeln, sowie die Erfahrung, dass bei den fossilen Spongien ursprüngliche Kieselskelete häufig in Kalkspath umgewandelt erscheinen, entscheidend, um *Pharetrospongia* in die Gruppe der *Holorhaphidota* zu stellen.

CARTER¹⁹ fasst die Gründe, welche es unwahrscheinlich machen, dass *Pharetrospongia* zu den Kalkschwämmen gehöre, folgendermassen zusammen. 1) Alle jetztlebenden *Calcispongiae* sind nicht allein sehr klein, sondern meistens geradezu winzig. 2) Mit Ausnahme eines halben Dutzend Arten besteht das Skelet der Kalkschwämme aus Dreistrahlern oder Vierstrahlern und die Stabnadeln sind stets gerade, nie bogenförmig gekrümmt. 3) Die Kalkschwämme sind so vergänglich, dass sie unmittelbar nach ihrem Absterben förmlich „zerfliessen“, und zwar wegen Mangel an Hornfasern und kieseligen Bestandtheilen. 4) Die Nadeln zerbrechen selbst in Canada-Balsampräparaten ziemlich rasch, gehen in wässerige Kügelchen über und lassen nach einiger Zeit keine Spur ihrer Anwesenheit zurück.

Alle diese gegen *Pharetrospongia* erhobenen Einsprüche beziehen sich auch auf die anderen Faserschwämme; sind sie stichhaltig, so wird damit die Möglichkeit des Vorkommens fossiler Kalkschwämme überhaupt auf das Bedenklichste erschüttert.

Was nun zunächst die Grössenverhältnisse betrifft, so muss zugegeben werden, dass die lebenden *Calcispongien* selten namhafte Dimensionen erreichten, indessen Stöcke von 50—100 mm Höhe und Breite beschreibt HAECKEL bei allen drei lebenden Familien, unter den *Leuconen* gibt es sogar Einzelindividuen von 30—40 mm Länge und 15—20 mm Dicke. Diese letzteren sind in Grösse und äusserer Form fast nicht zu unterscheiden von den verbreitetsten Formen der fossilen Faserschwämme, wie *Peronella* und *Corynella*. Gerade wie die recenten Kalkschwämme an Grösse bedeutend hinter den übrigen Spongien zurückbleiben, so zeichnen sich auch die fossilen Faserschwämme im Vergleich zu den *Hexactinelliden* und *Lithistiden* durchschnittlich durch geringe Dimensionen aus. Die von SOLLAS beschriebene Gattung *Pharetrospongia* enthält zufälliger Weise neben *Pachytilodia* mit die

¹⁹ Annals and Mag. nat. hist. 1877. 5 Ser. I. S. 135. 136.

grössten bis jetzt bekannten Formen von Faserschwämmen. Die Grössendifferenz zwischen den lebenden und fossilen Kalkschwämmen ist keinesfalls so beträchtlich, um die Wahrscheinlichkeit einer Zusammengehörigkeit auszuschliessen.

Von grösserem Gewicht ist der auf die Form der Skeletelemente bezügliche Einwurf. Dass bei den lebenden Kalkschwämmen Stabnadeln nur ausnahmsweise (bei nur 8 Arten) das Skelet bilden, lässt sich nicht bestreiten, allein es gibt doch sowohl bei den Asconen, als auch bei den Leuconen und Syconen lediglich aus Stabnadeln bestehende Gattungen. Es dürfte darum auch nicht überraschen, wenn die Skelete aller Faserschwämme lediglich aus Stabnadeln zusammengesetzt wären, denn erfahrungsgemäss knüpfen ausgestorbene oder in älteren Formationen reich entwickelte Familien viel häufiger an seltene und isolirt stehende lebende Formen an, als an solche, die heutzutage auf dem Höhepunkt ihrer Entwicklung stehen. Auch die einförmige, gleichmässige Gestalt und Grösse der Spiculae bei den fossilen Faserschwämmen, sowie der absolute Mangel an bogenförmig gekrümmten Nadeln und Spangen kann zu Gunsten ihrer ursprünglich kalkigen Beschaffenheit hervorgehoben werden.

Das Vorherrschen von Stabnadeln bei den fossilen Kalkschwämmen scheint mir aber noch aus einem anderen Gesichtspunkt von besonderer Bedeutung zu sein. Nach den übereinstimmenden Beobachtungen von METSCHNIKOFF, FR. EILH. SCHULZE und BARROIS treten im Embryo der meisten Kalkschwämme zuerst die Stabnadeln und später erst Drei- und Vierstrahler auf. Die Stabnadeln sind also nach dem biogenetischen Grundgesetz die ältesten und primären Skeletelemente und sie müssten darum schon aus theoretischen Gründen vorzugsweise bei den fossilen Ahnen der Kalkschwämme vermuthet werden.

Dass übrigens die charakteristischen Dreistrahler der Calci-spongien bei den fossilen Formen nicht fehlen, wurde bereits oben erwähnt. Sie liegen theils vereinzelt zwischen den Stabnadeln, theils bilden sie in Gesellschaft von Vierstrahlern das ganze Skelet. Eine Verwechslung der Drei- und Vierstrahler von *Peronella* mit ähnlich geformten Skeletelementen von Kieselchwämmen (z. B. *Stelletta*, *Pachastrella* u. s. w.) ist bei einiger Umsicht unmöglich. Die Spiculae der Kalkschwämme sind im

Vergleich zu den erwähnten Kieselgebilden von winziger Grösse, ihre geraden oder gebogenen Schenkel sind zugespitzt oder abgestumpft, stets einfach, niemals gegabelt, und ihre Axencanäle unendlich fein, an fossilen Exemplaren überhaupt nicht sichtbar.

Der dritte Einwurf CARTER'S bezieht sich auf die geringe Widerstandsfähigkeit der Kalkskelete gegen Wellenschlag und chemische Einflüsse. Nach den Beobachtungen des erfahrenen Spongiologen werden die fast ausschliesslich in seichtem Wasser lebenden Kalkschwämme in der kürzesten Zeit vollständig zerstört. Bei den fossilen Kalkschwämmen scheint nun allerdings die eigenthümliche Anordnung der Nadeln in Faserzüge, sowie die häufige Anwesenheit einer zarten Oberflächenschicht einigen Schutz gegen mechanische Zerstörung gewährt zu haben, dass aber die Nadeln geradeso wie die lebenden Formen chemischen Einflüssen nur geringen Widerstand leisteten, geht aus der Beschaffenheit der Kalkfasern hervor. Exemplare mit wohl erhaltenen, deutlich unterscheidbaren Nadeln finden sich höchst selten, viel häufiger sind die feinen Skeletelemente ganz oder theilweise zerstört und die Fasern haben eine Struktur angenommen, welche die ehemalige Anwesenheit von Nadeln kaum noch vermuthen lässt.

Es scheint mir somit, dass weder Grösse und äussere Form, noch die Skeletbeschaffenheit der fossilen Faserschwämme gegen ihre Zugehörigkeit zu den Kalkschwämmen sprechen.

Für die Beurtheilung der fossilen Faserschwämme dürfte auch ihr Vorkommen in entschieden litoralen Ablagerungen von Bedeutung sein, da die jetzigen Kalkschwämme zum grössten Theil nur in ganz geringer Tiefe leben. Die meisten finden sich in der Litoralzone von der Fluthgrenze bis zu 2 Faden Tiefe festgeheftet auf Steinen. Nur in spärlicher Zahl gehen sie bis zu 20 Faden herab, doch hat man vereinzelt Formen auch aus 60—70 Faden, ja eine einzige Art (*Leucaltis bathybia*) nach HAECKEL sogar aus 342 Faden Tiefe heraufgezogen.

Obwohl nach den Erfahrungen über die Metamorphose der fossilen Kieselschwämme in Kalkspath die chemische Beschaffenheit des Skeletes bei den fossilen Spongien nur mit grosser Vorsicht zu verwerthen ist, so dürfte es doch nicht gleichgültig sein,

dass vielleicht neun Zehntel aller bis jetzt bekannten fossilen Faserschwämme und zwar aus den verschiedensten Formationen und Fundorten in kalkigem Zustande vorliegen, und dass verkieselte Exemplare in der Regel nur da vorkommen, wo beinahe alle ehemaligen Kalkschalen oder Skelete in Kieselerde umgewandelt sind.

Nachdem ich den Beweis zu führen versucht habe, dass die fossilen Faserschwämme zu den Calcispongien gehören, bleibt die weitere Frage zu ermitteln übrig, ob sich dieselben einer der jetzt lebenden Familien einfügen, oder ob sie eine selbstständige Gruppe bilden.

Nach HAECKEL zerfallen die Kalkschwämme in 3 Familien: Ascones, Leucones, Sycones. Bei den Asconen ist die dünne Wand nur von vergänglichen Hautporen oder Lochcanälen durchbohrt, bei den Leuconen entwickelt sich in der dicken Wand ein ziemlich complicirtes System von Astcanälen, bei den Syconen besteht der ganze Schwammkörper aus einfachen Radialtuben, welche sich nach der Magenöhle öffnen.

