

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

Aufsätze.

1. Phylogenetische Korallenstudien. (Die Axophylliden.)

Von Herrn P. GROSCH in Freiburg i. Br.

Hierzu Tafel I.

I. Einleitung.

Man hatte früher bei der systematischen Einordnung der Korallen ein Verfahren eingeschlagen, das sich durch die Ergebnisse neuerer Forschungen als unbrauchbar erwies. Von dieser Tatsache ausgehend, unterzog ich auf Anregung meines hochverehrten Lehrers Herrn Geheimrat Professor Dr. G. STEINMANN, einzelne zu diesem Zwecke besonders geeignet erscheinende Gruppen der Steinkorallen (Madreporarier) einem eingehenderen Studium. Das Hauptaugenmerk bei diesen Untersuchungen richtete sich im wesentlichen auf die Beantwortung der Frage: Können wir zwischen einzelnen Gruppen beziehungsweise Gattungen oder Arten paläozoischer und mesozoischer oder rezenter Septokorallen auf Grund hervorragender Übereinstimmung im Skelettaufbau phylogenetische Beziehungen nachweisen, die zu einer Aufstellung von Entwicklungsreihen berechtigen? Die Arbeit wurde am Anfang des Sommer-Semesters 1906 in Freiburg i. B. begonnen und am Ende des Sommer-Semesters 1907 in Bonn abgeschlossen.

Für die Überlassung von Vergleichsmaterial bin ich Herrn Professor DEECKE-Freiburg und Herrn Professor BENECKE-Straßburg zu besonderem Dank verpflichtet. Die untersuchten Mittelmeerkorallen wurden zum größten Teil aus der zoologischen Station zu Neapel bezogen.

Die Zeichnungen fertigte Herr Universitätszeichner SCHILLING-Freiburg an.

Zugleich möchte ich auch an dieser Stelle Herrn Professor STEINMANN für die Anregung zu dieser Arbeit sowie für das stete Interesse und die bereitwillige Unterstützung, die er mir bei der Ausführung dieser Untersuchungen entgegenbrachte, meinen verbindlichsten Dank aussprechen.

Neben der ausgiebigen Verwendung von Schlifren (Dünnschliffe und Anschliffe) habe ich mit Erfolg ein Verfahren angewandt, das bei rezenten Korallen in vielen Fällen allen anderen vorzuziehen ist. Bei diesen leicht zerbrechlichen Formen wurde durch vorsichtiges Entfernen der Außenmauer das Kelchinnere freigelegt. Auf diese Weise erhält man in den meisten Fällen einen sehr vollständigen Überblick über die Gesamtheit der endothekalen Gebilde in ihrer Lage und Beziehung zueinander und erspart sich zugleich die zeitraubende Arbeit des Schleifens. (Vgl. Fig. 5.) Korallen aus tonig-mergeligen Ablagerungen und ebenso rezente Formen wurden mit Erfolg nach der von BÖSE und VIGIER¹⁾ (3) angegebenen Präparationsmethode mit konz. Kalilauge behandelt.

Die Untersuchung bestand in einem eingehenden Vergleich der einzelnen Skelettelemente habituell ähnlicher Formen. Es wurde im Laufe der Untersuchung besonders darauf geachtet, wie weit ein einzelner Skeletteil seine ursprüngliche Form und Größe beibehält, ob neue Gebilde mit der Zeit auftreten, in welcher Weise sich die einmal vorhandenen verändern, und welchen Wert diese Veränderungen für die genetische Stellung der betreffenden Art haben.

Bei der Darstellung der Ergebnisse dieser Untersuchungen werden zuerst die einzelnen, zeitlich getrennten Formen derselben Entwicklungsreihe näher beschrieben und ihre typischen Artmerkmale hervorgehoben. Daran schließt sich ein eingehender Vergleich der beschriebenen Gestalten mit besonderer Berücksichtigung der beständigen und veränderlichen Merkmale im Aufbau des Skeletts. Am Schluß einer solchen Stammesuntersuchung folgt zur vergleichenden Übersicht eine zusammenfassende Tabelle, in der die einzelnen Skelettelemente der verglichenen Arten nach ihrer Größe und Beschaffenheit nebeneinander gestellt werden.

