

Die systematische Stellung einiger fossiler Korallengattungen und Versuch einer phylogenetischen Ableitung der einzelnen Gruppen der lebenden Steinkorallen.

Von

Dr. A. Ortmann in Strassburg i. E.

Mit Tafel VII.

Die von LESAUVAGE (Mém. de la Soc. d'Hist. nat. de Paris, t. I, 1823 und Ann. des Sc. nat. 1. sér., t. XXVI, 1832) aufgestellte Gattung *Thamnastraea* wurde von MILNE EDWARDS und HAIME in der Histoire natur. des Coralliaires, Bd. II, 1857, in noch heute gültiger Weise begrenzt und erhielt daselbst ihren Platz bei den Astraeiden.

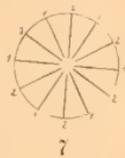
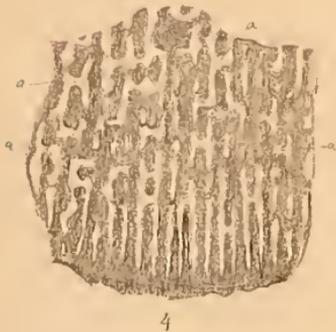
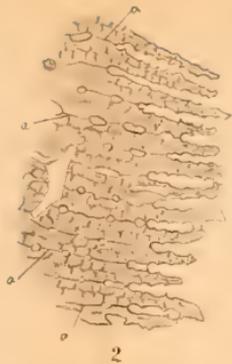
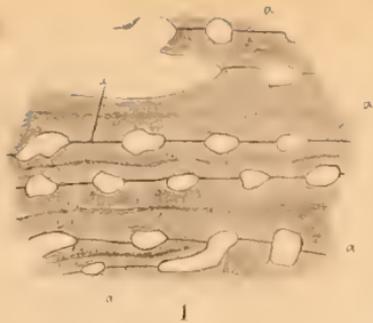
Durch die Untersuchungen von PRATZ¹ über den Aufbau des Septalapparates wurde das Verhältniss dieser nebst einigen anderen verwandten Gattungen zu den Fungiden, zu denen sie von ZITTEL² gestellt waren, klar gelegt: sie bilden demnach eine Übergangsgruppe zwischen Fungiden und Astraeiden, die jedoch noch, wegen des Fehlens deutlicher Mauern, den Fungiden subordinirt ist³.

Im Grossen und Ganzen hat PRATZ hiermit den betreffenden Gattungen ihre richtige Stelle angewiesen. Durch weitere Untersuchungen derselben, sowie einiger von PRATZ

¹ Über die verwandtschaftlichen Beziehungen einiger Korallengattungen mit hauptsächlichlicher Berücksichtigung ihrer Septalstructur. (Palaeontographica. XXIX.)

² Handbuch der Palaeontologie.

³ Betreffs des Näheren vgl. genannte Arbeit.



nicht behandelten Gattungen bin ich jetzt im Stande, die Resultate des letzteren theils zu bestätigen, theils zu modifiziren, theils auch einige neue Beobachtungen hinzuzufügen.

Die fragliche Gruppe, die ich unter der Bezeichnung „Thamnastraeidae“ als besondere Familie zusammenfassen möchte¹, theilt PRATZ in zwei Hauptabtheilungen: Pseudoastraeinae und Pseudoagaricinae. Erstere besitzen einen trabeculären, letztere einen compacten Septalapparat. Die Pseudoastraeinen theilt er wieder in Regulares und Irregulares, je nachdem die Septaltrabekeln aus regelmässig oder unregelmässig gruppirten Kalkknötchen aufgebaut sind. Ausserdem sollen bei den ersteren Pseudosynaptikeln, bei den letzteren echte Synaptikeln vorkommen.

Betreffs des letzteren Unterschiedes möchte ich gleich hier erwähnen, dass es mir unmöglich ist, zwischen Pseudosynaptikeln und echten Synaptikeln sowohl morphologisch als genetisch einen Unterschied, wie ihn PRATZ andeutet, aufzufinden, während ich mich anderseits von der fundamentalen Verschiedenheit der Synaptikeln und Traversen überzeugt habe, Verschiedenheiten, die eng mit den Wachstumserscheinungen und dem Aufbau der Korallenstöcke zusammenhängen.

Bei den Korallen, welche Stöcke bilden, kann das Wachstum in verschiedener Weise vor sich gehen: und diese verschiedene Art und Weise des Wachstums charakterisirt die beiden recenten Hauptgruppen, Fungiden und Astraeiden. Der Stock breitet sich bei den Fungiden wesentlich horizontal aus, d. h. in der Ebene, die senkrecht zu den Längsachsen der im Grossen und Ganzen parallel zu denkenden Personen liegt: dabei ist die Bildung aufrechter Stöcke, wie z. B. bei *Pavonia* (*Lophoseris*) nicht ausgeschlossen, wenn sich nämlich die ursprünglich horizontalen Blätter durch Faltungen aufkrümmen. Die Vermehrung der Personen des Stockes findet dabei fast ausschliesslich durch Knospung Statt, da das Wachstum derselben in die Länge, eine Vorbedingung für den Process der Theilung, bis auf ein Minimum reducirt ist.

Bei den Astraeiden findet dagegen das Wachstum hauptsächlich in der Richtung der Längsachsen der Personen

¹ Die nähere Begründung siehe unten.

des Stockes Statt: der Stock wächst nach oben, „acrogen“, dabei auch seitlich und vermehrt so seine Oberfläche, indem das Wachstum für gewöhnlich an allen Stellen gleichmässig oder nahezu gleichmässig ist. Die Vermehrung der Personen geschieht theils durch Einschiebung neuer Personen mittelst Knospung, theils durch den mit der Knospung eng verwandten Process der Theilung.

Bei dieser Art des Wachstums gewinnen jedoch nicht die Korallthiere an Länge, sondern nur ihre Skelette: das Thier zieht sich allmählich aus den älteren Theilen seiner festen Stütze nach oben heraus, indem es gleichzeitig nach oben neue Kalksubstanz abscheidet. Die nicht mehr bewohnten Theile des Skeletts schliesst es dabei durch Kalkplättchen ab: durch die sogenannten Traversen. Diese finden sich also bei allen Austraeden, bei Fungiden nur bei solchen Formen, die sekundär Anfänge eines ähnlichen Wachstums nach oben zeigen (Gattung *Merulina*).

Die Traversen stehen also in ihrer Entstehung mit dem Septalapparat in gar keinem Zusammenhang: sie werden von ganz anderen Theilen des Thieres abgeschieden, als die Kalkmassen der Septen, zwischen denen sie sich befinden.

Dass der Vorgang bei der Bildung der Traversen in dieser Weise Statt findet, geht aus der Beobachtung hervor, dass bei recenten Korallstöcken, die noch Spuren der Weichtheile enthalten, die letzteren (die organische Substanz) nur bis zu den obersten Traversen reicht.