Die Syconen sind durch eine einzige im oberen Jura vorkommende Gattung fossil vertreten; die kalkigen Faserschwämme stimmen dagegen hinsichtlich ihres Canalsystems weder mit den Asconen noch mit den Syconen überein; wohl aber gibt es unter den lebenden Leuconen Formen mit absolut identischem Verlauf der Wassercanäle. In dieser Hinsicht schliessen sich somit die fossilen Kalkschwämme am besten an die Leuconen an; gegen ihre Vereinigung mit denselben spricht aber entschieden die höchst auffallende Anordnung der Spiculae in Faserzüge.

Im Allgemeinen zeigt sich in der Vertheilung und Lagerung der Skeletelemente bei den Kalkschwämmen innerhalb der einzelnen Familien grosse Übereinstimmung. So liegen z. B. bei den Asconen die Dreistrahler fast alle in einer einzigen Schicht und sind vollständig in das Syncytium eingebettet, von den Vierstrahlern dagegen befinden sich die drei facialem Schenkel völlig in der Fläche des Dermalblattes, während der vierte oder apicale Strahl frei in die Magenöhle hineinragt. Auch die Stabnadeln sind ursprünglich ganz vom Syncytium umschlossen, doch springen sie nachträglich meist mehr oder weniger vor und bilden Büschel, Kränze und Borsten.

Überaus regelmässig sind die Spiculae bei den Syconen vertheilt. Die Zusammensetzung der Wand aus Radialtuben bedingt eigenthümliche Differenzirungs-Verhältnisse im Skelet und eine bestimmte radiale Anordnung der einzelnen Theile. Man unterscheidet darum stets das eigentliche Skelet der Wand und der Radialtuben von dem Skelet der Gastral- und Dermal-Fläche. Ersteres besteht meist nur aus Dreistrahlern, sehr selten aus Stabnadeln oder Vierstrahlern; in der Regel bilden die Dreistrahler mehrere parallele Schichten und sind immer so gelagert, dass sich der sagittale Strahl gegen aussen kehrt, während die beiden lateralen (meist kürzeren) Schenkel fast in einer Ebene schräg nach Innen divergiren. Auch im Dermal- und Gastral-Skelet zeichnen sich die Spiculae durch ihre gesetzmässige Anordnung aus.

Ganz anders sind die Skeletelemente der Leuconen gelagert. Auch bei diesen zeigen die äussere Oberfläche und die der Magenöhle eine von der eigentlichen Wand abweichende Beschaffenheit, so dass man ebenfalls Dermal-Skelet, Parenchym-Skelet und Gastral-Skelet unterscheidet. Im Innern der dicken Wand wird das Parenchym-Skelet aus einer Masse von Kalknadeln von verschiedener Form und Grösse gebildet, die ohne alle Ordnung durcheinander gestreut sind. Meist überwiegen die Dreistrahler, denen sich in geringer Menge Vierstrahler und Stabnadeln beimischen. Die Oberfläche der Leuconen ist entweder glatt oder stachelig. Das glatte Dermal-Skelet entsteht dadurch, dass sich die Spiculae dicht auseinander drängen, und etwas regelmässiger angeordnet sind, als im Innern der Wand. Das stachelige Dermal-Skelet wird durch grosse Stabnadeln gebildet, welche mit ihrem distalen Theil über die Oberfläche hervorragern. In ähnlicher Weise wie das Dermal-Skelet entsteht auch das glatte oder stachelige Skelet der Gastralfläche.

Wie man aus dieser flüchtigen Darstellung der Skeletverhältnisse bei den lebenden Kalkschwämmen sieht, unterscheiden sich die fossilen Formen wesentlich dadurch von den Asconen, Syconen und Leuconen, dass ihre meist einaxigen Nadeln in Faserzüge gruppirt sind, worin sie in paralleler Richtung zur Längsaxe der Faser, wie die Pfeile in einem Köcher, dicht aneinander liegen. Diese Eigenthümlichkeit, in Verbindung mit gewissen

charakteristischen Merkmalen des Canalsystems und der äusseren Form, rechtfertigen die Aufstellung einer besonderen Familie, für welche ich die Bezeichnung *Pharetrones* (φαρέτρα der Köcher) vorschlage.

Übersicht der fossilen Kalkschwämme.

Familie: *Pharetrones*. ZITT.

Äussere Form.

Wie in allen anderen Ordnungen liefert die äussere Gestalt der Kalkschwämme wegen ihrer Unbeständigkeit und Manichfaltigkeit keine Merkmale von entscheidender, systematischer Wichtigkeit. Man findet bei den *Pharetrones* fast alle Formerscheinungen wieder, welche bei den *Lithistiden* vorkommen; auch hier sind Cylinder, Keulen, Schüsseln, Becher, Blätter, Knollen und ästige Büsche oder Zweige die verbreitetsten Gestalten. Im Allgemeinen erreichen aber die *Lithistiden* viel beträchtlichere Dimensionen, während unter den *Pharetrones* Schüsseln von 70—80 mm Durchmesser oder Cylinder von der gleichen Höhe schon zu den ungewöhnlich stattlichen Formen zählen. Immerhin überragt die durchschnittliche Grösse der *Pharetrones* jene der lebenden Kalkschwämme um ein Beträchtliches.

Die Wände besitzen eine ansehnliche Dicke und bestehen aus soliden anastomosirenden Kalkfasern.

Die Magenhöhlen lassen sich meist sehr deutlich von den Canalostien oder Poren der Oberfläche unterscheiden. Sie sind bald röhrig vertieft und reichen vom Scheitel bis zur Basis, bald von trichterförmiger Gestalt, bald seicht, zuweilen sogar kaum in die Skeletmasse eingesenkt.

Sämmtliche *Pharetrones* heften sich auf einer Unterlage fest.

Das Canal-System

stimmt bei vielen *Pharetrones*, namentlich bei solchen mit wohlentwickelter vertiefter Magenhöhle, mit dem der *Leuconen* überein. Es münden ungerade Astcanäle, welche mit ihren feinen verzweigten Enden in der Nähe der Oberfläche beginnen, und sich gegen Innen zu einem immer dicker werdenden Stamme vereinigen.

gen, in die Magenöhle. Diese Canäle haben meist radialen Verlauf, doch stellen sie sich in der Mitte des Schwammkörpers namentlich bei seichter Magenöhle zuweilen auch senkrecht und führen letzterer das Wasser von unten her zu. Die Canalostien auf der Gastralfläche stehen unregelmässig und sind in ihrer Grösse abhängig von der Stärke der Canäle.

Bei Formen mit unentwickelten Magenöhlen dringen feine, ungerade Canälchen von einer oder auch von beiden Oberflächen in die Wand ein, ohne dieselbe zu durchbohren.

Nicht selten fehlen bestimmte Canäle vollständig und zwar beobachtet man diese Erscheinung sowohl bei Formen mit röhri-ger Magenöhle, als auch an solchen ohne alle Oscula und Magenöhlen. In allen Fällen, wo Canäle fehlen, zeigt das Skelet-gewebe eine lockere Beschaffenheit, welche die Wassercirculation unbehindert gestattet.

Höchst eigenthümlichen Erscheinungen der Wassercirculation begegnet man bei den Gattungen *Verticillites* und *Celyphia*. Bei der erstgenannten Gattung bestehen die cylindrischen Individuen mit röhri-ger Magenöhle aus aufeinander geschichteten Hohlringen, von denen die Decke des einen immer als Basis für den folgenden dient. Nur die Wände dieser Ringe bestehen aus Nadel-fasern, das Innere ist hohl. Von den Hohlräumen der Ringe führen feine Lochcanäle in die Magenöhle, und durch ähnliche Canäle stehen sie selbst unter einander in Verbindung. Bei *Celyphia* sind die Stöcke aus hohlen, kugeligen Individuen zu-sammengesetzt, die keine gemeinsame Magenöhle besitzen und lediglich durch kleine runde Öffnungen mit der Aussenwelt com-municiren.

Skelet und Erhaltungszustand

der Pharetronen wurden bereits oben ausführlich geschildert, so dass über die Fasern und deren Bau nichts wesentliches mehr zu bemerken übrig bleibt. Eine beachtenswerthe Eigenthümlich-keit der Pharetronen besteht darin, dass niemals isolirte Ober-flächen-Nadeln von charakteristischer Form oder besonderer Grösse vorkommen. Das Faser-Skelet tritt entweder nackt und unge-schützt an die Oberfläche oder es ist von einem äusseren glatten Dermal-Skelet umhüllt, welches jedoch nicht wie bei den

Lithistiden aus abweichend geformten Oberflächen-Nadeln, sondern genau aus denselben kleinen Nadeln besteht, wie das ganz übrige Skelet. Dem unbewaffneten Auge erscheint die Dermalschicht der fossilen Kalkschwämme glatt oder concentrisch runzelig und ganz übereinstimmend mit der sogenannten Epithek der Korallen. Man hat sie deshalb bisher auch stets mit diesem Namen bezeichnet. Nur selten gelingt es übrigens ihre Nadelstruktur noch nachzuweisen, da sich gerade an der Oberfläche die chemischen Einflüsse besonders geltend machten und meist zur vollständigen Zerstörung der Skeletelemente führten. Die Familien-Merkmale der Pharetronen lassen sich nach Obigem folgendermassen zusammenfassen:

Wand dick, mit ungeraden Astcanälen oder ohne alle Canäle. Skeletelemente zu anastomosirenden Fasern angeordnet. Dermalschicht häufig vorhanden.

