

Ueber
das Kalkgerüst der Tetrakorallen.

Nachtrag
zur
Korallenfauna des Oberdevons
in Deutschland.

Mit einer Tafel und 22 in den Text gedruckten Abbildungen

von

Dr. Fritz Frech
in Berlin.

Besonderer Abdruck a. d. Zeitschrift der Deutschen geolog. Gesellschaft
Jahrgang 1885.

Ueber
das Kalkgerüst der Tetrakoralle.

Nachtrag
zur
Korallenfauna des Oberdevons
in Deutschland.

Mit einer Tafel und 22 in den Text gedruckten Abbildungen

von

Dr. Fritz Frech

in Berlin.

Besonderer Abdruck a. d. Zeitschrift der Deutschen geolog. Gesellschaft.
Jahrgang 1885.

Die nachfolgenden Studien sind das Ergebniss von Untersuchungen über die Systematik paläozoischer, insbesondere devonischer Korallen, Die allgemein bekannten Verhältnisse, der Aufbau des Endothekalgewebes und die Anordnung der Septa wurden in der nachfolgenden Darstellung nur hie und da berührt; hingegen gab das nähere Eingehen auf einige, von anderen Autoren nur gelegentlich behandelte Structur-Eigen thümlichkeiten der Tetrakorallen Gelegenheit, die Beziehungen der letzteren zu ihren lebenden Verwandten des Näheren zu erörtern.

1. Die Structur der Septa. ¹⁾

Die Septa der Tetrakorallen werden nach der Ansicht von KUNTH ²⁾ und DYBOWSKI ³⁾ aus zwei Lamellen zusammengesetzt, welche eine nach innen gerichtete Duplicatur der Theka bilden. Andererseits hat LINDSTRÖM ⁴⁾, einer der besten Kenner palaeozoischer Korallen, erklärt, nie ein Stück gesehen zu haben, bei dem die Septa aus zwei Lamellen beständen. Mir



liegt ein *Streptelasma* ⁵⁾ aus dem Diluvium von Potsdam vor, welches an dem günstig verwitterten oberen Kelchrand unzweideutig erkennen lässt, dass die Septa durch eine nach innen gerichtete

Falte der äusseren Mauer gebildet werden.

Doch entspricht dies eine Stück nicht dem gewöhnlichen Vorkommen. An den meisten hinreichend günstig erhaltenen Devonkorallen liess sich vielmehr wahrnehmen, dass die Septa aus primär angelegten, nach innen und oben gerichteten Septaldornen (G. v. КОСН) und einer später gebildeten Ausfüllungs-

¹⁾ Die zur Begründung dienenden Beobachtungen wurden mit wenigen Ausnahmen in den Anmerkungen angeführt, um den Zusammenhang der Auseinandersetzung nicht zu unterbrechen.

²⁾ Diese Zeitschrift Bd. XXI, pag. 682.

³⁾ Zoanth. sclerod. rug. I, pag. 24.

⁴⁾ Diese Zeitschrift Bd. XXV, pag. 749.

⁵⁾ Wahrscheinlich *europaeum* F. ROEM.

masse zusammengesetzt werden. Die auf diesen Schluss hin-führenden Beobachtungen wurden an günstig erhaltenen Kel-chen ¹⁾, vor Allem aber an zahlreichen Dünnschliffen gemacht. Von längst bekannten Arten ist besonders *Zaphrentis cornicula* M. E. u. H. ²⁾ hervorzuheben, deren Septa im Kelche in lange Dornen auslaufen. Eine mehr körnige, z. Th. unregelmässige Beschaffenheit der Septa zeigen die verschiedenen *Polaeocystis*-Arten ³⁾, *Actinocystis Grayi* M. E. et H. sp. und *Actinocystis granulifera* n. sp. ⁴⁾ (Taf. XLI, Fig. 1). Bei *Coelophyllum paucitabulatum* SCHLÜT. sp. sind, wie F. RÖEMER (Leth. pal. p. 410) bemerkt, die Septa stets fein gezähnelte; an einem vortrefflich erhaltenen Exemplare (Fig. 7) lösen sich jedoch die niedrigen Septa erster und zweiter Ordnung vollständig in Längsreihen von Dornen auf, die kaum durch etwas Zwischenmasse ver-bunden sind. Andererseits bestehen bei *Endophyllum acan-thicum* nov. sp., einer *End. torosum* SCHLÜT. sp. nahe stehen-den Form ⁵⁾, die Septa zweiter Ordnung aus Reihen getrennter Dornen, während bei den Primärsepten die gezackte Form des Oberrandes auf die Entstehung aus ähnlichen Gebilden hindeutet. Endlich weichen bei *Aulacophyllum acanthicum* nov. sp. ⁵⁾ (Fig. 4), *Cyathophyllum dianthus* GOLDF. und *ceratites* GOLDF. (Fig. 8) die Septa erster Ordnung nicht von der ge-wöhnlichen Form ab; die erst in der Bildung begriffenen Septa zweiter Ordnung bestehen dagegen aus Längsreihen von Dor-nen, die z. Th. freistehen, z. Th. am Grunde zu verschmelzen beginnen. Daraus ergibt sich zugleich, dass die Septa im fertigen Kelche als Vorsprünge der Theca angelegt werden und aus derselben Masse wie die letztere bestehen. ⁶⁾ Die

¹⁾ Pol. Pal. t. 6, f. 1.

²⁾ Brit. Foss. Cor. t. 72, f. 3 a.

³⁾ Ibidem t. 57, f. 1, 2, 3.

⁴⁾ Hornförmig oder subcylindrisch. Durchmesser 3 cm, Länge 6 cm. 78 alternirende Septa, von denen die Hälfte den Mittelpunkt erreicht. Im Kelch bestehen dieselben aus Reihen von Körnchen und reichen ununterbrochen vom Aussenrande bis zum Mittelpunkt. In Querschnitten erscheinen die Septa dagegen am Rande und theilweise auch im Cen-trum rückgebildet. Die Blasen sind trichterförmig angeordnet und am Rande nur wenig kleiner als in der Mitte. Der Anordnung der Blasen entsprechend ist der Kelch ziemlich gleichmässig eingesenkt. Die neue Art steht in der Beschaffenheit des Kelches *Act. cristata* SCHLÜT. am nächsten, zeichnet sich jedoch, abgesehen von der geringen Grösse, durch die körnige Beschaffenheit der Septen aus; ausserdem sind dieselben im Querschnitt dicker und unregelmässiger ausgebildet. Crinoidenschicht von Rommersheim bei Prüm (Eifel).

⁵⁾ Die eingehende Beschreibung dieser Arten wird demnächst in einer besonderen Arbeit erfolgen (DAMES und KAYSER, Palaeontologische Abhandlungen Bd. III).