Die Synaptikeln der Fungiden sind ganz anderer Entstehung. Zunächst will ich bemerken, dass Synaptikeln im Sinne von PRATZ gar nicht existiren, d. h. Verbindungen der Septen unter einander durch Kalkfäden, die getrennt von den Septen entstehen. Nach PRATZ müsste man alle Bildungen, die man bisher als Synaptikeln bezeichnet hat, Pseudosynaptikeln nennen. Sie entstehen durch allmähliche Verdickung der Septen durch Ablagerung von Kalksubstanz an gewissen Stellen ihrer Flächen, die so zunächst hervorragende Körner oder Leisten bildet, und schliesslich verschmelzen die Hervorragungen der benachbarten Septen mit einander. An Dünnschliffen kann man jedoch stets eine feine Trennungslinie in der Mitte der Synaptikeln beobachten, gebildet durch die Be-

rührung der Kalkfasern, die sich um die Verkalkungscentren zweier benachbarter Septen gruppiren. Besondere Verkalkungscentren für die Synaptikeln existiren nicht. Vgl. Fig. 1, 2 u. 3¹.

Während die Traversen den lebenden Theil der Koralle nach unten abschliessen, haben die Synaptikeln eine ganz andere Bedeutung: es sind Elemente, die die Festigkeit des Kalkskeletts erhöhen, indem sie die ursprünglich getrennt von einander angelegten Septen (vgl. LACAZE-DUTHIERS, Développement des Coralliaires. Archive de Zool. expér. tom. II, 1873) in ihrer Lage gegen einander fixiren. Ähnliche seitliche Verbindungen der Septen unter einander findet man nicht nur bei den Fungiden, sondern auch vorzugsweise bei den Poritiden, wo dieselben vielfach (in Verbindung mit reichlicherer Coenenchymentwicklung) so zahlreich werden, dass das ganze Sklerenchym zu einem Netzwerk wird.

Als homolog den Synaptikeln sehe ich bei den Astraeiden die Mauer (theca) an. Bei den Fungiden fehlt diese, die Verbindung der Septalflächen findet nicht an bestimmten Stellen Statt, sondern ziemlich unregelmässig: bei den Astraeiden ist diese Verbindung der Septen auf eine bestimmte Zone beschränkt, die auf dem Querschnitt ungefähr kreisförmig um die Längsachse der Korallenperson herumliegt: es ist dies die Mauer. Dass letztere nicht als eigenthümliches, von den Septen unabhängiges Gebilde aufzufassen sei, sondern als ein durch Verschmelzung der Septen entstandenes, hat schon v. KOCH (Bemerkungen über das Skelett der Korallen. Morph. Jahrb. Bd. V, Heft 2) nachgewiesen. Auch bei sämmtlichen von mir angefertigten Schliffen, wo Mauern vorhanden sind, finde ich das gleiche Verhalten².

¹ Ich habe als Beleg für diese Behauptung Schriffe durch 3 Korallen abgebildet, denen bisher allgemein echte Synaptikeln im Sinne von PRATZ zugeschrieben wurden. Es sind dies je eine aus den beiden Unterabtheilungen der Fungiden — Funginen und Lophoserinen — und Siderastraea, für die PRATZ selbst ausdrücklich (l. c. pag. 9) das Vorhandensein echter Synaptikeln hervorhebt. Bei allen 3 Schliffen sieht man deutlich, dass die Synaptikeln eine feine Trennungslinie zeigen.

² Hiervon bilden vielleicht die Oculiniden eine Ausnahme, wo für die Mauer besondere Verkalkungscentren, getrennt von denen der Septen zu existiren scheinen. Ich komme hierauf vielleicht in einer späteren Arbeit zurück.

Ich fasse daher die Mauer direkt als Homologon der Synaptikeln auf. Der Unterschied liegt nur darin, dass die Bildung der Mauer durch sekundäre Verschmelzung der Septen in einer bestimmten, zur Hauptachse der Person fest orientirten Zone stattfindet, die der Synaptikeln durch ebensolche Verschmelzung, die aber unregelmässig ist und sich in kein bestimmtes Gesetz fassen lässt.

Eine Äusserung von G. v. Koch in der vorhin angeführten Arbeit darf ich schliesslich nicht unerörtert lassen. Er sagt nämlich betreffs der Traversen a. a. O.: Die Dissepimente (Traversen) „entstehen auf ganz gleiche Weise, wie das Mauerblatt und stehen mit ihm in naher Beziehung, wie am besten durch die Abbildung Fig. 6 gezeigt wird“. Betreffende Abbildung stellt einen Radialschliff einer *Mussa* dar und es ist derselbe korrekt dargestellt. Allein Koch war nur berechtigt, aus der Figur den Schluss zu ziehen, „dass die Traversen gleichwie die Mauern sekundäre Anlagerungen von Kalk an die Septen seien“. Man sieht in der Figur weiter nichts, als dass Mauer und Traversen von der Septalfläche als erhabene Leisten sich müssen erhoben haben, die durch nachträgliche Verdickung entstanden sind. Die Ablagerung der Traversen muss jedoch, wie oben gezeigt, in ganz anderer Weise an den Septen erfolgen, wie die Bildung der Mauer. Während letztere im Innern des Thieres (von welchen Theilen im Besonderen ist noch unsicher) gebildet werden und die Weichtheile (paries) durchsetzen (vgl. G. v. Koch l. c.), werden die ersteren an der Basis des Thieres aussen abgeschlossen, nachdem dasselbe sich aus den vorher bewohnten Theilen des Kalkskeletts nach oben herausgezogen hat.

Dass die Traversen einen vollkommenen Abschluss nach unten bilden, wird durch Folgendes bewiesen. Bei Versuchen, einzelne (recente) Korallpersonen mit Canadabalsam zu durchtränken, drang letzterer nur in den oberen, vom lebenden Thier bewohnt gewesenen Theil des Skeletts ein, nicht aber (bei unversehrtem Zustande) in die mit Traversen versehene Partie. Ferner bemerkt man häufig bei fossilem Material, dass die Ausfüllung mit der umgebenden Gesteinsmasse nur bis zu den obersten Traversen reicht, darunter aber andersartig ist.

Im Folgenden werde ich den Skelettbau einiger fossiler Korallengattungen, die bisher zu den *Thamnastraeinen* oder überhaupt zu den *Fungiden* gerechnet wurden, genauer auseinandersetzen, und daran einen Versuch schliessen, das systematisch-phylogenetische Verhältniss der *Thamnastraeinen* zu andern Korallen klarzulegen.

Gattungen: *Cyclolites* LAM. und *Cyclolitopsis* REUSS.

Der Aufbau des Septalapparates von *Cyclolites* ist von PRATZ dargestellt worden. Die wichtigsten Punkte sind folgende. Die Septen sind porös. Die Poren werden durch regelmässiges Verwachsen von senkrecht zum oberen Septalrand gerichteten „Trabekeln“ gebildet. Traversen sind vorhanden.

Die Gattung *Cyclolitopsis* wurde von REUSS¹ für einige Fossilien aus den Tertiärschichten des Vicentinischen aufgestellt. Sie soll sich von *Cyclolites* nur dadurch unterscheiden, dass die Koralle festsitzend war. Bei näherer Untersuchung des Septalbaues stellt sich aber heraus, dass beide Gattungen höchstens dieselbe äussere Form haben, im Übrigen jedoch völlig verschieden sind.