Eudea. LAMX.

1821. Exposition meth. S. 46. pl. 74. Fig. 1—4.

Syn. *Eudea* p. p. D'ORB.; *Verrucospongia* p. p. D'ORB.; *Epeudea*, *Ependea*, *Stegendea* FROM.; *Spongites*, *Orispongia* QUENST.; *Solenolmia*, *Verrucospongia*, *Eudea*, *Elasmeudea* POMEL.

Schw. einfach oder ästig, cylindrisch, keulenförmig oder birnförmig festgewachsen; mit röhriger, enger, bis zur Basis reichender enger Centralhöhle. Das Skelet besteht aus groben anastomosirenden Fasern, welche sich an der Oberfläche mit Ausschluss des Scheitels plattig ausbreiten, mit einander verschmelzen und eine glatte dichte Dermalschicht bilden, worin runde oder verzerzte, zuweilen gerandete Öffnungen liegen, die mit seichten Vertiefungen in Verbindung stehen. In derselben Weise besteht auch die Wand der Magenöhle aus einer glatten Schicht, die nur von den porenförmigen Öffnungen durchstochen ist.

Das Canalsystem ist wegen der grossmaschigen Beschaffenheit des Skeletes undeutlich entwickelt; das Wasser trat wahrscheinlich durch die grossen Ostien der Oberfläche in den Schwammkörper, circularte zwischen den groben Nadelfasern und gelangte durch die oben beschriebenen Poren in die Magenöhle. An angeschliffenen Exemplaren zeigen sich weder in Längs- noch Querschnitten Canäle. In Trias und Jura verbreitet.

- 1) *Scyphia polymorpha*. KLIPST. Östl. Alp. 19. 12. St. Cassian. (*Verrucospongia polymorpha*. LAUBE, Fauna von St. Cassian. 1. 12.)

- 2) *Eudea clavata*. LAMX. Expos. meth. 74. 1—4 Bathonien.
(*Eudea cribraria*. MICH. Ic. 58. 8.)
- 3) *Spongites perforatus*. QUENST. Jura. 84. 26. 27. Ob. Jura.
(*Orispongia perforata*. QUENST. Petr. V. 124. 22—28.)

Colospongia. LAUBE.

Fauna von St. Cassian. S. 17. t. 1. Fig. 16.

Syn. *Manon* p. p. MÜNST., KLIPST.; *Amorphospongia* p. p. D'ORB.

Schw. cylindrisch, keulenförmig, zuweilen ästig, aus kugeligen oder ringförmigen Segmenten aufgebaut, welche äusserlich durch tiefe Einschnürungen angedeutet sind. Oberfläche grob porös, die unteren Segmente zuweilen mit glatter, dichter Dermalschicht bekleidet. Scheitel gewölbt, mit kleinem kreisrundem Osculum einer engen, den ganzen Schwammkörper durchbohrenden Centralröhre.

Die Segmente sind im Innern angefüllt von einem äusserst lockeren anastomosirenden Fasergewebe, das sich an den Wandungen etwas verdichtet. Canalsystem fehlt.

Die einzige Art stammt aus der alpinen Trias.

Colospongia dubia. LAUBE, Fauna von St. Cassian. 1. 16.

Verticillites. DEFR.

Syn. *Verticillites* (ELLIS) DEFR., D'ORB.; *Scyphia* GOLDF.; *Verticillopora* BLAINV., SHARPE (NON M'COY); *Verticillocoelia* FROM.; *Verticillites*, *Cystopora* POMEL; *Verrucospongia* p. p. LAUBE.

Schw. einfach oder buschig. Einzelindividuen cylindrisch oder keulenförmig, an der Oberfläche häufig mit horizontalen Einschnürungen, Scheitel mit kreisrundem Osculum. Der ganze Schwammkörper ist aufgebaut aus dünnwandigen Hohlringen, von denen sich jeder in der Weise dem vorhergehenden anfügt, dass die horizontale oder gewölbte Decke des ersteren zugleich den Boden des darauf folgenden bildet. Diese Ringe werden von einer senkrechten, vom Osculum bis zur Basis reichenden Centralröhre durchbohrt. Die Wand der Centralhöhle, die äussere Wand und die Querböden sind vielfach durchlöchert und mit Canälen versehen, die in das Innere der hohlen Segmente führen. Sämmtliche Wandungen bestehen aus einem Gewebe anastomosirender Kalkfasern. Bei einzelnen Arten werden die Böden der Hohlringe durch feine Verticalfortsätze der Skeletsubstanz mit einander verbunden.

Die Mikrostruktur des Kalkskeletes ist in der Regel zerstört, so dass die Fasern bei starker Vergrösserung lediglich eine krystallinisch strahlige Beschaffenheit erkennen lassen. An einem Exemplar von *Verticillites anastomans* MANT. aus dem Aptien von La Presta ist es mir indess gelungen, die Zusammensetzung der Fasern aus meist deutlich dreistrahligem Nadeln zu constatiren. Damit ist die Zugehörigkeit dieser Gattung, welche sich in ihrem Gesamthabitus

auf das Innigste an *Peronella* anschliesst, zu den Spongien sicher gestellt.

Verschiedene Arten aus der Trias und unteren Kreide.

- 1) *Scyphia armata*. KLIPST. Beitr. 19. 13. 14. St. Cassian.
(*Verrucospongia armata*. LAUBE, Fauna von St. Cassian. 1. 10.)
- 2) *Verticillopora anastomans*. MANTELL. Wonders of Geology. S. 636. Fig. 3. Medals 2 ed. S. 227. Fig. 4. S. 229. Fig. 3.
(*Verticillopora anastomans*. SHARPE. Quart. Journ. 1854. Vol. X. pl. 5. 1.)
- 3) *Verticillites cretaceus*. DEFR. Dict. scienc. nat. 1829. LVIII. 5.
(*Verticillite d'Ellis*. DEFR. Dict. Atlas. Polyp. pl. 44. Fig. 1.)

Celyphia. POMEL.

Pal. d'Oran. S. 229.

Syn. *Manon* p. p. MSTR., KLIPST.; *Hippalimus* p. p. D'ORB.; *Verrucospongia* p. p. LAUBE.

Schw. aus kugeligen oder eiförmigen, unregelmässig aneinander gereihten, oft zu knolligen Massen vereinigten Individuen zusammengesetzt, welche je nach ihrem Alter beständig an Grösse zunehmen. Wand der Einzelindividuen dicht, von vereinzelt, gerandeten Osculis durchbohrt. Diese Wand umschliesst einen Hohlraum, welcher aus sehr unvollständig von einem ganz lockeren, aus feinen anastomosirenden Fasern gebildeten Gewebe ausgefüllt wird.

Bei mikroskopischer Betrachtung erscheint sowohl die Wand, als auch das Fasergewebe im Innern dicht. Da indess die gleiche Beschaffenheit auch an vielen ächten Kalkschwämmen aus St. Cassian beobachtet wird, so könnte diese Beschaffenheit wohl als eine Folge späterer Veränderungen betrachtet werden.

Diese höchst eigenthümliche Gattung stelle ich nur mit vielen Zweifeln unter die Kalkschwämme. Die ganze äussere Erscheinung, die Zusammensetzung aus vereinzelt, wohl begrenzten Kammern erinnert eher an gewisse Foraminiferen; allein die theilweise Ausfüllung der Kammern durch ein lockeres Maschengewebe ist wieder unvereinbar mit dem Begriff einer Foraminifere.

Die einzige Art stammt aus der Trias von St. Cassian.

Manon submarginatum. Mst. Beitr. IV. 1. 9.

(*Manon pisiforme*. Mst. ib. 1. 8.)

Himatella. ZITT.

(*ιμάτιον* Überzug.)

Syn. *Tragos* p. p. MÜNST., KLIPST.; *Lymnorea* p. p. D'ORB.; *Limno-retheles* p. p. LAUBE.

Schw. verkehrt, kegelförmig, einfach. Scheitel schwach convex

mit centralem, kreisrundem Osculum: der Ausführöffnung einer engen, den ganzen Schwamm durchbohrenden Röhre. Oberfläche bis zum Rand des Scheitels mit einer glatten oder concentrisch-runzeligen Dermalschicht versehen. Radial- und sonstige Canäle fehlen. Im Längsschnitt zeigt das Faserskelet Neigung sich in regelmässigen Abständen parallel dem Scheitel etwas zu verdichten, so dass dadurch eine schwache Andeutung von Querböden hervorgerufen wird.

Die einzige bis jetzt beschriebene Art findet sich in der alpinen Trias.

Tragos milleporatum. Mst. Beitr. IV. 1. 17.

Peronella. ZITT.

(περόνη kleine Röhre.)

Syn. *Scyphia*, *Siphonia*, *Spongia* auct.; *Eudea* p. p., *Hippalimus* p. p. D'ORB; *Siphonocoelia* p. p., *Polycoelia* p. p., *Discoelia* p. p., *Stenocoelia* FROMENTEL; *Pareudea* p. p. ETALL.; *Dendrocoelia* LAUBE; *Coeloconia*, *Dyoconia*, *Gymnorea*, *Pliocoelia*, *Siphonocoelia*. *Loenocoelia* POMEL; *Spongites*, *Dermispongia*, *Radicspongia* QUENST.