⁶⁾ Ebenso bestehen bei *Araeopoma prismaticum* LINDSTR. nach einem von LINDSTRÖM selbst bestimmten Exemplare des Berliner Museums die

gemachten Beobachtungen werden durch die Untersuchung von Dünnschliffen durchaus bestätigt. Recht lehrreich ist das Bild, welches ein schräg durchschnittenen Exemplar von *Phillipsastraea pentagona* darbietet (dies. Bd. Taf. 3, Fig. 7a). Man sieht zugleich quer und längs durchschnitene Septa und kann die allmähliche Auflösung derselben in Septaldornen und Zwischenmasse verfolgen.¹⁾

Am deutlichsten lassen sich jedoch die fraglichen Structurverhältnisse bei *Endophyllum torosum* SCHLÜT. sp. beobachten. Im randlichen Theile des Längsschliffs (Taf. XLI, Fig. 6) erscheinen die ziemlich compacten, weisslichen, nach innen und oben gerichteten Septaldornen durch gelblich gefärbte Zwischenmasse verbunden. In der zwischen 2 Dornen liegenden Zwischenmasse erscheint eine undeutliche Grenzlinie. Auch der Querschliff (Fig. 6a) lässt deutlich erkennen, dass das Septum aus zwei verschiedenen Elementen zusammengesetzt sei. Die einzelnen Dornen sind auch hier von einander getrennt und, wie deutlich wahrnehmbar, seitlich von der gelblichen Zwischenmasse umhüllt. Im randlichen Theile des Querschnitts sind ausserdem die Endothekalblasen durch das gelbliche Stereoplasma bedeutend verdickt, während dieselben im mittleren Theile des

Septa aus verschmolzenen Dornenreihen. (Vergl. auch LINDSTRÖM, Operkelbärande Koraller t. 4, f. 14.) Auch die Septa von *Pholidophyllum* werden aus grossen, untereinander stehenden, horizontal nach innen gerichteten Dornen gebildet, die nur durch wenig Zwischenmasse verbunden sind. Diese Structur wurde ebenfalls an einem Schliff des Berliner Museums beobachtet. Vergl. ferner LINDSTRÖM l. c. t. 9, f. 15 und G. v. KOCH, Palaeontographica 28, t. 43. Ebenso zeigen *Amplexus*, *Diphyphyllum* und *Petraia* deutliche Septaldornen. Vergl. pag. 157 dieses Bandes. Endlich wurden in Kelchen von *Cystiphyllum pseudo-septatum* E. SCHULZ (Taf. XLI, Fig. 2) Septaldornen beobachtet, die zwar z. Th. etwas unregelmässig gestaltet sind, aber doch im Wesentlichen mit den bei anderen Gattungen beobachteten Gebilden übereinstimmen.

¹⁾ Uebereinstimmende Structur zeigen ferner Längsschliffe von *Cyathophyllum caespitosum*, *quadrigeminum*, *Kunthi*, *minus*, *aquisgranense*, *dianthus*, *planum*. Bei allen lösen sich die im Querschnitt gleichmässig erscheinenden Septa in feine, bogenförmig nach innen und oben gerichtete Leisten auf, die durch Zwischenmasse verbunden werden. In diesem Zusammenhang wird auch die Septalstructur der Gattung *Calostylis* LINDSTR. verständlich. (Kongl. Svensk. Vet. Akad. Handl. Bd. 9, Th. 6, pag. 4). Bei derselben bestehen die Septa aus aneinander gefügten Kalkkörperchen (Skleriten), die nicht zu einer compacten Lamelle verwachsen sind, sondern Zwischenräume frei lassen. Die Gattung wurde von ihrem Entdecker wegen dieser und anderer Eigenthümlichkeiten zu den Perforaten (*Eupsammidae*) gestellt. Jedoch hat F. ROEMER (Leth. pal. pag. 394) mit Recht darauf aufmerksam gemacht, wie unwahrscheinlich das isolirte Vorkommen dieser Ordnung im Silur sei. Auch schreibt LINDSTRÖM selbst *Calostylis* eine viertheilige Anordnung der Septen zu (l. c. pag. 5).

Querschliffs haarfein erscheinen. Im peripherischen wie im centralen Theile der Koralle ist die Richtung der Septaldornen senkrecht; wenigstens erscheinen dieselben im Querschliffe als gerundete, meist isolirte Pfeiler. Dementsprechend sind auch im mittleren Theile des Längsschliffs mehrere Reihen unregelmässiger Punkte zu beobachten; jede Reihe entspricht einem Septum. Längsschliffe, die in ihrem ganzen Verlauf nur ein Septum treffen, lassen keine Spur des Endothekalgewebes erkennen; man sieht nur die dachförmig übereinander liegenden Septalleisten.

Ausser diesen zwei Structurformen ¹⁾ hat die mikroskopische Untersuchung von Dünnschliffen noch eine dritte, scheinbar verschiedene Ausbildung der Septen kennen gelehrt. Bei *Cyathophyllum* (?) sp. von Konjeprus und übereinstimmend bei der lebenden *Caryophyllia cyathus* setzt sich, wie G. v. KOCH ²⁾ nachgewiesen hat, das Septum im Querschliff aus einem mittleren, dunkel erscheinenden „Primärstreif“ (p) und einer äusserlich angelagerten helleren Masse (m) zusammen. Die Angaben G. v. KOCH's werden anderweitig bestätigt. ³⁾

Ganz ähnliche Beobachtungen hat bereits wesentlich früher LINDSTRÖM ⁴⁾ veröffentlicht. Nach seiner Beschreibung umgibt bei einigen Gattungen der Tetrakorallen (*Cyathophyllum*, *Pycnophyllum*, *Cyathaxonia*, *Zaphrentis*) eine structurlose Kalkablagerung, die er als *Stereoplasma* bezeichnet, die Seiten der

¹⁾ Den Aufbau der Septen aus Septaldornen lehrte auch PRATZ (Palaeontographica Bd. 29, 1882, pag. 83 ff., t. 14) an zahlreichen mesozoischen Korallen kennen. Allerdings erscheint der Septalapparat durch Synaptikeln und Pseudo-Synaptikeln complicirt. Jedoch bestehen in der Grundanlage die Septen auch hier aus verticalen Dornen („Trabekeln“), die ohne Zwischenmasse verschmelzen.

²⁾ Ueber die Structur von *Pholidophyllum Loveni* und *Cyathophyllum* sp.; Palaeontographica 28, pag. 214, t. 43.

³⁾ Eine den KOCH'schen ähnliche Zeichnung liefert DUNCAN (Qu. J. Geol. Soc. 1884, t. 7, f. 8) von dem Bau der Septen bei *Streptelasma Roemeri*. Ebenso zeigt das mir vorliegende Original von *Campophyllum compressum* LUDW. sp. (bei KUNTH, diese Zeitschr. Bd. 21, pag. 198, Taf. 3, Fig. 3) einen hellen Primärstreif, seitlich von einer dunkleren Masse umgeben. Diese feineren Structureigenthümlichkeiten sind allerdings auf der angeführten Abbildung nicht wiedergegeben. Dunkel gefärbte Primärstreifen von hellerer Masse umgeben vermochte ich ferner bei *Aulacophyllum* aus der Eifel, *Clisiophyllum (Dibunophyllum) praecursor* FRECH, *Cyathophyllum dianthus* von Ürf (Eifel) und *C. heterophyloides* FRECH (dieser Band Taf. 1, Fig. 2 c) zu beobachten. Am deutlichsten tritt diese Structur bei *Cyathophyllum aquisgranense* FRECH hervor (dieser Band, Taf. 9, Fig. 1 b).