Ich hatte Gelegenheit, eine Anzahl Stücke von *Cyclolitopsis patera* MEN. sp. aus der „Valle Organa“ im Vicentinischen (Eocän) zu untersuchen. Zunächst zeigt sich auf Längsbrüchen (vgl. Fig. 6), dass die Septen durchaus massiv, keineswegs durchlöchert sind, mit feinen, senkrecht zum Oberrand verlaufenden Körnerreihen, die den Aufbau aus „Trabekeln“ andeuten. Von Traversen ist keine Spur zu bemerken, weder auf dem Längsbruch, noch an Schliften. Auf ihr Fehlen kann man allein schon daraus schliessen, dass die Interseptalkammern bis zum Grunde mit Gesteinsmasse ausgefüllt sind, ein Umstand, der beim Vorhandensein von Traversen, die die Kammern nach unten abschliessen, unmöglich wäre. Synaptikeln d. h. Verwachsungen der Körner benachbarter Septalflächen existiren ebenfalls nicht. Es ist also die Gattung weder zu den *Astraeiden* noch zu den *Fungiden*, auch

¹ REUSS, Palaeontologische Studien über die älteren Tertiärschichten der Alpen. III. Abtheil. p. 15.

nicht wie *Cyclolites* zu den *Thamnastraeiden* zu stellen. Ebensovienig ist dieselbe mit *Cycloseris* E. H. zu vereinigen, wie PRATZ vermuthet¹, da *Cycloseris* Synaptikeln besitzt. Das Fehlen von Ausfüllungsgebilden in den Interseptalkammern lässt von vornherein die Vermuthung zu, dass die fragliche Gattung zu den *Turbinoliden* (resp. *Oculiniden*) gehöre. Die Betrachtung der Anordnung der Septa bestätigt diese Vermuthung dadurch, dass sie diese Gattung zu einer andern fossil und lebend bekannten in nahe Beziehung bringt.

Auf einem Horizontalschliff bemerkt man nämlich 12 Septen (die primären und sekundären), welche einfach fast bis zur Mitte der Koralle verlaufen (Taf. VII Fig. 7). Diese 12 Septen sind gleich und bilden 12 gleiche halbe Systeme. In jedem dieser halben Systeme ordnen sich die Septen höherer Ordnungen eigenthümlich an (vgl. Taf. VII Fig. 8). Vorhanden sind bei grösseren Exemplaren (von ca. 12 mm. Durchmesser) ein 3., 4. und 5. *Cyclus*. Die Septen des 3. *Cyclus* sind bisweilen noch einfach, aber kürzer als die des 1. und 2. In der Regel vereinigen sich aber mit ihnen die des 4. *Cyclus*, und zwar ziemlich am inneren Ende derselben. Ebenso legen sich weiter nach der Peripherie der Koralle hin die Septa des 5. *Cyclus* in ähnlicher Weise an die des 4. an. Die Verbindungsstellen sind etwas verdickt: Andeutungen von Paliartigen Lappen.

Die Anordnung der Septen ist nicht immer so regelmässig, wie in der (schematischen) Figur angegeben. Die Septen des 5. *Cyclus* sind bisweilen so kurz, dass eine Vereinigung mit denen des 4. nicht erreicht wird, und auch die des 4. legen sich häufig nicht oder nur auf einer Seite an die des 3. an. Immerhin ist aber die Bildung, wie sie in Fig. 8 auf Taf. VII gezeichnet ist, die normale, d. h. die häufigste. Bei kleineren Exemplaren (von ca. 6 mm. Durchmesser) fehlen die Septen des 5. *Cyclus*: dann legen sich aber die des 4. regelmässig in der Fig. 9 gezeichneten Weise an die des 3. an.

Genau dieselbe Anordnung der Septen zeigt die noch jetzt lebend bekannte Gattung *Deltocyathus*. Mir lagen von

¹ PRATZ, Eocäne Korallen aus der libyschen Wüste und Ägypten. (Palaeontographica. XXX.)

letzterer eine Reihe Exemplare aus der Sagami Bai (Japan) vor — die einer bisher unbekanntem Form des *Deltocyathus italicus* (zu dem ich *D. Agassizii* u. a. als Varietäten stelle) angehören —, so dass ich eine genaue Vergleichung vornehmen konnte. Fig. 9 auf Taf. VII stellt das Schema der Septen dieser Koralle dar, das von dem der kleineren Stücke von *Cyclolitopsis* in nichts abweicht. Letztere Gattung unterscheidet sich von *Deltocyathus* nur in folgenden Punkten:

- 1) Eine Epithek ist vorhanden.
- 2) Die Koralle war fest gewachsen (nach REUSS).
- 3) Ein 5. Cyclus ist (wenigstens bei grösseren Exemplaren) ausgebildet.

Ob die Pali ebenso ausgebildet waren, wie bei *Deltocyathus*, ist bei dem Material, dessen obere Septalränder durch den Versteinerungsprocess meist zerstört sind, nicht mit Sicherheit nachzuweisen: die Verdickungen der Vereinigungsstellen der Septen deuten jedoch auf das Vorhandensein von Pali-artigen Lappen hin. Die Pali bei *Deltocyathus* bilden auch nur einen von dem übrigen Septalrand durch einen Einschnitt abgesonderten Lappen.

Von *Cycloseris aegyptiaca* PRATZ (Libysche Korallen pg. 7) scheint ganz dasselbe zu gelten, wie von *Cyclolitopsis patera*. Es handelt sich nur darum, zu konstatiren, ob Synaptikeln bei ersterer vorhanden sind oder nicht.

Gattungen: *Anabacia* M. E. et H. und *Genabacia*
M. E. et H.

Zur Untersuchung kamen Stücke von *Anabacia complanata* M. E. et H. aus dem oberen Dogger (Cornbrash und Grosseolith) der Umgegend von Boulogne (Pas de Calais). Der Erhaltungszustand ist ziemlich ungünstig, da das Innere fast ganz in krystallinischen Kalk umgewandelt ist: doch lässt sich gerade aus dieser Art der Versteinerung ein Schluss auf die Organisation ziehen.

Auf einem radialen Längsschliffe (Taf. VII Fig. 10) bemerkt man Folgendes. Das Innere ist eine krystallinische Masse bis auf eine regelmässig gebildete Zone ringsherum: letztere ist nach oben (wo die Centralhöhle liegt) am breitesten. Dasselbst bemerkt man auch Stellen, wo das eine oder

andere Septum in der Längsrichtung (parallel der Fläche) angeschliffen ist, und zwar erkennt man, dass der Bau der Septen ganz derselbe gewesen sein muss, wie bei *Cyclolites* oder *Microsolena* (vgl. PRATZ l. c.): regelmässig durchlöchernte Septen, die aus „Trabekeln“ aufgebaut sind. Die einzelnen Trabekel sind zwar nicht mehr zu unterscheiden, da die Septalsubstanz krystallinisch geworden und daher die feinere Struktur verwischt ist: angedeutet werden sie jedoch dadurch, dass die Poren in Reihen senkrecht zum Septalrand stehen. Dass letztere auch Reihen parallel zum Septalrand bilden, ist eine Erscheinung, die auch bei *Cyclolites* und *Microsolena* angetroffen wird, hervorgerufen durch das regelmässige Verwachsen der Kalkknötchen in den Trabekeln eines Septum.