Einfach oder durch Knospung ästig; Einzel-Individuen cylindrisch, dickwandig; Scheitel gewölbt, seltener eben, in der Mitte mit engem, kreisrundem Osculum der röhrenförmigen Magenöhle, welche mit nahezu gleichbleibendem Durchmesser die ganze Länge des Schwammkörpers bis in die Nähe der Basis durchbohrt. Einströmungscanäle fehlen. Wand der Magenöhle und Oberfläche porös. Aussenseite entweder nackt, oder an der Basis, zuweilen auch bis in die Nähe des Scheitel mit dichter, concentrisch runzlicher Epidermis überzogen.

Das Skelet besteht aus meist groben, wurmförmig gekrümmten, anastomosirenden Fasern, die ein wirres Gewebe bilden. In den unregelmässig geformten Maschen und Interstitien desselben circulirte das Wasser, ohne dass besondere Canäle oder Ostien erforderlich waren. Die porenförmigen Öffnungen an der Oberfläche und auf der Wand des Centralcanals sind lediglich Lücken des Wurmgebewebes.

In der Regel besteht das Skelet noch aus kohlen saurem Kalk an einzelnen Localitäten jedoch, namentlich des oberen Jura sind fast alle Exemplare verkieselt. An letzteren sind die Nadeln, aus denen die Fasern bestehen, niemals erhalten. An kalkigen Skeleten dagegen lässt sich die Mikrostruktur meist mit Sicherheit constatiren, wenn auch deutlich erhaltene Nadeln selten beobachtet werden.

Der Hauptsache nach scheinen die wurmförmigen Fasern aus dreistrahligen (vielleicht auch vierstrahligen) Nadeln zusammengesetzt zu sein, doch gesellen sich häufig auch einfache Stabnadeln in grosser Zahl bei. Die Grösse und Gestalt der Dreistrahler, namentlich die Länge der einzelnen, zuweilen gebogenen Schenkel, variiren bei den verschiedenen Arten beträchtlich.

Es scheint mir nicht unwahrscheinlich, dass bei besserer Kenntniss der Nadeln, welche die Skeletfasern zusammensetzen, eine Spaltung der unter *Peronella* vereinigten Formen in mehrere Gattungen durchführbar wäre, denn dass in dieser Hinsicht sehr bedeutende Abweichungen vorkommen, beweisen schon die Abbildungen der Skelettnadeln von *Peronella cylindrica* (Taf. II. Fig. 4) aus dem oberen Jura und *P. multidigitata* MICH. sp. (Taf. II. Fig. 3) aus der mittleren Kreide. Einer systematischen Verwerthung der Nadelformen bei den fossilen Kalkschwämmen stellt jedoch der mangelhafte Erhaltungszustand unüberwindliche Hindernisse entgegen.

- 1) *Scyphia constricta*. SANDB. Verst. des Rheinischen Übergangsggeb. **37**. 10. Devon.
(*Scyphia turbinata*. LONSD. non GOLDF.)
- 2) *Scyphia cylindrica*, GOLDF. **2**. 3. **3**. 12.
(*Scyphia elegans*. GOLDF. **2**. 8 u. 13.)
(*Scyphia cylindrica*. QUENST. Petr. **123**. 6—7. 9—15.)
- 3) *Scyphia clavata*. ROEM. Nordd. Ool. **17**. 24. Hils.
- 4) *Discoelia dumosa*. FROM. Cat. rais. **1**. 6. Hils.
(? *Scyphia subfurcata*. ROEM. Nordd. Ool. **17**. 28.)
(*Elasmocoelia Sequana*. ROEM. Spongit. **1**. 11. non FROM.)

Elasmocoelia. ROEM.

Syn. *Elasmojerea* FROMENTEL.

Schw. aus einem oder mehreren gebogenen und mit einander verwachsenen Blättern bestehend, welche ihrer ganzen Längsaxe nach von zahlreichen, runden, gleichdicken Magenhöhlen durchbohrt sind. Diese Röhren stehen in ein oder mehreren Reihen, ihre runden Öffnungen befinden sich auf dem oberen Rand. Radialcanäle fehlen. Skeletfasern grob. Oberfläche und Wand der Röhren porös.

Alle Arten stammen aus der unteren Kreide.

Elasmojerea Sequana. FROM. Intr. **2**. 3. Neocom.

Conocoelia. ZITT.

Syn. *Siphonocoelia* p. p. FROM.; *Limmorea* p. p. ROEM.

Schw. umgekehrt kegelförmig oder kreiselförmig, einfach oder durch Knospung am Oberrand polyzoisch, sehr dickwandig, Scheitel abgestutzt breit, mit centraler, sehr tiefer, trichterförmiger Magenöhle. Oberfläche porös, mit horizontalen Zuwachsringen. Ein eigentliches Canalsystem fehlt, allein der Schwammkörper besteht aus successiv gebildeten, horizontalen Schichten von grobem, anastomosirendem Fasergewebe, welches schmale Zwischenräume zur Circulation des Wassers zwischen sich frei lässt.

Unter den Nadeln der Skeletfasern glaube ich einfache Stabnadeln, sowie Dreistrahler zu erkennen. Einzelne der letzteren sind 4—5 mal so gross als die übrigen.

Die 2 bis jetzt bekannten Arten stammen aus der unteren Kreide.

- 1) *Siphonocoelia crassa*. FROM. Cat. rais. 1. 1.
- 2) *Lynnorea centrolaevis*. ROEM. Spong. 1. 18.

Eusiphonella. ZITT.

Syn. *Scyphia* GOLDF.; *Siphonocoelia* und *Discoelia* p. p. FROM.; *Par-eudea* p. p. ET.

Schw. einfach oder durch basale oder seitliche Knospung ästig. Einzelpersonen cylindrisch, gegen unten verschmälert, dünnwandig mit weiter röhriger oder trichterförmiger bis zur Basis reichender Magenöhle. Wand der Magenöhle mit länglichen, in Verticalreihen stehenden Ostien, welche als Ausfuhröffnungen von horizontalen Radialcanälen dienen. Oberfläche mit groben Poren.

Die anastomosirenden Fasern des Skeletes sind verhältnissmässig dünn und bilden ein lockeres Geflecht.

Durch das wohlentwickelte System horizontaler Canäle unterscheidet sich diese, bis jetzt nur im oberen Jura bekannte Gattung leicht von *Peronella*.

- 1) *Scyphia Bronni*. MÜNST. GOLDF. 33. 9. QUENST. Petr. 124. 1—15.

(*Siphonocoelia elegans*. FROM. (NON GOLDF.) Intr. 1. 7.)

(*Pareudea gracilis*. ET. Leth. Brunt. 58. 30.)

- 2) *Scyphia intermedia*. MÜNST. GOLDF. 34. 1. QUENST. Petr. 125. 55—58.

Corynella. ZITT.

(κορύνη Kölbchen, Knospe.)

Syn. *Scyphia* auct.; *Cnemidium* p. p., *Myrmecium* p. p. MÜNST., KLIPST.; *Eudea* p. p., *Hippalimus* p. p., *Lynnorea* p. p. D'ORB.; *Eudea*, *Dis-eudea*, *Polycnemiseudea*, *Siphonocoelia* p. p., *Polycoelia* (*Discoelia*) p. p., *Monotheles*, *Distheles*, *Epitheles* p. p. FROM.; *Monotheles* p. p., *Distheles*, *Endostoma*, *Polyendostoma* p. p. ROEM.; *Capanon*, *Distheles*, *Dycopanon*, *Cnemicopanon*. *Hallisidia*, *Pachytoecia*, *Holosphecion* POMEL.

Schw. einfach, seltener zusammengesetzt. Einzelpersonen kolbenförmig, cylindrisch, kreisel- oder birnförmig; dickwandig. Scheitel abgestutzt oder gewölbt. Magenöhle trichterförmig, mehr oder weniger vertieft, selten bis zur Basis reichend und am unteren Ende in der Regel in einen Bündel verticaler Röhren aufgelöst. Osculum der Centralhöhle häufig durch offene Radialfurchen gestrahlt. In die Magenöhle münden grobe, meist bogenförmig gegen Aussen und Unten gerichtete Radialcanäle ein, welche, je weiter sie sich von der Magenöhle entfernen, immer feiner werden. Oberfläche mit Ostien von feineren Einströmungscanälen versehen, welche meist in schräger Richtung gegen Innen und Unten einmünden und in die Radialcanäle der Magenöhle verlaufen. Basis zuweilen mit dichter Dermal-schicht.

Skeletfasern ziemlich grob, hauptsächlich aus einfachen Stabnadeln bestehend, zwischen denen jedoch auch vereinzelt grosse Dreistrahler liegen.

Die Entwicklung des Canalsystems bildet das charakteristische Merkmal dieser Gattung und unterscheidet sie sehr bestimmt von *Peronella*, mit welcher sie äusserlich am meisten übereinstimmt.

Die Gattung *Corynella* ist von der Trias an bis in die oberste Kreide verbreitet.