⁴⁾ Diese Zeitschrift 1873, pag. 745. Die hier niedergelegten wichtigen Beobachtungen sind wegen der ungünstigen Form der Publication (briefliche Mittheilung) fast unbeachtet geblieben und z. B. in keinem der neueren Lehrbücher benutzt.

Septen derart, dass diese nur als dünne, schattenähnliche Streifen sich von der umgebenden Masse abheben. Querschnitte von *Cyathophyllum mitratum*⁵⁾, einer von LINDSTRÖM l. c. als Beispiel angeführten Art, entsprechen der Beschreibung dieses Forschers durchaus und stimmen andererseits mit den КОСН'schen Abbildungen vollständig überein. Es können demnach auch hier die zur Seite des Primärstreifens gelegenen Kalkablagerungen als Stereoplasma bezeichnet werden. In weiterer Ausdehnung des Begriffes glaube ich auch die oben beschriebene Ausfüllungsmasse, welche die Septaldornen verbindet, Stereoplasma nennen zu können. Dieselbe erscheint ebenfalls structurlos und hat ähnlich wie das Stereoplasma den Zweck, die bereits angelegten Septa nachträglich zu verstärken. Allerdings erscheint die Ausfüllungsmasse zwischen den Septaldornen, nicht an den Seiten der Septa; doch dürfte diese Verschiedenheit allein die Aufstellung einer neuen Bezeichnung nicht rechtfertigen.

Die Entstehung des Primärstreifens erklärt sich ungezwungen durch die Beziehung auf die Septalleisten. Schon die dunklere³⁾ Färbung beider deutet auf einen Zusammenhang hin. Die Bildung mag etwa so vor sich gegangen sein, dass die Septaldornen sich bogenförmig übereinander legten und damit die Ausfüllungsmasse verdeckten. Am meisten fällt in's Gewicht, dass bei den Arten, welche einen Primärstreifen besitzen, sich im Längsschnitt meist auch Septaldornen beobachten lassen.³⁾ Solche Arten sind *Cyathophyllum dianthus* und *aquisgranense*. Noch mehr im Einzelnen ist die Sache bei *Cyath. heterophylloides* FRECH (dieser Bd. Taf. 1, Fig. 2 c) zu verfolgen. Hier erscheint im Querschliff ein feiner Primärstreifen. Demselben entsprechen in Längsschliffen die bogenförmig nach oben gerichteten dunklen Septaldornen, die sich an Stellen, wo der Schnitt schräg trifft, in Reihen zusammenhängender Punkte auflösen. Jeder Septaldorn wird seitlich von Stereoplasma eingehüllt. Die zu je zwei benachbarten Dornen gehörigen Stereoplasmaschichten erscheinen durch scharfe Grenzlinien getrennt.⁴⁾ Endlich stimmt nach G. v. КОСН die Bil-

1) Die betreffenden, in der geologischen Landesanstalt befindlichen Exemplare sind von LINDSTRÖM selbst bestimmt.

2) Umgekehrt ist ausnahmsweise bei *Campophyllum compressum* der Primärstreif heller, das Stereoplasma dunkler gefärbt.

3) Auch v. КОСН vergleicht den mittleren, dunklen Theil der Septaldornen von *Pholidophyllum* (l. c. pag. 220) mit dem anderweit beobachteten Primärstreifen.

4) Ganz ähnlich verhalten sich *Cyath. caespitosum* und *Hallia proliferata*. Auch in den Septen von *Cyclolites* trennen Grenzlinien die einzelnen Septaldornen (= Trabekeln) von einander (PRATZ, l. c. t. 14, f. 4).

dung des Primärstreifens bei Tetrakorallen und bei lebenden Formen zuweilen in überraschender Weise überein¹⁾ und da bei den letzteren die Septa aus isolirten Kalkkörperchen (Skleriten) entstehen²⁾, so ist das Gleiche auch für die ersteren anzunehmen.

2. Die Entstehung der Septa bei den Hexakorallen.

Nach dem Vorangegangenen scheinen die Septa der Tetrakorallen nach wesentlich verschiedenen Plänen aufgebaut zu sein. Das eine mal entstehen sie aus zwei Lamellen, das andere mal aus primär angelegten Septalleisten, welche durch zwischengelagertes Stereoplasma verschmelzen. Da der Aufbau der Septen, wie eben bemerkt, bei den Tetra- und Hexakorallen im Wesentlichen derselbe ist, wird man erwarten können, in der Entwicklungsgeschichte der letzteren die Erklärung für das eigenthümliche Verhalten der ersteren zu finden. Umfassende Untersuchungen über diesen Gegenstand hat LACAZE-DUTHIERS³⁾ angestellt. Nach seiner in einigen Punkten durch G. v. KOCH⁴⁾ berichtigten Darstellung beginnt die Bildung des Kalkgerüsts bei *Asteroides calycularis* erst, nachdem 12 Mesenterialfächer angelegt sind. Zuerst scheidet sich aus dem Ektoderm⁵⁾ eine ringförmige basale Scheibe (das Fussblatt der Autoren) ab. Dann entstehen — ebenfalls im Ektoderm — die Septa aus unregelmässig begrenzten Kalksphäroiden und zwar legen sich unter jedem der 12 Mesenterialfächer zuerst je drei Kalkkörperchen meist in regelmässiger Stellung zueinander an: ein längeres verläuft radial, zwei kleinere entstehen seitlich von dem längeren am Rande. Diese drei Elemente verschmelzen bald zu einem Körper, der bei vorwiegender Ausbildung des unpaaren Sphäroides die Gestalt eines Y, bei stärkerer Entwicklung der paarigen Gebilde die Form eines V annimmt (s. die umstehenden Holzschnitte). Beide Ausbildungen erfolgen in unregelmässiger Weise, zuweilen nebeneinander in demselben Kelch. Später fangen die peripherischen Enden der Septa an miteinander zu verschmelzen und das durchlöchernte Mauerblatt zu bilden⁶⁾, in welches auch der gabelförmige Theil der Septa aufgenommen wird. Während dessen wird an dem freien Rande des jungen *Asteroides*, an

¹⁾ *Cyathophyllum* (?) sp. — *Caryophyllia cyathus*, l. c. t. 43.

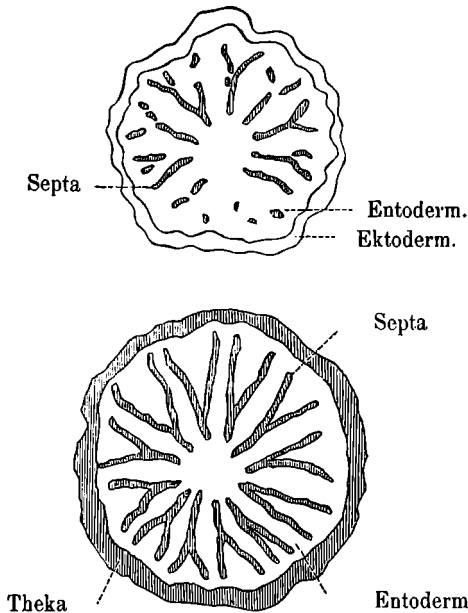
²⁾ Nach MILNE EDWARDS u. LACAZE-DUTHIERS. Vergl. unten.