Auf einem Schriff in tangentialer Richtung zu der Koralle, der also mehrere Septen senkrecht durchschneidet (Taf. VII Fig. 4), sieht man, dass die Septen vielfach mit einander durch Synaptikeln in Verbindung stehen. Die feinere Struktur der letzteren ist auch hier aus dem oben angeführten Grunde nicht zu erkennen. Dieselben sind unregelmässig vertheilt und werden nach der Unterseite hin nicht zahlreicher, so dass jede Andeutung einer Mauer fehlt. Letzteren Umstand hebe ich deshalb hervor, weil bei einigen anderen Einzelkorallen aus der Gruppe der Thamnastraeiden (*Cyclolites* und *Omphalophyllia*) an der Aussenwand besonders starke Synaptikeln vorhanden zu sein scheinen, so dass in Verbindung mit einer stark entwickelten Epithek eine völlig kompakte Umwandung der Koralle entsteht. Welchen Antheil aber die mauerartigen Synaptikeln und die Epithek im Besonderen an der Bildung dieser Wandung haben, ist mir durch Beobachtung nicht möglich gewesen, zu konstatiren. Der Umstand, dass bei den Einzelkorallen ohne Epithek (*Anabacia*, *Micrabacia*, *Cyclabacia*) niemals eine kompakte Mauer vorhanden ist, lässt jedoch vermuthen, dass bei den beiden Gattungen *Cyclolites* und *Omphalophyllia*, die eine Epithek besitzen, diese letztere die Kompaktheit der Umwandung im Wesentlichen ausmacht. Übrigens ist bei stockbildenden Thamnastraeiden eine gemeinsame kompakte Umwandung, mag sie mit oder ohne Epithek versehen sein, vorhanden (während die Personen ohne Mauer sind): vielleicht ist die

Wand von *Cyclolites* und *Omphalophyllia* mit dieser „gemeinsamen Wand“ (plateau commun) zu homologisiren.

Ob bei *Anabacia* Traversen vorhanden waren¹, lässt sich nicht direkt beobachten, wohl aber aus der Eigenthümlichkeit der Versteinerung erschliessen. Wie gesagt, ist das Innere des Fossils stets bis auf eine peripherische Zone in Kalkspath verwandelt: diese Zone ist dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Septen Gesteinsmasse vorhanden ist. Der Umstand nun, dass diese letztere nur bis zu einer bestimmten Grenze, die an allen untersuchten Stücken ungefähr gleichmässig zu beobachten ist, eingedrungen ist, lässt vermuthen, dass wir es hier nicht mit einer zufälligen unvollständigen Ausfüllung der Interseptalkammern zu thun haben, sondern dass dem tieferen Eindringen der Gesteinsmasse Hindernisse im Wege standen. Diese Hindernisse können nun nichts anderes gewesen sein als Traversen, von denen ich schon oben bemerkt habe, dass sie diese Erscheinung hervorrufen können.

Die Gattung *Genabacia* unterscheidet sich von *Anabacia* nur dadurch, dass um einen centralen Kelch ein Kranz kleinerer Kelche steht.

Gattung: *Omphalophyllia* LAUBE.

Zum Schleifen benutzte ich Material theils aus den Schichten von St. Cassian selbst, theils von der Seeland Alpe (Südtirol), die von den Cassianer Schichten kaum im Alter verschieden zu sein scheinen.

Die einzelnen Arten sind bei LAUBE² auf ganz äusserliche Merkmale gegründet und bedürfen einer genauen Revision. Die untersuchten Stücke stehen der *O. boletiformis* MNSTR. sp. und *pygmaea* MNSTR. sp. am nächsten.

Auf einem senkrechten Schriff in radialer Richtung durch den Kelch (Taf. VII Fig. 5) bemerkt man in einer Ecke ein Septum, welches parallel seiner Fläche durchschliffen ist.

¹ Neuerdings giebt Koby (Monogr. des pol. jur. de la Suisse, 6^e partie, p. 329 in: Abhandl. d. Schweiz. pal. Gesellsch. Vol. XIII) bei der Gattungsdiagnose von *Anabacia* das Vorhandensein von Traversen an, ohne jedoch diesbezügliche Beobachtungen anzuführen.

² Fauna der Schichten von St. Cassian. 1. Abtheilung p. 31.

Deutlich lässt sich hier der Aufbau aus einzelnen Trabekeln beobachten, die mit einander völlig verschmelzen, so dass keine Poren vorhanden bleiben. Die Trabekeln setzten sich aus Kalkknötchen zusammen, welche abwechselnd auf der einen und der anderen Fläche stärker hervorragen, wie man bei den querdurchschliffenen Septen bemerkt. Die Hervorragungen benachbarter Septalflächen verschmelzen bisweilen unter einander und bilden so Synaptikeln (Taf. VII Fig. 5). Letztere sind jedoch nur nach der Basis und der Aussenwand der Koralle zu etwas häufiger, weiter nach oben kaum vorhanden. Zusammen mit einer gut entwickelten Epithek bilden sie eine kompakte Umwandung (vgl. oben unter *Anabacia*).

Zwischen den Septen finden sich, wie man an Fig. 5 a wahrnimmt, zahlreiche Traversen, die in ziemlich regelmässigen Abständen stehen und häufig auf die Körner der Septalflächen sich aufsetzen. *Omphalophyllia* zeigt somit denselben inneren Bau wie *Thamnastraea* (vgl. PRATZ l. c.): Septen, die aus Trabekeln gebildet sind, mit ausgesprochener Neigung, kompakt zu werden; deutliche Traversen und (sparsame) Synaptikeln.

Zu bemerken ist noch, dass die Columella, die von LAUBE als charakteristisch für die Gattung angegeben wird, nicht überall zu finden ist: viele Montlivaultien von LAUBE (z. B. *M. obliqua* MNSTR., *crenata* MNSTR., *granulata* MNSTR., l. c., Taf. III Fig. 2, 10, 12) gehören, wie schon ZITTEL¹ bemerkt, hierher. *Omphalophyllia* unterscheidet sich demnach von *Montlivaultia*:

- 1) Durch die feinen, gebogenen und anastomosirenden Septen.
- 2) Durch das Vorhandensein von Synaptikeln.
- 3) Durch den regelmässigen trabekulären Aufbau der Septen.

Ein mir vorliegendes Stück von *O. cf. gracilis* MNSTR. sp. zeigt Anfänge von Stockbildung, indem sich nicht ein, sondern mehrere (4) Kelche zeigen (Taf. VII Fig. 11). Etwas Ähnliches hat schon LAUBE von *O. pygmaea* (l. c. Taf. III Fig. 9 a) abgebildet.

¹ Handbuch der Palaeontologie p. 245.

Gattung: *Podabacia* M. E. et H.

Als zur Unterfamilie der Funginen M. E. et H., das sind die Fungiden mit stacheliger und durchbohrter äusserer Wand, gehörig, ist bisher nur eine einzige fossile Form beschrieben worden. Es ist dies die *Podabacia prisca* REUSS = *patula* MCHT. sp. aus dem Eocän von Oberburg in Steiermark und dem Oligocän des Monte Viale im Vicentinischen¹. Von letzterem Fundorte liegen mir zahlreiche Bruchstücke vor, die mit den Abbildungen bei REUSS vorzüglich übereinstimmen. Die nähere Untersuchung derselben führte mich zu der Überzeugung, dass das betreffende Fossil auf keinen Fall zur Gattung *Podabacia* M. E. et H. und überhaupt nicht zu den Funginen zu stellen sei.