- 1) *Myrmecium gracile*. MSTR. Beitr. IV. 1. 26. 27. Trias. St. Cassian.
- 2) *Spongia lagenaria*. LAMX. Expos. 84. 4. MICH. Icon. 58. 5. Bathonien.
(*Diseudea lagenaria*. FROM. Intr. 1. 5.)
- 3) *Corynella Quenstedti*. ZITT. Ob. Jura.
(*Spongites astrophorus caloporus* und *cornucopiae*. QUENST. Petr. 124. 58—64.)
- 4) *Siphonocoelia Neocomiensis*. FROM. Cat. rais. 1. 2. Neocomien.
(?*Polyendostoma pyriformis*. ROEM. Spongit. 1. 3.)

Myrmecium. GOLDF.

Petrefacta Germ. S. 18.

Syn. *Cnemidium* p. p. GOLDF.; *Epitheles* p. p. FROM.; *Myrmecium*, ?*Gymnomyrmecium* POM.

Schw. klein halbkugelig, kugelig bis cylindrisch, gegen unten verschmälert, kurz gestielt, an der Basis mit glatter oder concentrisch runzeliger Dermalschicht, welche zuweilen auch die ganzen Seiten überzieht. Scheitel gewölbt, in der Mitte mit einem runden Osculum, das einer röhrenförmigen, engen, den Schwammkörper in verticaler Richtung durchbohrenden Magenöhle als Öffnung dient. Ausserdem sind zahlreiche, kleine, porenförmige Ostien auf der Oberfläche vertheilt, soweit sie nicht von der Deckschicht bekleidet ist.

In der Centralhöhle endigen ziemlich starke, bogenförmig von Aussen und Unten kommende, in der Nähe der Oberfläche vergabelte Radialcanäle. Ihre Ostien liegen meist in Längsreihen auf der Wand der Centralröhre. Weitere geradlinige Canäle dringen schräg nach Innen und Unten von den Oberflächen-Ostien in den Schwammkörper ein.

Das Skelet besteht aus einem eng maschigen Geflecht ziemlich dünner anastomosirender Fasern, welche in der Regel aus Kalkspath, selten aus Kieselerde bestehen. Nadeln habe ich mit voller Sicherheit nicht nachweisen können, indess einzelne Parthieen der Kalkspathfasern schienen mir drei- oder vierstrahlige Sterne zu enthalten.

Myrmecium hemisphaericum. GOLDF. 6. 12.

(*Cnemidium rotula*. GOLDF. 6. 6.)

(*Spongites rotula*. QUENST. Petr. 126. 1—41.)

?Hippalimus. LAMX.

Syn. *Hippalimeudea* FROM. (non *Hippalimus* D'ORB., ROEM. etc.)

Schw. pilz- oder schirmförmig gestielt; Scheitel mit weiter, trichterförmiger Centralhöhle. Die schrägen Seiten des conischen Schirms mit Osculis besetzt. Unterseite des Schirms, Stiel und Wand der Centralhöhle glatt, ohne Oscula.

Die einzige Art *H. lobatus* LAMX. Expos. meth. 79. 1, stammt aus dem Cenomanien von Villers in Calvados.

Lynnorea. LAMX.

Syn. *Mammillipora* BRONN.; *Lynnoreotheles* FROM.; *Lynnorea*, *Placorea* POMEL.

Schw. knollig, aus warzigen, zitzenartigen oder kugeligen Individuen bestehend, welche mit einander verwachsen und von einer gemeinsamen, dicken und runzeligen Basalepidermis überzogen sind. Auf dem Scheitel jedes Individuums befindet sich ein einfaches, zuweilen gestrahltes wenig vertieftes Osculum.

Die einzige hierher gehörige Art findet sich im mittleren Jura. *Lynnorea mammillaris*. LAMX. Expos. meth. 79. 2—4. MICH. Ic. 57. 10.

Stellispongia D'ORB.

Syn. *Manon*, *Achilleum*, *Cnemidium* auct.; *Stellispongia* D'ORB.; *Stellispongia*, *Enaulofungia*, *Diasterofungia* FROMENT.; *Stellispongia*, *Limnoretheles* p. p. LAUBE; *Stellispongia*, *Astrospongia*, *Desmospongia*, *Didesmospongia*, *Ceriospongia*, ETALLON; *Ateloracia*, *Cnemiracia*, *Holoracia*, *Trachysphacion* POMEL.

Schw. einfach oder häufiger zusammengesetzt. Individuen kugelig, halbkugelig, keulenförmig oder cylindrisch; Stock oft knollig, fast immer an der Basis zuweilen auch auf den Seiten mit dicker, runzeliger Dermalschicht bekleidet. Scheitel gewölbt, mit einem seichten gestrahlten Osculum, in welchem eine grössere oder geringere Anzahl von Ausfuhrcanälen ausmünden. Die runden Ostien derselben liegen theils im Grund, theils auf den Seiten des Osculums; erstere stehen mit verticalen, letztere mit radialen Canälen in Verbindung. Die obersten Radialcanäle sind häufig offen und bilden dann mehr oder weniger vertiefte Radialfurchen. Auf der ganzen übrigen Oberfläche des Schwammkörpers, soweit sie nicht mit Epithek bedeckt ist, befinden sich kleinere Ostien, die mit verticalen oder schrägen Einfuhrcanälen in Verbindung stehen.

Die anastomosierenden Skeletfasern besitzen meist eine ziemlich ansehnliche Stärke.

Verbreitet in Trias, Jura und Kreide.

- 1) *Cnemidium variable*, MSTR. 1. 21—23. Trias. St. Cassian. (*Cnemidium turbinatum*. MSTR. l. c. 1. 19.)

- (*Cnemidium stellare*. KLIPST. Östl. Alp. 20. 6.)
 (" *concinnum*. KLIPST. ib. 20. 7.)
 2) *Enaulofungia corallina*. FROM. Intr. 3. 11. Ob. Jura.
 (*Enaulofungia globosa*. FROM. ib. 4. 1.)
 (*Cnemidium piriforme* und *rotula*. MICH. Ic. 26. 6. 7.)
 (*Astrospongia corallina*. ET. Leth. 59. 8. 9.)
 3) *Spongites glomeratus*. QUENST. Jura. 84. 10. 11.
 (*Didesmospongia Thurmanni*. ET. Leth. 59. 3.)
 (*Stellispongia pertusa*, *aperta*, *hybrida* und *glomerata*.
 ET. Leth. 59. 4—7.)
 (*Cnemidium stellatum*. MICH. Ic. 26. 8.)
 (? *Astrospongia rugosa*. ET. Leth. 59. 10.)

Sestrostomella. ZITT.

(σῆστρον Sieb, στόμα Mund.)

Syn. *Tremospongia* p. p. D'ORB.; *Sparsispongia* p. p., *Tremospongia* p. p. FROM.; *Sparsispongia* p. p., *Diestospecion* p. p. POMEL; *Spongites* p. p., *Nudispongia* QUENST.; *Palaeojerea* LAUBE.

Schw. einfach, häufiger zusammengesetzt, buschig oder aus warzigen Individuen gebildet, die auf gemeinsamer Basis stehen. Einzelindividuen deutlich geschieden, cylindrisch, keulenförmig oder halbkugelig, auf dem Scheitel mit einem seichten, zuweilen gestrahlten Osculum, in welchem eine grössere Anzahl runder Ostien von verticalen, röhrenförmigen Ausfuhrcanälen münden. Oberfläche porös, nackt oder an der Basis, zuweilen auch auf einem Theil der Seiten mit Dermalschicht bekleidet.

Von der Trias an bis in die Kreide.

- 1) *Spongites (Nudispongia) cribratus*. QUENST. Petr. 125. 14—18. Ob. Jura.
- 2) *Tremospongia bullata*. FROM. Intr. 4. 10.
- 3) *Tremospongia Valanginiensis*. LOR. ib. 9. 1.

Blastinia. ZITT.

(βλάστη Knospe.)

Syn. *Achilleum* p. p. GOLDF.; *Actinospongia* p. p., *Pterosmila* p. p. POM.; *Astrospongia* p. p. ET.; *Tetrasmila* p. p. FROM.

Schw. knospen- oder keulenförmig, einfach, gegen unten allmählig in einen Stiel verschmälert. Scheitel mit strahlig zusammenlaufenden, mehr oder weniger tiefen Einschnürungen, welche sich etwa bis oder auch über die halbe Höhe des Schwammkörpers fortsetzen. Die untere Hälfte ist mit einer runzeligen Dermalschicht überzogen, die obere nackt, rauh und porös. Skelet aus wurmförmig gekrümmten, verflochtenen Fasern bestehend. Centralhöhle. Ostien und Canäle fehlen.

Alle Arten stammen aus dem oberen Jura.

1) *Achilleum costatum*. GOLDF. 34. 7.

(Spongites costatus. QUENST. Petr. 125. 19—23.)

Ich glaube auch *Spongites alatus* QUENST. zu *Blastinia* rechnen zu dürfen, da die Struktur mehrerer Exemplare aus dem Blauthal ganz mit *Achilleum costatum* übereinstimmt. Ob aber *Ceriopora alata* GOLDF. 11. 8 damit identisch ist, halte ich trotz der äusseren Ähnlichkeit für zweifelhaft. Der Erhaltungszustand der verkieselten Stücke aus Franken gestattet keine Untersuchung der Mikrostruktur und nach dem allgemeinen Habitus würde ich die kleinen geflügelten Körperchen, welche FROMENTEL zu der Gattung *Tetrasmila* und POMEL zu *Pterosmila* rechnen, eher für Hydractinien oder Bryozoen halten.