³⁾ Arch. de zoologie expérimentale Vol. II, pag. 325, t. 14, 15.

⁴⁾ Mitth. d. zoolog. Stat. III, pag. 284 ff., t. 20, 21.

⁵⁾ Nach LACAZE-DUTHIERS dem Entoderm.

⁶⁾ Nach LACAZE-DUTHIERS soll die Theka selbstständig angelegt werden.



der Uebergangsstelle des basalen und des seitlichen Theiles der Leibeswand eine weitere Ausscheidung von Kalk ebenfalls durch das Ektoderm angelegt, welche mit dem Fussblatt im Zusammenhang steht und eine dünne, undurchbohrte, ziemlich glatte Lamelle — die Epithek¹⁾ darstellt. Dieselbe ist ursprünglich von dem Mauerblatt ganz getrennt und verschmilzt erst secundär mit den Fortsätzen desselben.

Die Analogie mit den oben beschriebenen Strukturformen der paläozoischen Korallen ist augenfällig. Bei *Phillipsastraea*, *Haplothezia*, *Cyathophyllum* und vielen anderen erscheinen die Septa im Wesentlichen nach dem Plane der lebenden Korallen gebaut, jedoch mit der Abweichung, dass ursprünglich wohl eine grössere Zahl von Septaldornen selbstständig angelegt und nachher durch abweichend gestaltetes Stereoplasma verbunden wurde.

Andererseits liefert die V-förmige Ausbildung der Septa in dem embryonalen *A. calycularis* die Erklärung für die in dem Kelche von *Streptelasma* sp. und anderweit beobachtete Zusammensetzung derselben aus zwei Lamellen. Statt dass

¹⁾ Eine Epithek hat LACAZE-DUTHIERS nicht beobachtet.

sich, wie bei *A. calycularis*, die Theka in ihrem weiteren Wachstum verbreitert und dabei die V-förmige Endigung der Septa in sich aufnimmt, ist, wie es den Anschein hat, bei *Streptelasma* der gabelförmige Theil länger erhalten geblieben und endlich Anlass zur Bildung zweier erst nachträglich verschmolzener Lamellen geworden. Allerdings könnte in dem vorliegenden Falle die V-förmige Gestaltung des oberen Endes der Septen auch durch den Versteinerungsprocess veranlasst sein. Jedoch finden sich ganz ähnliche Strukturverhältnisse bei *Haplothecia filata* (d. Bd. Taf. 4, Fig. 7).¹⁾ Die neue Gattung lässt die Zusammensetzung der Septa aus verbreiterten Septaldornen besonders deutlich erkennen und unterscheidet sich von *Cyathophyllum* dadurch, dass die Theka nur aus Stereoplasma besteht. Infolge dessen setzen die Septa mit besonderer Deutlichkeit an derselben ab. Das peripherische Ende der letzteren hat nun zuweilen eine Y-förmige Gestalt, ganz wie sie LACAZE-DUTHIERS bei *Asteroides* gezeichnet hat. Allerdings wird kaum zu entscheiden sein, ob diese immerhin sehr auffällige Aehnlichkeit auf innerer Verwandtschaft oder zufälliger äusserer Uebereinstimmung beruhe. Der wesentliche Structur-Unterschied der Septa von *Asteroides* und *Haplothecia* besteht darin, dass bei der ersteren Gattung die primär angelegten Septaldornen zu einer einheitlich zusammengesetzten Masse verschmelzen, während bei der letzteren Stereoplasma zwischen den verbreiterten Dornen entwickelt ist.

Es ergibt sich aus dem Vorstehenden, dass die scheinbar so verschiedenartige Septalstructur der Tetrakorallen jedenfalls zum Theil, vielleicht durchweg ihre Erklärung in der Embryonalentwicklung lebender Korallen findet.

3. Die Verticalleisten der Tetrakorallen.

Zu weiteren Folgerungen giebt die Beobachtung Anlass, dass die Septaldornen oft zu seitlich verbreiteteren, bogenförmig nach innen und oben gerichteten Verticalleisten (DYBOWSKI) ausgewachsen. Dass diese letzteren in der That auf Seitenwachsthum der Dornen zurückzuführen sind, ergibt sich aus der Beobachtung, dass Septa mit glatten Seiten und solche mit schwach, stärker und sehr kräftig entwickelten Septalleisten durch ganz allmähliche Uebergänge verbunden sind, ja sogar in demselben Stock (*Phillipsastraea Hennahi*, d. Band Taf. 5, Fig. 2) oder demselben Individuum nebeneinander vorkommen. Ueberhaupt sind bei den mit Septalleisten versehenen Formen nahe dem Mittelpunkt nur Dornen entwickelt. Es

¹⁾ Die angeführte Figur ist nicht überzeichnet worden.

können daher auch in der Beschreibung Septaldornen und Verticalleisten nicht scharf geschieden werden. Ein besonders charakteristisches Bild gewährt die bereits erwähnte Gattung *Haplothecia* (dies. Bd. Taf. 4, Fig. 7). Hier ist die Structur so günstig erhalten, dass man auch im Querschnitt deutlich die beiden Elemente, undurchsichtige, seitlich verbreiterte Septaldornen und durchscheinende Zwischensubstanz unterscheiden kann. Die Septalleisten sind stets auf die peripherischen, mit Blasen-gewebe erfüllten Theile der Koralle beschränkt; in der Zone der Böden kommen sie niemals vor. Auch bei dem oben angeführten *Endophyllum acanthicum* nov. sp. liessen sich die charakteristischen Uebergangsformen von Septaldornen und Septalleisten gut beobachten. Verticalleisten wurden in verschiedener Deutlichkeit bei den meisten devonischen Cyathophyllen, *Craspedophyllum*, *Phillipsastraea*, *Decaphyllum*, *Haplothecia*, *Hallia*, *Metriophyllum*¹⁾, *Zaphrentis* (nach Кунтв) nachgewiesen.²⁾

Bei gewissen Abänderungen von *Phillipsastraea Hennahi* (Taf. XLI, Fig. 4) und *pentagona* var. *micrommata* (Taf. 13), sowie bei *Cyathophyllum spongiosum* E. SCHULZ sp.³⁾ biegen sich die stark verlängerten Verticalleisten um, verzweigen sich und treten mit einander in Verbindung, so dass jedes Septum im Querschnitt ein Gewebe von schwammigem Aussehen erkennen lässt, während im Längsschnitt nur regelmässige parallele Leisten hervortreten (Fig. 13 a). Ungewöhnlich breit und regelmässig erscheinen die Septalleisten bei *Heliophyllum* DANA. Jedoch dürfte es wenig zweckentsprechend sein, sämmtliche mit Septalleisten versehenen Formen zu *Heliophyllum* zu ziehen, wie solches neuerdings geschehen ist.⁴⁾ Man würde schliess-

¹⁾ CH. BARROIS, Terrains anciens des Asturies et de la Galice t. 7, f. 2d.