Das Hauptmerkmal der Funginen ist nach MILNE EDWARDS und HAIME die stachelige und durchbohrte Unterseite. REUSS sucht nun zwar das Vorhandensein dieser Charaktere bei seinen Oberburger Stücken (bei den Vicentinischen verweist er nur auf die von diesen gegebene Beschreibung) wahrscheinlich zu machen, doch geht dieses weder aus seiner Beschreibung, noch aus den Abbildungen zur Evidenz hervor. Die Rippen der Unterseite waren „wahrscheinlich mit spitzen Höckerchen besetzt“: gesehen hat REUSS letztere nicht, sondern an ihrer Stelle nur „zarte Körner“, die er als Reste der abgeriebenen Höckerchen auffasst. Wenn aber diese überhaupt vorhanden gewesen wären, müssten sie doch wenigstens an der einen oder andern Stelle noch zu erkennen sein. Die Furchen zwischen den Rippen sollen von feinen, ungleichen Löchern durchbohrt sein. REUSS gibt Taf. VII Fig. 3 (Oberburg) eine Abbildung der Unterseite, die allerdings den Anschein hervorruft, als ob solche Durchbohrungen vorhanden seien: an Stücken aus dem Vicentinischen hatte ich nun stellenweise (besonders am Rande des Stockes, wo die Rippen dichter stehen) ein ähnliches Bild, ich konnte mich jedoch überzeugen, dass dieses nur durch die Art und Weise der Granulationen

¹ REUSS, Die fossilen Foraminiferen, Anthozoen und Bryozoen von Oberburg p. 25. Taf. VI Fig. 3. 4. 5. Taf. VII Fig. 1. 2. 3; — Palaeontologische Studien über die älteren Tertiärschichten der Alpen. Abth. I. p. 51. Abth. III. p. 26. Taf. 46 Fig. 4.

auf den Rippen hervorgerufen wird: die Körner stossen stellenweise seitlich zusammen und lassen so unregelmässige Gruben zwischen sich. An mehr nach dem centralen Theil des Stockes zu gelegenen Bruchstücken der Koralle konnte ich weder eine Spur von Stacheln oder auch nur „spitzen Höckerchen“ bemerken, noch irgend eine „Durchbohrung“ zwischen den etwas entfernter von einander liegenden Rippen auffinden. Der ganze Eindruck, den der Anblick der Unterseite macht, ist keineswegs der einer echten Fungine. Die Rippen sind fein, sehr deutlich, gedrängt oder nach der Basis hin etwas entfernt, mit einer Reihe von kleinen, halbkugeligen Körnern bedeckt; nicht aber ist die Unterseite, wie bei den recenten Funginen¹, so dicht mit mehr oder minder grossen, langen (cylindrischen) Dornen oder Dörnchen besetzt, die die Rippen meist völlig überwuchern und undeutlich machen. Nur bei *Fungia* selbst sind die Rippen deutlich, aber hier sind dieselben so stark und mit so kräftigen Dornen besetzt, dass eine Vergleichung ganz von der Hand zu weisen ist. Auch das gänzliche Fehlen von Durchbohrungen der unteren Wand des Stockes unterscheidet die fragliche Koralle von allen recenten Funginen.

Hieraus geht zur Genüge hervor, dass die betreffende Art nicht zu *Podabacia* und überhaupt nicht zu den Funginen gehört. Über ihre Stellung kann ich mich nur vermuthungsweise aussprechen, da die mir vorliegenden Stücke von Monte Viale im Innern so schlecht erhalten sind, dass die Struktur durch Schliffe nicht zu ermitteln war. Dem ganzen Habitus nach bin ich jedoch geneigt, die beschriebene Form zur Gattung *Cyathoseris* M. E. et H. zu bringen, von der verschiedene Arten aus denselben geologischen Horizonten bekannt sind. Besonders nahe scheint sie der *C. pseudomaeandra* REUSS aus den Oligocänschichten von Crosara im Vicentini-schen zu stehen, von der sie sich nur durch das Fehlen der Hügelzüge auf der Oberseite unterscheidet (vgl. REUSS P. St. II, pg. 29, Taf. 21, Fig. 1—3).

¹ *Fungia*, *Herpetolitha*, *Cryptabacia*, *Polyphyllia*, *Halomitra*, *Lithactinia* und besonders *Podabacia crustacea*. Von allen diesen stand mir Vergleichungsmaterial zu Gebote.

Wenn ich im Folgenden versuche, einen Stammbaum der Steinkorallen aufzustellen, so bin ich mir vollkommen bewusst, dass die Kenntniss derselben noch lange nicht so weit vorgeschritten ist, um ein unzweifelhaftes Urtheil über den phylogenetischen Zusammenhang der verschiedenen Korallen-
gruppen zu gestatten. Ich beabsichtige nur, einige Andeutungen zu geben, in welcher Richtung hin weitere Studien zu machen sind, sowie das Wenige, was sich bisher ergeben hat, zusammenzustellen. Ich beschränke mich jedoch auf die sogenannten Hexakorallen, die vom Beginn der Sekundärzeit an existiren, da die genauere Verknüpfung derselben mit den palaeozoischen Tetrakorallen noch nicht sich durchführen lässt, und man vielleicht eine polyphyletische Entstehung der Hexa- aus den Tetrakorallen annehmen muss.

Ein kurzer Überblick über das System der Steinkorallen wird nicht unnöthig sein, besonders über die Gruppen, welche die recente Korallenfauna bilden. Innerhalb der meisten dieser Gruppen lassen sich, wie es scheint, zwei Parallelreihen unterscheiden, die der Einzelkorallen und der Stockbildenden. Im Grossen und Ganzen sind die ersteren Tiefseebewohner, die letzteren Riffkorallen, die nahe der Meeresoberfläche leben, ohne dass jedoch diese Scheidung streng durchzuführen wäre. Festzuhalten ist von vornherein, dass sich leicht Stockbildner von Einzelkorallen ableiten lassen, nicht wohl aber umgekehrt.

Wir haben (nach den neueren Autoren, z. B. KLUNZINGER) unter den recenten Korallen folgende Familien¹ zu unterscheiden: Oculiniden, Atraciden, Poritiden, Fungiden. Von diesen weisen die Oculiniden vorwiegend Tiefseeformen auf (neben einigen wenigen, allerdings ziemlich wichtigen, Riffbildnern). Die übrigen bestehen zum grössten Theil aus letzteren, Tiefseeformen sind weniger vertreten: einzelne kleinere Gruppen werden jedoch ausschliesslich von solchen gebildet.

Die wesentlichen Unterschiede der genannten Familien im Skelett sind folgende. Die Poritiden unterscheiden sich von den Übrigen durch das mehr oder minder poröse Skelett; Ausfüllungsgebilde sind als Synaptikeln oder (selten) Traversen vorhanden. Die 3 andern Familien haben ein kompaktes,

¹ Ob man diese Abtheilungen als Familien oder Ordnungen etc. auffasst, ist an und für sich unwesentlich.

aus soliden Lamellen zusammengesetztes Sklerenchym. Die Oculiniden sind ausgezeichnet durch das Fehlen von Ausfüllungsgebilden oder dadurch, dass die innere Höhlung sich durch kompakte Kalkmasse ausfüllt. Traversen sind kaum oder als Querböden entwickelt. Eine Mauer ist deutlich¹. Die Astraeiden besitzen Mauern, keine Synaptikeln, aber Traversen. Bei den Fungiden fehlen die Mauern der Einzelpersonen (nur eine gemeinsame Umwandung findet sich), die Synaptikeln sind zahlreich, Traversen selten. Betreffs letzterer Unterschiede vgl. oben pg. 184 f.