Nachdem Herr STEINMANN²⁰ wenigstens für *Thalamospongia* die Zugehörigkeit zu Hydractinien nachgewiesen hat, dürfte wohl die ganze Familie der *Porosmiliens* POM. mit den Gattungen *Thalamospongia* D'ORB., *Porosmila* FROM., *Heterosmila* POM., *Coelosmila* POM., *Pterosmila* POM. und *Cladosmila* POM. dorthin zu verweisen sein.

Synopella. ZITT.

(συν zusammen, ὀπή Öffnung.)

Syn. *Tremospongia* p. p., *Sparsispongia* p. p. D'ORB., FROM.; *Tremospongia*, *Orosphacion*, *Aplosphacion* POMEL.

Schw. zusammengesetzt, selten einfach, halbkugelig oder knollig. Oberseite eben, gewölbt oder warzig mit unregelmässig zerstreuten Osculis, welche aus den getrennten Öffnungen von zwei oder mehr grösseren Ausströmungscanälen gebildet werden. Ausser diesen Osculis ist die Oberfläche mit kleinen Ostien von feinen Einströmungsröhrchen versehen. Basis, häufig auch die Seiten mit dicker, runzeliger Dermalschicht überzogen. Skeletfasern grob. Kreide.

1) *Lymmorea sphaerica*. MICH. Ic. 52. 16.2) *Manon pulvinarium*. GOLDF. 29. 7.*Oculospongia*. FROM.

Syn. *Manon* GOLDF.; *Oculispongia* p. p., *Tremospongia* p. p. ROEM.; *Oculospongia*, *Sphacidion* POMEL.

Schw. knollig oder keulenförmig, massiv; Scheitel mit wenig zerstreuten, kreisrunden Osculis, von denen röhrenförmige Canäle in die Skeletmasse eindringen. Aussenseite mit oder ohne runzelige Dermalschicht. Skelet aus groben anastomosirenden Fasern bestehend.

Jura und Kreide.

1) *Oculospongia Neocomiensis*. FROM. Intr. 2. 8.2) *Tremospongia dilatata*. ROEM. Spongit. 1. 24.²⁰ Palaeontographica. XXV.

Crispispongia. QUENST.

Syn. *Manon* p. p. GOLDF.; *Conispongia* ET., POM.; *Crispispongia* p. p. QUENST.; *Verrucospongia* p. p. LAUBE.

Schw. knollig, polymorph, zuweilen aus dicken, gewundenen und verwachsenen Blättern bestehend, meist mit breiter Basis auf fremden Körpern festgewachsen. Ganze Oberfläche oder nur der Scheitel mit einer dichten, glatten Dermalschicht überzogen, worin ziemlich grosse, runde oder verzerzte, häufig gerandete Oscula liegen; dieselben sind entweder ganz seicht oder trichterförmig in die Schwammmasse eingesenkt, im Grund häufig mit Canalostien besetzt. Das Skelet besteht aus groben anastomosirenden Fasern. Canalsystem undeutlich entwickelt. Trias und Jura.

1) *Crispispongia pezizoides*. ZITT. Ob. Jura.

(*Manon peziza*. p. p. GOLDF. 34. 8^a.)

Elasmostoma. FROMENT.

Syn. *Tragos* p. p., *Manon* p. p., *Spongia* p. p. auct.; *Elasmostoma*, *Porostoma* p. p., *Chenendrosocyphia* p. p. FROM.; *Tragos* p. p., *Chenendopora* p. p., *Elasmostoma*, *Cupulospongia* p. p. ROEM.; *Elasmostoma*, *Trachypenia*, *Coniatopenia* POMEL.

Schw. meist aus einem ziemlich dünnen, gebogenen Blatt bestehend, zuweilen auch trichter- oder becherförmig. Eine Oberfläche mit glatter Dermalschicht, worin ganze seichte Oscula von rundlicher oder zerrissener Form liegen. Entgegengesetzte Oberfläche nackt, porös. Canalsystem fehlt.

Skeletfasern grob und, wie es scheint, vorzüglich aus einaxigen, häufig gekrümmten Stabnadeln und vereinzelt Dreistrahlern gebildet.

Sämmtliche Arten finden sich in der Kreide.

1) *Tragos acutimargo*. ROEM. Nordd. Oolithgeb. 17. 26. Spongit. 1. 21. Neocom.

(*Elasmostoma frondescens*. FROM. Intr. 3. 6.)

2) *Elasmostoma Neocomiensis*. LOR. Descr. anim. invert. foss. du Neocomien du Mont Salève. 22. 1. 2.

Diplostoma. FROM. (NON ROEM.)

Syn. *Forospongia* p. p. D'ORB.

Wie *Elasmostoma*, nur beide Oberflächen mit glatter Epidermis und seichten Osculis versehen. Kreide.

1) *Diplostoma Neocomiensis*. FROM. Intr. 3. 3.

Pharetrospongia. SOLLAS.

Syn. *Manon* p. p., *Chenendopora* p. p. auct.; *Cupulispongia* p. p. D'ORB.; *Cupulochonia* p. p. FROM.; *Cupulospongia*, *Phlyctia*, *Trachyphlyctia*, ? *Heterophlyctia*, ? *Heteropenia* POMEL, *Pharetrospongia* SOLLAS.

Schw. becher-, trichter- oder blattförmig; im letzteren Fall das

dickwandige Blatt stets gebogen oder gefaltet. Oberseite (resp. Innenseite) meist glatt, mit sehr kleinen Osculis oder auch nur einfachen Poren. Aussenseite rauh, porös. Canalsystem fehlend oder aus feinen Röhren bestehend, welche von den beiderseitigen Öffnungen in die Wand eindringen. Skelet aus anastomosirenden wurmförmigen Fasern bestehend, die vollständig aus einfachen Stabnadeln zusammengesetzt sind.

Nachdem Herr SOLLAS (Quarterly Journ. Geol. Soc. 1877. S. 242) die Mikrostruktur und die Organisationsverhältnisse der *Pharetrospongia Strahani* in so vortrefflicher Weise dargelegt hat, übertrage ich diesen Namen auf eine Anzahl Kalkschwämme von ähnlicher Struktur und Form, die bisher in der Regel zu *Cupulospongia* D'ORB. oder *Cupulochonia* FROM. gestellt wurden. Unter diesem Namen hat man indess die verschiedensten fossilen Lithistiden, Hexactinelliden und Kalkschwämme zusammengeworfen, so dass es nicht rathsam erscheint einen derselben aufrecht zu erhalten. Trias, Jura und Kreide.

- 1) *Spongia helvelloides*. LAMX. Expos. 84. 1—3. Bathonien.
- 2) *Cupulospongia tenuipora*. ROEM. Spongit. 2. 7.
- 3) *Manon Farringtonensis*. SHARPE. Quart. Journ. Geol. Soc. 1854. X. pl. 5. 5. 6.

(*Chenendopora fungiformis*. MANT. (non MICH.) Medals of Creation. I. S. 228.)

- 4) *Pharetrospongia Strahani*. SOLLAS. l. c. Grünsand. Cambridge.

Pachytilodia. ZITT.

(πάχυσ dick, τίλος Faser.)

Syn. *Scyphia* p. p. GOLDF.; *Hippalimus* p. p. ROEM.

Schw. trichter- oder birnförmig, gross, sehr dickwandig, mit weiter Scheitelvertiefung. Basis mit glatter Dermalschicht versehen. Sonstige Oberfläche nackt, ohne besondere Oscula oder Canalöffnungen. Skelet aus einem grobmaschigen Netz von sehr dicken, gekrümmten, anastomosirenden Kalkfasern bestehend, die zuweilen zu förmlichen Platten und Blasen zusammenfliessen und zwischen denen die Wassercirculation ohne ein besonderes Canalsystem erfolgte.

Diese Gattung unterscheidet sich von *Pharetrospongia* durch ihre dicken Skeletfasern, den völligen Mangel eines Canalsystems und durch ihre sehr dicke Wand.

Die typische Art *Scyphia infundibuliformis*. GOLDF. 5. 2. (QUENST. Petr. 132. 1—3.) findet sich häufig in der Tourtia von Essen.

Leiospongia. D'ORB.²¹

Syn. *Achilleum* p. p. MSTR.; *Leiofungia* FROM.; *Leiospongia*, *Aulacopagia*, *Loenopagia*, ? *Eiasmopagia* POMEL.

Schw. knollig oder ästig, seitlich mit glatter oder concentrisch-

²¹ Die Stellung dieser Gattung bei den Pharetronen kann erst als vollkommen gesichert betrachtet werden, wenn Nadeln in den Skeletfasern

runzeliger Oberfläche; Scheitel aus einem krausen, ziemlich groben Gewebe anastomosirender Kalkfasern bestehend, welche auch das Innere des Schwammkörpers zusammensetzen. Oscula, Poren und Canalsystem fehlen. Die Wassercirculation konnte lediglich in den Zwischenräumen des Skeletes stattfinden.

Es ist mir bei dieser Gattung nicht gelungen, Nadeln in den Kalkfasern nachzuweisen. Sämmtliche Dünnschliffe, welche ich von Exemplaren aus St. Cassian oder von der Seeland-Alpe hergestellt habe, zeigen krystallinisch-strahlige Struktur.