²⁾ Von den in der „Korallenfauna des Oberdevons“ beschriebenen Stücken vergleiche besonders die zahlreichen Phillipsastreen, *Cyathophyllum Sedgwicki* (Taf. 4, Fig. 6), *Hallia prolifera* (Taf. 7, Fig. 5), *Decaphyllum* (Taf. 8, Fig. 6 c) und *Haplothecia*. Mit besonderer Deutlichkeit wurden die Septalleisten in den Kelchen von *Cyathophyllum ceratites* GF., *dianthus* GF. und *Shumardi* F. ROEM. wahrgenommen.

³⁾ Jahrbuch d. geolog. Landesanstalt für 1882, t. 21, f. 8.

⁴⁾ *Heliophyllum* SCHLÜTER, Anthozoen des Devons. Diese Zeitschr. 1881, pag. 82. E. SCHULZ, Eifelkalkmulde von Hillesheim. Jahrb. der geol. Landesanst. 1882, pag. 75 — 78. Die fragliche Gattung zeichnet sich ausserdem durch die schwache Entwicklung des Blasen-gewebes aus; offenbar genügten die kräftigen Verticalleisten allein zur Stützung des inneren Kalkgerüsts. *Heliophyllum* ist wohl, entsprechend der ursprünglichen Auffassung DANA's, nur als Subgenus von *Cyathophyllum* anzusehen und dürfte systematisch ungefähr den (pag. 26 — 28 dieses Bandes) angenommenen Gruppen dieser Gattung gleichzustellen sein. Diese Auffassung kann durch die neuerdings von HALL veröffentlichten charakteristischen Abbildungen zahlreicher hierher gehöriger Formen

lich dahin gelangen, fast alle Cyathophyllen zu dieser Gattung zu stellen. DYBOWSKI hat sogar eine besondere Familie *Craspedophyllidae* für die mit Verticalleisten versehenen Tetrakorallen errichtet!

4. Die Theka der Tetrakorallen.

Wie bereits oben erwähnt, weisen alle Thatsachen darauf hin, dass das Mauerblatt der Tetrakorallen aus denselben beiden Elementen, wie die Septa, zusammengesetzt ist.¹⁾ Besonders charakteristisch ist der in diesem Bande Taf. 3, Fig. 13 abgebildete Querschliff von *Phillipsastraea pentagona* var. *micrommata*, bei dem auf der Theka die Verticalleisten ebenso wie auf den Septen ausgebildet sind. Die Beobachtung der Knospungsvorgänge bei dieser Gruppe führt zu übereinstimmenden Ergebnissen. Ein Theil der Septa der jungen Koralle entsteht aus den Septalendigungen des Mutterkelches und das die beiden Kelche trennende Mauerblatt bildet sich aus den seitlichen Vorsprüngen (Verticalleisten) der Septa.

Andererseits haben MILNE EDWARDS und HAIME²⁾ hervorgehoben, dass eine Theka bei den Cyathophylliden fehle und dass die äussere Begrenzung durch eine „Epitheka“ bewirkt sei; jedoch werden keine Beobachtungen angeführt, welche diese Annahme begründen könnten. Hingegen liess sich bei Hunderten von Dünnschliffen, unter denen die wichtigsten Gattungen vertreten waren, stets wahrnehmen, dass die Septa unmittelbar in die äussere Begrenzung fortsetzen und im Aussehen vollständig mit derselben übereinstimmen. Der Vergleich mit *Asteroides* und die Untersuchung junger Knospen von *Phillipsastraea*³⁾ lassen auch hier die Annahme berechtigt erscheinen, dass die Theka sich aus der Verzweigung der peripherischen Enden der Septa und dem dazugehörigen Stereoplasma bildet.⁴⁾ In der Mitte der Figur 7 a⁴⁾ erkennt man sogar, dass die Theka sich in Septaldornen und Stereoplasma auflöst. Allerdings wurde bei einigen devonischen Cyathophyllen ein bräunlicher Ueberzug beobachtet, der sich deutlich von Theka und Septen abhob; jedoch stellt derselbe möglicherweise eine dünne

nur unterstützt werden (Illustr. Devon. Fossils. Geolog. Survey New York t. 23–27). Auch kommen unter diesen typischen „Heliophyllen“ Arten mit „rückgebildeten“, d. h. unentwickelt gebliebenen Leisten vor („Obsolete transverse bars“ bei *Hel. irregulare* l. c. t. 24, f. 2 und *Hel. arachne* l. c. t. 24, f. 10).

¹⁾ Eine Ausnahme macht *Haplothechia* (ἀπλοῦς, einfach).

²⁾ Pol. Pal. pag. 360. Hist. Nat. d. Cor. T. III, pag. 364.

³⁾ t. 2, f. 5; t 3, f. 2, 5, 7 a, 11.

⁴⁾ Auf Taf. XLI.

Schicht von Stromatoporen dar und ist in seinem Auftreten ausserdem unbeständig.¹⁾

Aus all' diesen Gründen ist die äussere Wand der Tetrakorallen als Theka und nicht, wie es bisher nach dem Vorgange von MILNE EDWARDS und HAIME ganz allgemein üblich war, als Epitheka zu bezeichnen.²⁾ Dem entsprechend ist die weitere auf die „Epithek“ bezügliche Nomenclatur umzuändern. Die den im Innern liegenden Septen entsprechenden „Epithekalfurchen“ (DYBOWSKI) der Oberfläche mögen als Septalfurchen im Gegensatz zu den dieselben kreuzenden „Anwachsstreifen“ bezeichnet werden.

Viel weniger einfach als bei den Tetrakorallen ist für die Hexakorallen die Frage nach dem Vorhandensein, bzw. der Verbreitung einer Epithek zu entscheiden. Wie oben (pag. 934) bemerkt, hat G. v. Koch bei *Asteroides calycularis* die Anlage einer selbstständigen Schicht, die er als Epithek bezeichnet, in einem frühen Entwicklungsstadium festgestellt. Jedoch konnte ich an verschiedenen erwachsenen Exemplaren derselben Art auf der Aussenseite keine Spur irgend welcher Epithek wahrnehmen. Mit grosser Entschiedenheit hat sich ferner MILASCHEWITSCH³⁾ dahin ausgesprochen, dass alles, was bei Tetra- und Hexakorallen als Epithek bezeichnet wäre, in Wirklichkeit eine Theka sei. PRATZ⁴⁾, KLUNZINGER und FELIX⁵⁾ schlagen den systematischen Werth der Epithek wenigstens sehr gering an und v. FARTSCH⁶⁾ hat nachgewiesen, dass unter diesem Namen sehr verschiedenartige Dinge vermenget seien. So beschreibt auch LACAZE-DUTHIERS⁷⁾ als Epithek eine oberflächliche Schicht, die bei derselben Art zuweilen fehlt, zuweilen vorhanden ist und ihr Dasein lediglich dem Kampf gegen fremde Eindringlinge, Bryozoen oder Spongien zu verdanken hat.

Diese Beobachtung konnte bestätigt werden an einigen Exemplaren von *Flabellum distinctum* M. Edw.⁸⁾, deren Unter-

¹⁾ Bisher hat nur DUNCAN hervorgehoben, dass bei *Streptelasma* die angebliche Epithek eigentlich eine Theka sei. Quart. Journ. Geol. Soc. 1884, 1, pag. 171.