Diesen bisher angenommenen vier recenten Familien füge ich noch eine fünfte hinzu, die auch noch heute in einigen sparsamen Resten lebend erhalten ist, vorzugsweise aber sich fossil findet. Ich meine die Thamnastraeiden (in der Begrenzung der Pseudastraeiden und Pseudagaricinen PRATZ), welche in gewisser Weise die Merkmale der Astraeiden, Poritiden und Fungiden vereinigen. Den Astraeiden nähern sie sich durch ihr, wenn auch nicht so ausgesprochenes, acrogenes Wachstum und die dadurch gebotene Bildung von Traversen; den Poritiden durch die löcherige Anlage der Septen, die theilweise in diesem Stadium verbleiben, den Fungiden durch das Fehlen der Mauern und das Vorhandensein von Synaptikeln. Schon auf diese Verhältnisse, nämlich, dass die Thamnastraeiden die Merkmale von jenen drei genannten Familien vereinigen, lässt sich die Vermuthung gründen, dass wir es hier mit einer Gruppe zu thun haben, die entweder den Stammformen der Astraeiden, Poritiden und Fungiden sehr nahe steht, oder aus der letztere direkt hervorgegangen sind.

Doch vergegenwärtigen wir uns zunächst noch einige palaeontologische Thatsachen. Die Oculiniden sind eine Familie, die sich seit der Sekundärzeit (Jura) fossil findet und ungefähr in gleichmässiger Entwicklung vorwiegend als Tiefseeformen bis zur Jetztzeit gekommen ist. Einzelne Unterabtheilungen derselben sind in den verschiedenen geologischen Zeitabschnitten zu Flachseekorallen geworden, ohne

¹ Vielleicht ist auf das Vorhandensein einer Mauer systematisch das grösste Gewicht zu legen, da, wie mir aus einigen Schriffen von *Oculina*, *Amphihelia*, *Acrohelia* hervorzugehen scheint, hier die Mauer sich unabhängig von den Septen bildet, und nicht durch sekundäre Verschmelzung derselben.

jedoch eine grössere Wichtigkeit erlangt zu haben. Auch jetzt noch treten die riffbildenden Formen dieser Familie¹ hinter denen anderer weit zurück.

Die Astraeiden finden sich seit der Trias, erreichen im Jura und der Kreide den Höhepunkt ihrer Entwicklung, nehmen von da an im Ganzen etwas ab, während einzelne Gattungen und Gruppen noch eine Zunahme bis zur Jetztzeit zeigen.

Unzweifelhafte² Poritiden erscheinen in der Kreide ganz vereinzelt, werden etwas häufiger im Tertiär, und erreichen das Maximum ihrer Entwicklung in der Jetztzeit.

Die Fungiden erscheinen als Lophoserinen in der Kreide, nehmen während der Tertiärzeit kaum zu, und erreichen als Funginen in der Jetztzeit ihre grösste Mannigfaltigkeit. Letztere finden sich nicht fossil.

Die Thamnastraeiden sind schon häufig in der Trias, setzen in der Jura- und Kreidezeit neben den Astraeiden die Hauptmassen der Riffe zusammen, werden spärlich in der Tertiärzeit und sind recent nur in wenigen Formen erhalten³.

Die ältesten Gruppen sind demnach die Oculiniden, Astraeiden und Thamnastraeiden. Die Oculiniden scheinen ihrer ganzen Organisation nach kaum in einem engeren Zusammenhang mit den beiden anderen Familien zu stehen. Der Umstand, dass sie vorwiegend Tiefseekorallen sind, ferner ihr eigenthümliches Wachsthum, die Art und Weise der Ausfüllung der Interseptalkammern, wenn solche vorkommt, entfernt die Oculiniden so weit von den anderen, dass sie schon frühzeitig sich von den Stammformen der letzteren abgetrennt haben müssen⁴. Ich bin der Meinung, dass dieselben in einer

¹ Nur *Pocillopora* erlangt eine grössere Bedeutung und stellenweis gewisse Formen von *Oculina*.

² Palaeozoische Vorläufer von Poritiden sollen *Protaraea* M. E. et H. (Silur, Devon), *Prisciturben* KUNTH (Silur) und *Palaeacis* M. E. et H. (Carbon) sein. Ihre Zugehörigkeit zu den Poritiden ist aber noch sehr unsicher. Dasselbe gilt von *Calostylis* LDSTR. (Silur).

³ *Coscinaraea* und *Siderastraea*.

⁴ Vielleicht liegt der wesentlichste Unterschied in der Bildung einer echten Mauer. Vergl. oben p. 186 u. 197 Anmerk., und v. HEIDER, Korallenstudien, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXIV. Heft 4. p. 532. „*Euthecalia*“ und „*Pseudothecalia*“.

schon zur palaeozoischen Zeit von den übrigen Korallen getrennten Gruppe ihre Vorfahren haben, etwa in den Inexpleten Tetrakorallen, mit denen die meisten in dem Fehlen jeglicher Ausfüllungsgebilde übereinstimmen. Jedoch müssen weitere vergleichende Studien dieser Ansicht erst ihre volle Begründung geben.

Thamnastraeiden und Astraeiden existiren nebeneinander schon in der oberen Trias. Es finden sich jedoch unter beiden äusserlich so nahe stehende Formen (z. B. *Omphalophyllia* und *Montlivaultia*), und es lässt sich die innere Struktur beider Familien in so engen Zusammenhang bringen, dass man annehmen muss, sie seien in geologisch nicht viel älteren Epochen aus gemeinsamen Urformen hervorgegangen. Die Urformen sind jedenfalls von palaeozoischen Rugosen abzuleiten; welche Gruppe derselben jedoch den Ausgangspunkt gebildet hat, wage ich jetzt noch nicht zu entscheiden. Jedenfalls aber hat sich die Trennung der Thamnastraeiden und Astraeiden in der Dyas oder zu Anfang der Trias vollzogen¹.

Die Thamnastraeiden sind diejenige Gruppe, welche die ursprünglichen Merkmale getreuer bewahrt hat: trabekulärer, vielfach porös bleibender Aufbau der Septen, acrogenes Wachstum, wenn auch in geringem Maasse, Vorhandensein von Traversen und Synaptikeln. Letztere sind auf keine bestimmte zur Hauptachse der Personen orientirte Zone beschränkt: sie bilden also keine Mauern.

Die Astraeiden zeigen dem gegenüber eine höhere Differenzirung: die Septen sind trabekulär, aber die Trabekeln verschmelzen vollkommen (sehr selten sind sie noch oberwärts frei, z. B. *Heliastrea*, *Cyphastraea*). Das Wachstum ist ausgesprochen acrogen, in Folge dessen erreicht die Ausbildung der Traversen einen hohen Grad. Die Synaptikeln beschränken sich auf eine bestimmte Zone und bilden so eine Mauer. Die Astraeiden bilden somit einen spezialisirteren Typus der Thamnastraeiden. Eine Folge davon ist, dass die ersteren über die letzteren allmählich die Oberhand gewannen: die Thamnastraeiden sind seit dem Ende der Kreidezeit auf den

¹ *Battersbyia* M. E. et H. (Devon) und *Heterophyllia* M'Coy (Carbon) sind so wenig bekannte Gattungen, dass über ihre Beziehungen zu den Astraeiden noch völlige Dunkelheit schwebt.