Von LAUBE wurden mehrere ächte Bryozoen mit *Leiofungia*, *Cribrosocyphia* und *Actinofungia* vereinigt und auch POMEL stellt eine ächte Bryozoenform (*Catenipora spongiosa* KLIPST.) zu *Aulacopagia*. Alle diese Formen lassen sich durch ihre röhriige Struktur leicht von den Faserschwämmen unterscheiden.

Ich kenne die Gattung *Leiofungia* nur aus der alpinen Trias.

1) *Achilleum milleporatum*. MÜNST. Beitr. IV. 1. 5.

Von den drei recenten Familien der Kalkschwämme kenne ich nur eine einzige fossile Form aus der Familie der Syconen:

Protosycon. ZITT.

Syn. *Scyphia* p. p. GOLDF.; *Siphonocoelia* p. p. FROM.

Schw. einfach, cylindrisch oder keulenförmig, gegen unten verengt, mit weiter röhrenförmiger, bis zur Basis reichender Centralhöhle. Die Wand besteht aus aufeinander geschichteten hohlen Radialkegeln, deren Basis sich gegen die Centralhöhle, die Spitzen gegen Aussen richten. Durch diese nach Innen geöffneten Hohlkegel entstehen auf der Wand der Centralhöhle zahlreiche in Längsreihen geordnete Ostien, die in die Hohlkegel führen. Da sich letztere gegen Aussen verengen und mit einem abgestumpften Kopf endigen, so werden zwischen ihnen gleichfalls conische aber gegen Innen zugespitzte Zwischenräume gebildet und wenn sowohl das Innere der Hohlkegel als auch diese Zwischenräume mit Gesteinmassen ausgefüllt sind, so scheint es, als ob die Wand mit zweierlei Radialcanälen versehen sei, wovon die einen in die Centralhöhle münden, während die anderen etwa in der Mitte der Wand beginnen und sich nach Aussen erweitern.

Das Skelet scheint überwiegend aus drei- oder vierstrahligen Nadeln zusammengesetzt zu sein; es ist mir indess nie gelungen, ihre Form mittelst Dünnschliffe ganz deutlich darzulegen.

Einzige Art: *Scyphia punctata* GOLDF. 3. 10. Ob. Jura.

constatirt sind. Möglicherweise schliesst sich *Leiospongia* wie die meisten Arten der Genera *Actinofungia* FROM., *Actinospongia* D'ORB. und *Amorphospongia* D'ORB., bei welchen das Skelet aus anastomosirenden Kalkfasern besteht, an gewisse kalkige Hydrozoen (*Millepora*) an.

Vorkommen, zeitliche Verbreitung und Stammesgeschichte.

Im Gegensatz zu den Hexactinelliden und Lithistiden finden sich die Pharetronen gesellig und in grösserer Menge nur in Ablagerungen litoralen Ursprungs, am häufigsten in mergeligen und sandigen Gesteinen, meist vermischt mit zahlreichen Gastropoden, Pelecypoden, Brachiopoden, Bryozoen und Echinodermen. Die ältesten Kalkschwämme, welche mir zur Untersuchung vorlagen, stammen aus dem devonischen Stringocephalenkalk von Vilmar in Nassau, einer durch Reichthum an schön erhaltenen Gastropoden und Bivalven berühmten Localität. Sie gehören der formenreichen Gattung *Peronella* an. Nach einer mündlichen Mittheilung von Herrn Prof. DE KONINCK sollen zahlreiche, unbeschriebene Formen im Kohlenkalk von Tournay gefunden worden sein. Unter den von GEINITZ und KING beschriebenen Spongien der Dyas dürfte *Eudea tuberculata* KING zu *Corynella* gehören, die meisten anderen sind sehr zweifelhaften, zum Theil sicher unorganischen Ursprungs.

Die ausseralpine Trias hat nur in Schlesien eine Pharetronen-Gattung (*Corynella*) geliefert, dagegen findet sich in den Alpen bei St. Cassian und der Seeland-Alpe unfern Schluderbach die erste reiche Kalkschwammfauna, in welcher 13 Gattungen mit zahlreichen Arten nachgewiesen worden sind. Diese Ablagerungen tragen das entschiedenste Gepräge von Litoralbildungen und sind erfüllt von jener charakteristischen Pygmäenfauna, die nach FUCHS in ehemaligen Tangwiesen gelebt haben soll. Die Gattungen *Eudea*, *Peronella*, *Corynella*, *Verticillites*, *Colospongia*, *Stellispongia*, *Leiospongia*, *Pharetrospongia* etc. repräsentiren bereits die wichtigsten Modificationen, welche hinsichtlich des Aufbaus und der äusseren Erscheinung bei den Pharetonen überhaupt vorkommen.

Aus der rhätischen Stufe der bayerischen Alpen sind mir schlecht erhaltene, zum Theil verkieselte Kalkschwämme bekannt, die sich jedoch nicht näher bestimmen lassen. Der Lias scheint für die Entwicklung von Spongien höchst ungünstig gewesen zu sein; er hat bis jetzt nur vereinzelte Kieselnadeln, aber keine zu-

sammenhängende Skelete weder von Kiesel- noch von Kalk-Schwämmen geliefert.

Aus dem unteren Oolith von Bayeux und Port en Bessin in Calvados erwähnen MICHELIN und D'ORBIGNY zahlreiche Spongien, die zum grössten Theil zu den Pharetronen (*Peronella*, *Corynella*, *Pharetrospongia*, *Stellispongia*) gehören. Noch reichlicher finden sich dieselben Gattungen im Gressoolith von Ranville, St. Aubin und Langrune, sowie in den gleichaltrigen Schichten des Krakauer Gebietes, insbesondere bei Balin.

Der obere Jura, welcher in den sog. Spongitenkalken des Juragebirges so erstaunliche Mengen von Hexactinelliden und Lithistiden führt, ist arm an Kalkschwämmen. Als Seltenheit erscheint hier der älteste Vertreter der Syconen (*Scyphia punctata* GOLDF.), begleitet von *Myrmecium rotula* MST. und *Peronella cylindrica* GOLDF. Als Horizonte für Kalkschwämme können dagegen das Terrain à chailles, das Coralrag von Nattheim und die kieseligen Jurakalke von Amberg bezeichnet werden. An diesen Localitäten finden sich verschiedene Arten von *Peronella*, *Corynella*, *Eusiphonella*, *Crispispongia*, *Stellispongia*, *Eudea* und *Blastinia* und zwar meist in verkieseltem Zustand. Auch aus der Gegend von Bruntrut und Chambéry sind durch ETALLON²² und FROMENTEL²³ eine Anzahl oberjurassischer Kalkschwämme aus den genannten Gattungen beschrieben worden.

In der Kreideformation scheinen die Pharetronen den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreicht zu haben. Sie liegen massenhaft in verschiedenen Horizonten der unteren Abtheilung dieser Formation (Valenginien, Neocomien und Aptien) und es haben namentlich der norddeutsche Hils, das Neocom von St. Dizier, Germiny, Vassy, Morteau, Fontenoy u. s. w. in Frankreich, das Valenginien von Arzier, das Neocomien vom Mont Salève, das Urgonien von la Rusille und Landeron, das Aptien von La Presta in der Schweiz und der untere Sand von Farringdon in England

²² THURMANN und ETALLON. Lethaea Bruntrutana. Neue Denkschriften der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft. Bd. XIX und XX.

²³ PILLET et FROMENTEL. Description géologique et paléontologique de la colline de Lemenc Chambéry 1875.

durch die Arbeiten von FROMENTEL²⁴, F. A. RÖMER²⁵, LORIOU²⁶ und SHARPE²⁷ eine gewisse Berühmtheit erlangt.

Im Cenomanian zeichnen sich die Tourtia von Essen, der Grünsand von Le Mans und Cambridge durch Reichthum an trefflich erhaltenen Kalkschwämmen aus und schliesslich bildet der Kreidetuff von Maestricht die Localität, welche die letzten Vertreter der Pharetronen in grösserer Menge beherbergt.

Wie aus nebenstehender Tabelle (S. 37) hervorgeht, stimmen die meisten cretacischen Gattungen mit den bereits im Jura vorkommenden überein.

Auffallender Weise sind in der Tertiärformation, abgesehen von isolirten Nadeln im Rothen Crag, welche von JOHNSON der *Grantia compressa* zugeschrieben werden, keine Kalkschwämme nachgewiesen worden; es scheinen somit die offenbar am meisten widerstandsfähigen Pharetronen mit Ende des mesolithischen Zeitalters erloschen zu sein.

Im Gegensatz zu den Kieselschwämmen zeigt sich bei den Pharetronen eine ziemlich continuirliche Entwicklung. Viele Gattungen überschreiten die Grenzen von ein oder zwei Formationen und zeichnen sich durch ungewöhnliche Langlebigkeit aus. Auch die Formenveränderung innerhalb der Gattungen bewegt sich in bescheidenen Grenzen, so dass unter Umständen die Arten aus der obersten Kreide denen aus Jura und Trias zum Verwechseln ähnlich sehen.