²⁾ Für die Hexacorallen hat bereits MILASCHEWITSCH auf die Unrichtigkeit der Bezeichnung Epithek hingewiesen, ohne jedoch mit seiner Ansicht durchgedrungen zu sein (Palaeontographica Bd. 21, pag. 184, Anmerkung).

³⁾ Palaeontogr. 21, pag. 184, Anm.

⁴⁾ Ibidem 30, pag. 224, Anm. 2.

⁵⁾ Dieser Band pag. 421.

⁶⁾ Korallen aus den Nummulitenschichten von Borneo; Palacont. Suppl. 3, pag. 100.

⁷⁾ Archives de zoologie expérimentale II, 1873. pag. 320—322.

⁸⁾ Dieselben stammen von Canton und befinden sich im zoologischen Museum hieselbst.

suchung mir ebenso wie die des erwähnten *Asteroides* durch die Liebenswürdigkeit der Herren Prof. v. MARTENS' und Dr. HILGENDORF ermöglicht wurde. Die Epithek stellt sich als ein bräunlich glänzender Ueberzug dar und ist nur auf einem älteren Exemplare entwickelt, dessen unregelmässige und theilweise zerbrochene Aussenseite von einem harten Kampfe um's Dasein Kunde giebt. Auch im Dünnschliff konnte zwischen Theka und Epitheka eine ziemlich deutliche Grenze wahrgenommen werden; zudem ist die Anordnung der Kalkkryställchen in beiden Schichten eine wesentlich verschiedene.

Der systematische Werth der Epithek ist somit nach den übereinstimmenden Angaben der neueren Forscher ein sehr geringer; ob derselben in morphologischer, bezw. pathologischer Beziehung eine gewisse Bedeutung zukommt, könnte nur durch ausgedehntere mikroskopische Untersuchungen festgestellt werden. Auszugehen ist dabei von den Beobachtungen G. v. KOCH's, dass die Theka histologisch¹⁾ und ontogenetisch aus denselben Elementen wie die Septa besteht, während die Epithek eine andere Zusammensetzung zeigt. Dass beide an demselben Stücke vorkommen können, wurde an dem angeführten *Flabellum* beobachtet; ob aber die Epithek sich unter Umständen unmittelbar auf die Septa auflegt²⁾, bleibt vorläufig noch zweifelhaft.

5. Die verwandtschaftlichen Beziehungen der Tetra- und Hexakorallen.

Im Anschluss an die soeben hervorgehobenen Homologien im Skeletbau der Tetra- und Hexakorallen mag auf die Aehnlichkeit hingewiesen werden, welche die ersten Stadien der Entwicklung bei lebenden Anthozoen mit der entgeltigen Organisation der Tetrakorallen besitzen. K. v. SEEBACH³⁾ hat zuerst auf die Bedeutung der ontogenetischen Studien von LACAZE-DUTHIERS für die Palaeontologie hingewiesen; auch bei ZITTEL⁴⁾ findet sich eine kurze Bemerkung. Bei näherem Eingehen tritt die Uebereinstimmung mit grösster Deutlichkeit hervor; andererseits wird es möglich, die sich später ausprägenden Verschiedenheiten mit aller Schärfe festzustellen.

Nach LACAZE-DUTHIERS stimmen die ersten Abschnitte der Embryonal-Entwicklung bei sämmtlichen lebenden Zoantharien (malacodermata wie sclerodermata) vollständig überein.

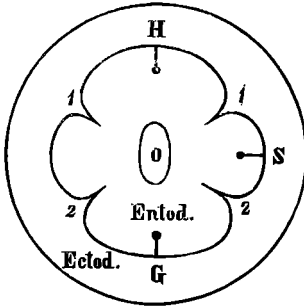
¹⁾ Vergleiche die Querschliffe durch *Cyathophyllum* (?) sp. und *Caryophyllia cyathus*; Palaeontogr. 28, t. 43, f. 1, 2, pag. 219.

²⁾ FELIX, dieser Band pag. 421.

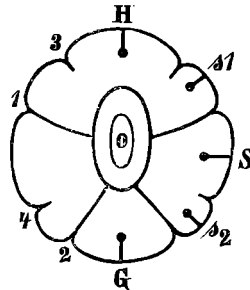
³⁾ Diese Zeitschr. 1873, pag. 765.

⁴⁾ Handbuch der Palaeontologie Bd. I, 1, pag. 217.

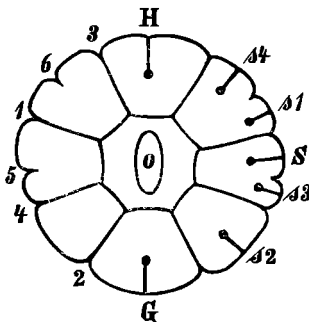
Diejenigen Stufen der Ontogenie, welche für die ausgestorbenen Formen von besonderer Wichtigkeit sind, wurden von dem französischen Naturforscher am ausführlichsten bei *Actinia mesembryanthemum* geschildert.¹⁾



Figur 1.



Figur 2.



Figur 3.

Die Bildung von Mesenterialfalten beginnt, nachdem der Embryo das Gastrulastadium erreicht hat. Senkrecht zur Längserstreckung des Mundes (o, Fig. 1) bilden sich die beiden ersten, symmetrisch einander gegenüberliegenden Mesenterialfalten (1. 1.) aus, welche das Thier in zwei ungleiche Lappen (bei H u. G) theilen. An der Faltung betheiligen sich Entoderm und Ektoderm²⁾ gleichmässig. Die beiden nächsten Falten (2. 2, Fig. 2) entstehen ebenfalls symmetrisch zu der durch den Mund festgelegten Längsaxe in dem grösseren der beiden Lappen (bei G). Das dritte Faltenpaar (3. 3, Fig. 3) wird in dem jederseits von 1 begrenzten Theile, das vierte in dem von 1 und 2 begrenzten Abschnitte angelegt. Das fünfte (5. 5) Paar der Mesenterialfalten entsteht endlich zwischen 1 und 4, das sechste zwischen 1 und 3 (6. 6).

In der Entwicklung der Mesenterialfalten bilden die drei schematisirt dargestellten Phasen nach LACAZE-DUTHIERS leicht

¹⁾ Archives de zoolog. expériment. I, 1872, pag. 289 ff., besonders pag. 325 — 337.

²⁾ Das Ektoderm wurde bei Fig. 2 u. 3 fortgelassen.

wahrnehmbare Abschnitte, Ruhepausen, während welcher die gebildeten Lappen (lobes) sich gegenseitig ausgleichen (régulariser). Denn die Entwicklung des dritten und vierten, sowie des fünften und sechsten Faltenpaares erfolgt so schnell nacheinander, dass eine bildliche Darstellung des Stadiums mit 6, bezw. mit 10 Mesenterialfalten von LACAZE-DUTHIERS nicht versucht wurde.¹⁾

Dieser Umstand ist für die Beziehungen zu den Tetrakorallen von besonderer Wichtigkeit. Vergleicht man die drei dargestellten Abschnitte der Embryonal-Entwicklung mit der von KUNTH angenommenen Aufeinanderfolge der Einschiebung der Septa, so entspricht das Stadium mit 4 Mesenterialfalten dem Auftreten der 4 Primärsepten, der Entwicklungsabschnitt mit 8 Falten der Einschiebung des ersten und der mit 12 Falten der Bildung des zweiten Cyclus von 4 Septen. Zeichnet man dann das Septalschema von KUNTH²⁾ in die Figuren von LACAZE-DUTHIERS ein³⁾, so ergibt sich, dass die ersten Stadien der Embryonal-Entwicklung bei den lebenden Zoantharien durchaus mit der endgültigen Organisation der Tetrakorallen übereinstimmen.