Aussterbe-Etat gesetzt und haben die Jetztzeit nur in zwei Gattungen erreicht. Es sind dies *Coscinaraea* und *Siderastraea*. Betreffs ersterer hat schon PRATZ die nahe Verwandtschaft mit *Thamnastraea* u. a. hervorgehoben. Sie zeigt genau denselben trabekulären Aufbau der Septen, wie *Thamnastraea*, nur ist die Tendenz, die einzelnen Trabekeln mit einander zu verschmelzen, geringer, so dass die Septen unregelmässig durchlöchert bleiben. Synaptikeln und Traversen sind vorhanden, Mauern fehlen bis auf die kompakte gemeinsame Umwandlung.

Siderastraea entfernt sich etwas weiter von den übrigen Thamnastraeiden dadurch, dass sich Anfänge von Mauerbildung zeigen, doch erkennt man diese nur oberflächlich (durch die Zunahme von Synaptikeln an der Grenze zweier Kelche): bei tieferen Schriffen nicht mehr. Die Septen benachbarter Kelche gehen nicht immer direkt in einander über, sondern alterniren häufig: ihre Enden verschmelzen dann seitlich synaptikelartig in ihrer ganzen Höhe und so entsteht eine zarte zusammenhängende Linie, die Mauer. Der übrige Bau stimmt völlig mit dem Schema der Thamnastraeiden, nur sind hier, wie auch bei *Coscinaraea*, die Traversen schwach und unregelmässig entwickelt.

Während die Astraeiden schon in der Trias und noch mehr im Jura und in der Kreide eine grosse Mannigfaltigkeit der Gattungen zeigen, auf deren specielleren Zusammenhang ich hier noch nicht eingehen kann, zeigen die Thamnastraeiden zu derselben Zeit zwar eine bedeutende Entwicklung an Individuen- und Artzahl, erreichen aber lange nicht eine solche in der Ausbildung verschiedener Gattungen. Von den Omphalophyllien der oberen Trias an, die, wie es scheint, den einfachen Ahnen der echten stockbildenden Thamnastraeiden sehr nahe standen, lassen sich zwei Tendenzen in der weiteren Entwicklung unterscheiden. Bei den einen bleiben die Septen porös (vgl. PRATZ), d. h. die Trabekeln verschmelzen nur stellenweise, meist in regelmässigen Abständen mit einander. Es gehören hierher zunächst solche Formen, welche einfach bleiben, wie *Anabacia*. Die Einzelformen des Thamnastraeidenstammes sterben im Eocän mit der Gattung *Cyclolites* aus. Andere Formen bilden Kolonien: es gehört

dazu vorzüglich *Microsolena*, und gerade diese Entwicklungsrichtung hat sich im Kampfe ums Dasein bewährt, denn es bilden solche Formen, wie wir unten sehen werden, den Ausgangspunkt für eine neue, bis zur Jetztzeit in stetiger Zunahme begriffene Gruppe. Die übrigen Thamnastraeiden zeigen eine mehr oder minder grosse Tendenz, durch Verschmelzung der Trabekeln einen kompakten Septalapparat zu bilden (vgl. PRATZ, l. c. Tabelle pg. 42, 43). Diese Formen sind seit der Kreidezeit im Rückgange begriffen.

Was die Abstammung der Poritiden und Fungiden betrifft, so ist dieselbe für die ersteren theilweise vollkommen klar, für die letzteren jedoch sehr problematisch. Schon PRATZ (l. c. pg. 100) hat die *Microsolenen* und Verwandte des Jura als die Stammgruppe der Poritiden erkannt. An die Gattung *Microsolena* schliesst sich eng *Actinaraea* aus dem oberen Jura an, deren wesentlichstes Unterscheidungsmerkmal darin liegt, dass die Septocostalradien so zahlreich durch Synaptikeln verschmelzen, dass „diese Theile des Polypenstockes wie ein gemeinsames Coenenchym erscheinen“ (MILASCHWITSCH, Nattheimer Korallen, II, pg. 231. Palaeontographica, XXI). In diesem Coenenchym zeigen sich die Kelche deutlich umschrieben: ihre Grenze wird markirt durch den Beginn von Synaptikeln, die die Septocostalradien verbinden. Die Synaptikeln sind also hier in einer bestimmten Weise angeordnet; sie ziehen sich von den Kelchcentren zurück und werden in den Zwischenräumen der Kelche zahlreicher: eine Differenzirung, die zur Bildung eines Coenenchyms führt. Wird die Zone, wo Synaptikeln sich finden, noch schmaler, so wird das Coenenchym schliesslich zur porösen Mauer¹, und in dieser Weise müssen wir uns die Poritiden (durch Vermittlung der *Actinaraea*) aus den *Microsolenen* des Jura hervorgegangen denken.

Die einzelnen Unterabtheilungen der Poritiden würden dann weiterhin nach zwei Richtungen zu sondern sein: die einen sind die, welche zwischen den Kelchen ein mehr oder minder reichliches Coenenchym zeigen (Turbinarinen und

¹ Bei *Porites* selbst sind die Mauern oft noch erheblich dick. *Synaraea* mit reichlichem Coenenchym ist eng mit *Porites* verwandt.

Montiporinen), die anderen dagegen die, wo das Coenenchym spärlicher und zur Mauer wird (Poritinen und Madreporinen¹). Alle diese genannten Gruppen bestehen ausschliesslich aus Riffbildnern, und zwar sind es die, welche in der Jetztzeit bei weitem die Oberhand haben. Eine andere Gruppe, die Eupsamminen, nehmen eine etwas isolirte Stellung ein. Es sind grösstentheils Einzel- und Tiefseekorallen, Stockbildner finden sich unter ihnen nur in gewissen eigenthümlich baumförmigen Formen (*Dendrophyllia* und Verwandte). Die wesentlichen Unterschiede von den übrigen Poritiden liegen einmal in der Stockbildung (wenn die Koralle nicht einzeln bleibt), dann auch in dem Fehlen jeglichen Coenenchyms: die einzelnen Glieder eines Stockes werden je durch eine Korallenperson gebildet (wie es anderweitig nur bei Oculiniden und einigen Astraeiden (Lithophyllinen) noch vorkommt), während bei baumförmigen Korallen anderer Gruppen die einzelnen Glieder (Äste oder Sprossen) des Stockes von vielen Personen bewohnt werden (vgl. unter den Thamnastraeiden: *Thamnaraea*, unter den Poritiden: *Madrepora* und auch gewisse Formen von *Porites*). Bei den baumförmigen Eupsamminen ist ferner die eigenthümliche (ob sekundäre?) Verdickung² der Mauer (die auch hier porös ist und durch Synaptikeln gebildet wird) nach aussen bemerkenswerth.

Die Eupsamminen finden sich fossil seit der Kreide, scheinen aber in den oberjurassischen Gattungen *Haplaraea* und *Diplaraea* Vorläufer zu haben. Letztere sind schon von PRATZ in nahe Beziehung zu einigen Thamnastraeiden (besonders *Coscinaraea*) gebracht, so dass man die Urformen der Eupsamminen wohl ebenfalls in jurassischen Thamnastraeiden zu suchen hat, und zwar in einfachen Formen, die wohl Tiefseebewohner gewesen sind, mit porösem Septalapparat und der Neigung durch die Synaptikeln eine äussere Wand zu bilden.

¹ Die Madreporinen möchte ich von den Montiporinen trennen, da das Coenenchym der ersteren anderer Entstehung zu sein scheint, d. h. erst nachträglich, sekundär abgeschieden wird, nicht aber aus Verbindung von Septocostalradien entstanden ist. Deshalb sind bei ihnen auch vom Coenenchym deutlich unterschiedene Mauern erkennbar: letztere sind homolog dem Coenenchym der Montiporiden.