In der ehemaligen Lebensweise der Kalkschwämme liegt wohl am einfachsten die Erklärung ihrer mehr geschlossenen Auf-

²⁴ FROMENTEL, E. DE. Introduction à l'étude des éponges fossiles. Mém. Soc. Lin. de la Normandie. Vol. XI. 1859.

FROMENTEL, E. DE. Catalogue raisonné des Spongitaires de l'étage Néocomien. Bulletin Société des sciences de l'Yonne. 1861.

²⁵ ROEMER, F. A. Die Spongitarien des norddeutschen Kreidegebirges. Palaeontographica XIII. 1864.

²⁶ LORIOU, P. DE. Description des animaux invert. foss. du néocomien moyen du Mont. Salève. 1863.

LORIOU, P. DE. Monographie des couches de l'étage Valenginien d'Arzier, in PICTET's Matériaux pour la Paléontologie Suisse. 4 sér. 1868.

LORIOU, P. DE, et GILLIÉRON. Monographie de l'étage Urgonien inférieure de Landéron. Mém. soc. helv. des sciences nat. Vol. XXIII. 169.

²⁷ SHARPE. Quarterly journal of the geological society. 1854. Vol. X.

Zeitliche Vertheilung der Kalkschwämme.

	Ascones.	Leucones.	Sycones.
Jetztzeit.	<i>Ascetta.</i>	<i>Leucetta.</i>	<i>Sycetta.</i>
	<i>Ascylla.</i>	<i>Leucylla.</i>	<i>Sycylla.</i>
	<i>Ascyssa.</i>	<i>Leucyssa.</i>	<i>Sycyssa.</i>
	<i>Ascaltis.</i>	<i>Leucaltis.</i>	<i>Sycaltis.</i>
	<i>Ascortis.</i>	<i>Leucortis.</i>	<i>Sycortis.</i>
	<i>Asculmis.</i>	<i>Leuculmis.</i>	<i>Syculmis.</i>
	<i>Ascandra.</i>	<i>Leucandra.</i>	<i>Sycandra.</i>
Tertiär.	Isolirte Nadeln.		
	Pharetrones.		
Obere und mittlere Kreide.	<i>Verticillites.</i>	<i>Osculospongia.</i>	
	<i>Peronella.</i>	<i>Elasmostoma.</i>	
	<i>Corynella.</i>	<i>Diplostoma.</i>	
	? <i>Hippalimus.</i>	<i>Pharetrospongia.</i>	
	<i>Synopella.</i>	<i>Pachytilodia.</i>	
Untere Kreide.	<i>Verticillites.</i>	<i>Sestrostomella.</i>	
	<i>Peronella.</i>	<i>Synopella.</i>	
	<i>Elasmocoelia.</i>	<i>Oculospongia.</i>	
	<i>Conocoelia.</i>	<i>Elasmostoma.</i>	
	<i>Corynella.</i>	<i>Diplostoma.</i>	
	<i>Stellispongia.</i>	<i>Pharetrospongia.</i>	
Oberer Jura.	<i>Eudea.</i>		<i>Protosycon.</i>
	<i>Peronella.</i>		
	<i>Eusiphonella.</i>		
	<i>Corynella.</i>		
	<i>Myrmecium.</i>		
	<i>Stellispongia.</i>		
	<i>Sestrostomella.</i>		
	<i>Blastinia.</i>		
<i>Crispispongia.</i>			
Mittlerer Jura.	<i>Eudea.</i>		
	<i>Peronella.</i>		
	<i>Corynella.</i>		
	<i>Lymnorea.</i>		
	<i>Stellispongia.</i>		
	<i>Sestrostomella.</i>		
	<i>Pharetrospongia.</i>		
Lias.			
Trias.	<i>Eudea.</i>	<i>Corynella.</i>	
	<i>Colospongia.</i>	<i>Stellispongia.</i>	
	<i>Verticillites.</i>	<i>Sestrostomella.</i>	
	<i>Celyphia.</i>	<i>Crispispongia.</i>	
	<i>Himatella.</i>	<i>Pharetrospongia.</i>	
	<i>Peronella.</i>	<i>Letospongia.</i>	
Dyas.	? <i>Peronella.</i>		
	? <i>Corynella.</i>		
Kohlenkalk.		?	
Devon.		<i>Peronella.</i>	

einanderfolge. Sie waren Küstenbewohner und da im Allgemeinen mehr Litoral- als Tiefseebildungen der Untersuchung zugänglich sind, so kann es auch nicht befremden, wenn die Kalkschwämme an zahlreicheren Localitäten und in mehr Horizonten auftreten, als die auf Tiefsee-Ablagerungen angewiesenen Hexactinelliden und Lithistiden.

In phylogenetischer Hinsicht dürfen wohl die Pharetronen als diejenigen Formen betrachtet werden, aus denen sich die heutigen Leuconen und Asconen entwickelt haben. Will man mit HAECKEL als Stammform der Kalkschwämme (abgesehen von den problematischen vorhergehenden und erhaltungsunfähigen Embryontypen) einen mit Osculum und Magenöhle versehenen festsitzenden Olynthus annehmen, so muss man sich denselben mit Stabnadeln versehen denken, denn nicht nur treten die einaxigen Skeletgebilde bei den Larven der heutigen Kalkschwämme zuerst auf und sind somit als die genetisch ältesten zu betrachten, sondern sie setzen auch bei den älteren Pharetronen ausschliesslich die Skelete zusammen.

Auf eine eingehendere Besprechung des genetischen Zusammenhangs der einzelnen Gattungen bei den Pharetronen, wie dies HAECKEL für die Genera der drei lebenden Familien gethan hat, muss angesichts der noch unvollkommenen Kenntniss des Details in der Skeletbeschaffenheit verzichtet werden; sie würde nur unzuverlässige Resultate ergeben. Auch darüber ob, in welcher Weise und zu welcher Zeit die Asconen und Leuconen sich aus den Pharetronen entwickelt haben, fehlt es vorläufig noch an festen Anhaltspunkten. Wohl aber steht fest, dass sich die Familie der Syconen schon frühzeitig (jedenfalls schon im Jura) abgezweigt hat.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

- Fig. 1. *Opetionella radians* ZITT. aus dem Cuvieri-Pläner des Windmühlensbergs bei Salzgitter.
- Exemplar in natürlicher Grösse.
 - Skeletnadeln in 28facher Vergrösserung.
- Fig. 2. *Ophirhaphidites cretaceus* ZITT. aus der Quadratenkreide von Linden bei Hannover.
- Exemplar in nat. Grösse im Göttinger Universitäts-Museum.
 - Ein Stück des Skeletes (Stabnadeln und vereinzelte Vierstrahler) in 28facher Vergrösserung.
 - Zwei grosse gebogene Nadeln in 28facher Vergrösserung.
 - Ein Gabelanker mit drei kurzen, dichotomen Zinken.
- Fig. 3. *Tethyopsis Steinmanni* ZITT. aus der Mucronaten-Kreide von Ahlten in Hannover. Skelet aus der Nähe der Oberfläche in 28facher Vergrösserung.
- Fig. 4. *Pachastrella primaeva* ZITT. aus der Quadraten-Kreide von Ahlten in Hannover.
- Exemplar in nat. Grösse im Göttinger Universitäts-Museum.
 - Skelet in 25facher Vergrösserung.

Tafel II.

- Fig. 1. *Scoliorhaphis cerebriformis* ZITT. aus der Quadratenkreide vom Sutmerberg bei Goslar.
- Exemplar in natürlicher Grösse.
 - Ein Stück Skelet in 28facher Vergrösserung.
- Fig. 1*. *Scoliorhaphis anastomans* ZITT. aus der Mucronaten-Kreide von Ahlten in Hannover. Skeletnadeln in 28facher Vergrösserung.
- Fig. 2. Skeletfasern eines Kalkschwammes (*Corynella tetragona*) mit einaxigen Nadeln aus der Tourtia von Essen in 60facher Vergröss.
- Fig. 3. Skeletfasern von *Peronella multidigitata* MICH. aus dem Grünsand von Le Mans in 60facher Vergrösserung.
- Die Faser besteht aus homogener Kalksubstanz, in welcher deutliche Stabnadeln und vereinzelte Dreistrahler eingebettet liegen.

- Fig. 4. Skeletfasern von *Peronella cylindrica* GOLDF. aus dem oberen Jura von Ützing in Franken, vollständig aus Dreistrahlern zusammengesetzt. 60fache Vergrößerung.
- Fig. 5. Skelet von *Corynella (Myrmecium) gracile* MSTR. aus St. Cassian in Tyrol. In 60facher Vergrößerung.
Die Nadeln sind vollständig verschwunden und die Fasern haben sphäroidisch-strahlige, krystallinische Struktur angenommen.
- Fig. 6. *Peronella cylindrica* GOLDF. sp. aus Engelhardsberg in Franken.
a. Verkieselte Skeletfasern in 60facher Vergrößerung.
b. Ebenso in 230facher Vergrößerung.
- Fig. 7. Ein blätteriges, verkieseltes Fragment (parallel der Oberfläche) von *Protosycon punctatus* GOLDF. sp. aus Streitberg in Franken. In 60facher Vergrößerung.
-

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: 1879

Band/Volume: [1879](#)

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

Artikel/Article: [Beiträge zur Systematik der fossilen Spongien 1-40](#)