Andererseits weist auch gerade die Ontogenie auf einen scharf bestimmbareren Unterschied zwischen Tetrakorallen und Hexakorallen hin. Bei den letzteren geht die weitere Ausbildung des Individuums so vor sich, dass die 12 ersten Mesenterialfächer sich gegenseitig ausgleichen; dann erst erfolgt in den mit festem Skelet versehenen Formen die Anlage der Septa in der oben (pag. 933) beschriebenen Weise. Von den ersten 12 gleichzeitig entstandenen Septen bilden sich 6 nachträglich stärker aus und setzen somit den ersten Cyclus (M. Edw. u. H.) zusammen. Das Stadium mit 12 Septen stellt vielleicht auch bei den Tetrakorallen einen gewissen Ruhepunkt in der Entwicklung dar; wenigstens habe ich mehrfach an embryonalen Exemplaren von ausserordentlich geringer Grösse⁴⁾ 12 Septen als die geringste wahrnehmbare Zahl beobachten können.

Bei den Hexakorallen ist es aus dem angeführten Grunde nicht möglich, in der Anordnung der Septen noch eine Spur der bilateralen Symmetrie wahrzunehmen, bei den Tetrakorallen hat sich dagegen die ursprüngliche symmetrische Anlage er-

¹⁾ l. c. pag. 363.

²⁾ H = Haupt-, G = Gegen-, S = Seitenseptum, s_1-s_4 = Septa nach ihrer Einschiebung.

³⁾ Es braucht kaum bemerkt zu werden, dass die Mesenterialfächer (ausser die Lappen) bei der lebenden Koralle den Septen des Skelets entsprechen.

⁴⁾ *Cyathophyllum heterophylloides* und *Decaphyllum Koeneni*.

halten. Der wesentliche Unterschied beider Ordnungen besteht also darin, dass die Organisation des erwachsenen Thieres bei den Tetrakorallen den ursprünglichen, bei den Hexakorallen einen später erworbenen Zustand darstellt.

Es ist nach alledem aus zoologischen Gründen die Annahme kaum abzuweisen, dass die Tetrakorallen die Stammväter der Hexakorallen gewesen seien. Auch das geologische Auftreten spricht für diese Hypothese. Die „Umprägung“ scheint während der Bildungsperiode des Buntsandsteins stattgefunden zu haben. Denn die wenigen permischen Formen gehören noch entschieden zu den Tetrakorallen, während die aus dem Muschelkalk und der alpinen Trias¹⁾ bekannten Gattungen sich den lebenden anschliessen. Allerdings haben die älteren Hexakorallen z. Th. noch ein alterthümliches Gepräge. So ist bei den zahlreichen St. Cassianer Korallen eine sechsteilige Anordnung der Septa nur ganz ausnahmsweise wahrzunehmen²⁾, und dieselbe Beobachtung hat DUNCAN an den Formen des englischen Lias gemacht.³⁾ Auch bei der ältesten bekannten Hexakoralle, einer kleinen, regelmässig gebauten *Montlivaultia* aus dem unteren Muschelkalk von Mikultschütz, konnte ich zwar durch Zählen die sechsteilige Anordnung der wenig zahlreichen Septen erkennen; jedoch hoben sich die 6 Primärsepten keineswegs von den übrigen ab.

6. Die ungeschlechtliche Vermehrung der Tetrakorallen.

Eingehendere Studien über die ungeschlechtliche Vermehrung der Tetrakorallen hat G. v. KOCH gemacht.⁴⁾ Derselbe unterscheidet nach der Rolle, welche die verschiedenen Elemente des Skelets bei der Knospung spielen, zwei verschiedene Arten der Fortpflanzung. Einmal entsteht die Mauer des jungen Individuums zum Theil aus der Theka, zum Theil aus den Primärsepten des Mutterkelches. Diese bei *Stauria* und Verwandten (*Ceriatster calamites* LINDSTR.) beobachtete Vermehrungsweise wurde als Septalknospung bezeichnet. Bei der Tabularknospung entsteht dagegen ein junger Kelch „theilweise aus der Mauer eines schon vorhandenen und wird vervollständig durch einen taschenförmig gebogenen Boden.“

Die erstere Vermehrungsart tritt vielleicht bei *Battersbya* ein; wenigstens lässt sich in einem Dünnschliffe ein in 4 Knos-

¹⁾ Cassianer und rhätische Schichten.

²⁾ *Cladophyllia subdichotoma* MSTR. sp.

³⁾ Nach ZITTEL Handb. Bd. I, 1, pag. 276.

⁴⁾ Palaeontogr. 29, 1883, pag. 325 – 348, t. 41 – 43. Vergl. besonders pag. 342.

pen getheilter Kelch erkennen, der vollständig der Abbildung von *Stauria*¹⁾ gleicht. Aehnliches zeigen auch die Figuren von DUNCAN.²⁾

Weit allgemeiner ist die andere Vermehrungsweise bei Tetrakorallen verbreitet, in deren Auffassung ich mich an G. v. KOCH anschliesse. Nur die Bezeichnung muss verändert werden. Eine mit der Tabularknospung durchaus übereinstimmende Vermehrungsart findet sich nämlich auch bei Formen, deren Inneres durch Blasengewebe vollständig ausgefüllt ist. So bildet LINDSTRÖM³⁾ einen Längsschnitt von *Rhizophyllum elongatum* ab, in dem zwei Knospen in genau derselben Art wie bei *Acervularia luxurians*⁴⁾ entwickelt sind. Ferner beobachtete ich bei einigen Eifer *Actinocystis* - Arten⁵⁾ und *Cystiphyllum vesiculosum* GOLDF. sp. im Kelche taschenförmige Knospen, die ganz mit der schematischen Figur G. v. KOCH's⁶⁾ übereinstimmen. Es können also ausser den Böden auch andere Bestandtheile des Endothekalgewebes die Elemente für die Knospung liefern; der fragliche Vermehrungsvorgang dürfte daher entsprechender als endothekale Knospung zu bezeichnen sein.

Endothekale Knospung findet sich, wenn man die Eintheilung F. ROEMER's zu Grunde legt, bei den Cyathophylliden, mit Ausnahme von *Stauria*, Zaphrentiden (*Amplexus*, *Coelophyllum*⁷⁾), Cystiphylliden und Calceoliden LINST.⁸⁾ Auch die Axophylliden⁹⁾ dürften demselben Vermehrungsgesetze folgen. Die *Cyathaxonidae*, *Polycoelidae* und *Petraiadae* erscheinen stets einfach. Dagegen will die auch sonst eigenthümlich gestaltete Gattung *Calostylis*¹⁰⁾ nicht in das von KOCH aufgestellte Schema passen. Bei derselben entstehen die jungen Individuen unmittelbar auf der Wand oder auf seitlichen Vorsprüngen und Ausbreitungen.