² Vgl. hierüber HEIDER l. c. bei *Dendrophyllia ramea*.

Stellt man die Eupsamminen nicht als besondere Familie neben die Poritiden, sondern ordnet sie diesen unter, so muss man für die Poritiden eine diphyletische Entstehung aus den Thamnastraeiden der Jurazeit annehmen: einmal für die echten riffbewohnenden Poritiden, das andere Mal für die vorwiegend aus Tiefseeformen bestehenden Eupsamminen.

Die letzte Familie, die Fungiden, kann man nach ihrer Struktur als Thamnastraeiden auffassen, bei denen das acrogene Wachstum der Stöcke auf ein Minimum beschränkt, dagegen das seitliche (prolate) am stärksten ist. In Folge dessen bilden die Stöcke flache Ausbreitungen oder durch Zusammenfaltung aufrechte Blätter; Traversen sind fast durchweg nicht vorhanden. Eine Erbschaft von den Thamnastraeiden sind die zusammenfliessenden Kelche: Synaptikeln sind vorhanden, treten aber nicht zur Bildung von Mauern um die Personen zusammen.

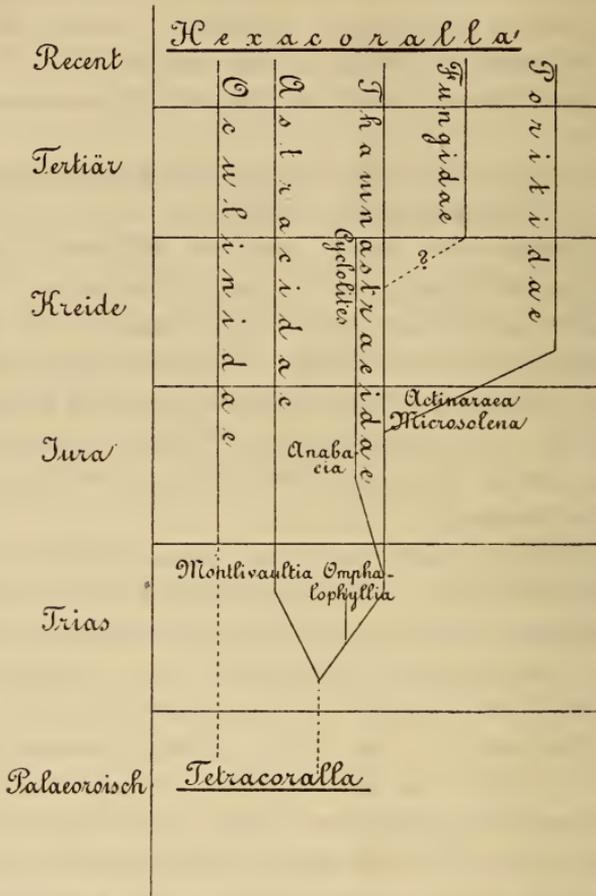
Die Fungiden sind somit nur ein spezialisirter Typus der Thamnastraeiden. An welche Formen im Besonderen sie sich anschliessen, lässt sich jedoch nur vermuthungsweise aussprechen. Die Lophoserinen sind die geologisch ältere Gruppe, sie findet sich schon in der Kreide (*Podoseris*, *Gonioseris*, *Phegmatoseris* im Jura). Einige Gattungen, z. B. *Cyathoseris*, stehen in der äusseren Gestalt vielen Thamnastraeen und Dimorphastraeen nahe, ob aber gerade diese Gattungen mit einander in nähere Beziehung zu setzen sind, wage ich nicht direkt auszusprechen. Die Einzelformen der Lophoserinen stehen bis jetzt noch ganz unvermittelt da.

An die Lophoserinen werden sich die Funginen anschliessen müssen, doch ist die nahe Verwandtschaft der letzteren mit einigen Astraeidenformen¹ bemerkenswerth, und es hat vielleicht diese für das System die Bedeutung einer Trennung der Funginen von den Lophoserinen. Weitere Studien der recenten Fungiden können eventuell hierüber die gewünschten Aufschlüsse verschaffen.

Die Resultate dieser phylogenetischen Betrachtungen stelle ich zum Schluss in der üblichen Weise als Stammbaum zu-

¹ *Echinopora*. Vgl. STUDER.

sammen, indem ich nochmals darauf hinweise, dass nur morphologische und geologische Thatsachen die Basis für den-



selben bilden, und dass embryologische Studien die Resultate, die sich hier ergeben haben, noch bestätigen resp. modifiziren müssen.

Erklärung der Figuren.

- Figur 1. *Fungia patella* M. E. et H. Horizontalschliff durch die Septen, um die Trennungslinien der Synaptikel (bei a) zu zeigen. (ca. $\frac{1}{7}^{\text{f}}$)
 „ 2. *Pachyseris Valenciennesi* M. E. et H. Horizontalschliff durch die Septen, um die Trennungslinien der Synaptikel (bei a) zu zeigen. (ca. $\frac{1}{7}^{\text{f}}$)
 „ 3. *Siderastraea radians* PALL sp. Horizontalschliff. Bei a Trennungslinien der Synaptikel. (ca. $\frac{2}{7}^{\text{f}}$)

- Figur 4. *Anabacia complanata* M. E. et H. Tangentialschliff (senkrecht durch mehrere Septen), um die Porosität der Septen und die Synaptikel (bei *a*) zu zeigen. (ca. $\frac{1}{1}^5$.)
- „ 5. *Omphalophyllia* sp. Radialschliff durch einen Kelch. Ein Septum ist parallel der Fläche angeschliffen: man erkennt den Aufbau aus Trabekeln. Bei *a* Traversen, bei *b* Synaptikeln. (ca. $\frac{1}{1}^5$.)
- „ 6. *Cyclolitopsis patera* MEN. sp. Theil eines Längsbruches. Die dunkel gehaltenen Theile sind Gesteinsmasse. (ca. $\frac{2}{1}^0$.)
- „ 7. Schema der Anordnung der Primär- und Sekundär-Septen von *Cyclolitopsis patera* MEN. sp. ($\frac{2}{1}$.)
- „ 8. *Cyclolitopsis patera* MEN. sp. Schema der Anordnung der Septen des 3., 4. und 5. Cyclus in der Hälfte eines Systems. ($\frac{4}{1}$.)
- „ 9. Schema der Anordnung der Septen von *Deltocyathus*. Die Septen des 3. und 4. Cyclus sind nur in einem System eingezeichnet. ($\frac{1}{1}$.)
- „ 10. *Anabacia complanata* M. E. et H. Radialschliff. Vgl. Text. ($\frac{2}{1}$.)
- „ 11. *Omphalophyllia* cf. *gracilis* MNSTR. sp. mit 4 Kelchcentren. Der unter der Linie *a—a* gelegene Theil ist abgesprengt und zur Anfertigung von Schliffen verwendet. ($\frac{1}{1}$.)
-

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: 1887

Band/Volume: [1887_2](#)

Autor(en)/Author(s): Ortmann Arnold Eduard

Artikel/Article: [Die systematische Stellung einiger fossiler Korallengattungen und Versuch einer phylogenetischen Ableitung der einzelnen Gruppen der lebenden Steinkorallen 183-205](#)