1) l. c. t. 41, f. 15.

2) On the Genera *Heterophyllia*, *Battersbya*, *Palaeocyclus* und *Asterosmilia*. Transact. Royal. Soc. V, pag. 157, 1868, t. 32, f. 1, 2.

3) Operkelbärande Koraller t. 4, f. 5.

4) G. v. KOCH, l. c. t. 1, f. 5.

5) *Actinocystis* cf. *cristata* SCHLÜT. und *Act. annulifera* SCHLÜT.

6) l. c. t. 3, f. 22.

7) Bei *Coelophyllum paucitabulatum* SCHLÜT. sp. kommen die besprochenen taschenförmigen Knospen ganz besonders schön und deutlich vor. Vergl. diese Zeitschr. 1881, Taf. 6, Fig. 2, 3.

8) Bei *Rhizophyllum elongatum* LINDSTR., Operkelbärande Koraller 1883, t. 4, f. 2.

9) Vergl. *Lithostroton* und besonders *Lonsdalia floriformis*, Brit. Foss. Cor. t. 43, f. 1 a, b, c.

10) LINDSTRÖM, Ak. Handl. Bd. 9, Th. 6, 1870, t. 1, f. 1.

An den mittel- und oberdevonischen Korallen ist, abgesehen von der zweifelhaften *Battersbya*, nur Tabularknospongung zu beobachten.

Die Tabularknospongung kann in verschiedener Weise eintreten: entweder besteht der Mutterkelch nach dem Emporsprossen des jungen Individuums fort oder er „theilt“ sich, geht also vollständig in seiner Nachkommenschaft auf. Beide Vermehrungsarten sind übrigens nicht scharf getrennt, sondern durch mannichfache Uebergänge verbunden und finden sich unter Umständen bei derselben Art.¹⁾ Der Mutterkelch lebt bei *Cyathophyllum aquisgranense* und *Hallia prolifera* nach dem Emporknospen der jungen Individuen anfänglich noch fort, scheidet aber bald nachher abzusterben. Dagegen wächst derselbe bei *Amplexus hercynicus* und *tenuicostatus* weiter und entsendet auch noch aus seinen jüngeren Theilen Knospen, die zuweilen in regelmässigem Abstand übereinander stehen. (Dieser Band Taf. 9, Fig. 3.)

Bei *Cyathophyllum Sedgwicki* und *basaltiforme* sowie bei den stockförmigen Gattungen *Phillipsastraea* (nebst *Pachyphyllum*) und *Haplothecia* entstehen die jungen Individuen fast immer im randlichen Theile des Mutterkelches, also ausserhalb der Verdickungszone. Sie bilden sich stets da, wo mehrere Kelche (mindestens drei) zusammenstossen und zwar bei den Formen mit rückgebildeter Theka in ganz ähnlicher Weise wie bei den übrigen. In confluenten Korallenstöcken entstehen die Septa der Knospe ausschliesslich aus den Septalendigungen des Mutterkelchs, in Stöcken mit vorhandener Theka sprossen die Septa zum Theil aus dieser hervor. Einen sehr wesentlichen Antheil nimmt das Endothekalgewebe an dem Aufbau der jungen Koralle.²⁾ Die allgemeine Entwicklung eines massigen Korallenstockes erfolgt so, dass von dem ursprünglichen Kelch zuerst einige Knospen sich in horizontaler Richtung ausbreiten; erst nachdem die Art eine gewisse Ausdehnung erlangt hat, beginnen die einzelnen Individuen in die Höhe zu wachsen.

Nur dreimal, bei *Cyathophyllum helianthoides*³⁾, *Cystiphyllum pseudoseptatum* (Taf. XLI, Fig. 2) und an einer von Torquay stammenden *Phillipsastraea pentagona* wurde die deutliche Zweitheilung eines Individuums beobachtet (dies. Bd. Taf. 3, Fig. 9). Dasselbe erscheint in dem letztgenannten Falle seitlich stark verlängert und hat bereits zwei verschiedene Centra für die Septen

¹⁾ *Phillipsastraea pentagona*, t. 2, f. 7 u. 9.

²⁾ Vergl. hierüber die ausführliche Darstellung von G. v. KOCH l. c. pag. 330—332 und t. 2, f. 5; t. 3, f. 2, 5, 11; t. 4, f. 6; t. 5, f. 1; t. 6, f. 1, 2.

³⁾ GOLDFUSS, Petr. Germ. t. 26, f. 2k.

angelegt; dagegen findet sich noch keine Spur einer trennenden Mauer.

Der Fall von *Phillipsastraea pentagona* beweist, dass ganz wie bei den lebenden Korallen¹⁾ zwischen „Theilung“ und „Knospung“ keine scharfen Grenzen zu ziehen sind; die erstere scheint jedoch bei *Cyathophyllum caespitosum*²⁾ und den verwandten Arten *C. Kunthi* und *minus*, sowie bei *Cyathophyllum tinocystis* vornehmlich vorkommen. Selten finden sich bei *C. caespitosum* einzelne Knospen; meist ist die Zahl der empor-sprossenden Individuen eine sehr bedeutende.³⁾ Die Vermehrung pflegt bei den verschiedenen Individuen eines Stockes gleichzeitig einzutreten.

¹⁾ Vergl. insbesondere die charakteristischen Abbildungen von Th. Studer. Über Knospung und Theilung bei Madreporariern. Mittheil. der naturforschenden Ges. in Bern aus dem Jahre 1880, pag. 12, 13.

²⁾ l. c. pag. 332.

³⁾ GOLDFUSS, Petr. Germ. t. 19, f. 2 b, 5 c, d.

Erklärung der Tafel XLI.

Figur 1. *Actinocystis granulifera* nov. sp. Crinoidenschicht. Rommersheim bei Prüm. 3:2. (Die Granulierung der Septa ist nicht deutlich genug dargestellt.)

Figur 2. *Cystiphyllum pseudoseptatum* E. SCHULZ. Mitteldevon. Eifel. 3:2.

Figur 3. *Hallia fasciculata* nov. sp. Crinoidenschicht (?). Prüm in der Eifel. Septa zweiter Ordnung als Reihen von getrennten Septaldornen entwickelt. 2:1.

Figur 4. *Endophyllum elongatum* SCHLÜT. sp. Crinoidenschicht. Gerolstein. 2:1.

Figur 5. *Endophyllum acanthicum* nov. sp.. Crinoidenschicht. Blankenheim in der Eifel. 3:2.

Figur 6. *Endophyllum torosum*. Mittlerer Stringocephalenkalk. Soetenich in der Eifel. 3:1. Längsschliff.

Figur 6a. Querschliff durch die Septa desselben Exemplars. 6:1.

Figur 7. Septaldornen im Kelch von *Coelophyllum paucitabulatum* SCHLÜT. sp. Oberer Stringocephalenkalk (Uncitesschichten). Bergisch Gladbach. 2:1.

Figur 8. *Cyathophyllum ceratites* GOLDF. Crinoidenschicht. Blankenheim. Kelch mit Septaldornen. 3:2.