¹⁾ Bei Anführung von Zitaten und Quellenangaben ist der Einfachheit halber auf die laufende Nummer des Literaturverzeichnisses hingewiesen.

II. Historischer Überblick.

Verschiedene Forscher, unter denen an erster Stelle LACAZE-DUTHIERS und KOCH zu nennen wären, wiesen auf die auffallende Ähnlichkeit im Aufbau der Septen rezenter Korallen mit der Septenanordnung paläozoischer Formen hin. Sehr treffend äußert sich in diesem Sinne der letztgenannte Autor, wenn er die Vermutung aufstellt (23): „Am nächsten an die Skelettbildungen der Madreporen scheinen sich diejenigen der fossilen Rugosen, wenigstens die typischen Formen derselben (*Cyathophyllum* usw.), anzuschließen, indem sich aus deren feinerem Bau eine große Übereinstimmung mit jenen zu erkennen gibt.“

Die Untersuchungen ORTMANNs an Steinkorallen von der Südküste Ceylons (24) führten den Verfasser zur Aufstellung von vier wichtigen Folgerungen:

- „1. Zwischen den paläozoischen Tetrakorallen und den Hexakorallen der Sekundär-, Tertiär- und Jetztzeit ist kein prinzipieller Unterschied vorhanden.
2. Bilaterale Korallen sind vorwiegend Einzelkorallen.
3. Seit der paläozoischen Zeit, wo die bilateralen Korallen in größerer Menge auftreten, haben derartige Formen bis zur Jetztzeit an Häufigkeit abgenommen.
4. Die Bilateralität der Hexakorallen ist auf die frühesten Embryonalstufen zurückgedrängt.“

Zu ähnlichen Resultaten kam OGILVIE bei der Bearbeitung der Korallenfauna der Stramberger Schichten (23). Sie weist mit Recht darauf hin, daß gewisse mesozoische Formen, wie z. B. die Gattung *Amphistraea*, bezüglich ihrer Septenanordnung eine Art Mittelstellung zwischen den eigentlichen Tetrakorallen (Rugosen) des Paläozoikums mit ihren typischen, fiederstelligen, bilateral-symmetrisch angeordneten Septen und den radiär gebauten Hexakorallen der jüngeren Formation einnehmen. Ferner hatte es sich durch weitere Untersuchungen derselben Verfasserin ergeben, daß das Merkmal der Porosität nicht zu einer durchgreifenden systematischen Trennung berechtigt, sondern daß die von MILNE EDWARDS und HAIME aufgestellten Gruppen der Perforaten und Aporosen in engen phylogenetischen Beziehungen zu einander stehen. Daher sah sich diese Forscherin genötigt, von einer Einteilung der Hexakorallen in *Perforata* und *Aporosa* Abstand zu nehmen, und teilte die *Madreporaria* (Steinkorallen) in die vier großen Gruppen der *Murocorallia*, *Septocorallia*, *Spinocorallia* und *Porosa* ein, die sie wiederum

in eine Anzahl gleichwertiger Familien zerlegte. STEINMANN (28) schied noch die Gruppe der *Tubocorallia* aus und löste die *Spinocorallia* und *Porosa* auf. Bei der Aufstellung der Familien (22) wurde von OGILVIE das Hauptgewicht auf die mikroskopische Beschaffenheit der einzelnen Skeletteile gelegt. Vielleicht darf dieses Verfahren nicht mit Unrecht einseitig genannt werden. Dazu kommt noch, daß der einmal eingeschlagene Weg keineswegs immer innegehalten wurde. Bei der Aufstellung der Übersichtstabelle (22, S. 331) wurde nur auf die Ableitung größerer Gruppen hingewiesen.

In der vorliegenden Arbeit habe ich versucht, unabhängig von der heutigen Systematik, wenn möglich, Art mit Art habituell ähnlicher Formen zu vergleichen und ihre phylogenetischen Beziehungen zu prüfen. In vielen Fällen ist es mir nun tatsächlich gelungen, eine so durchgreifende Übereinstimmung in der Beschaffenheit, Anlage, Größe und Variationsbreite zeitlich getrennter Korallen nachzuweisen, daß an der genetischen Zusammengehörigkeit dieser Formen kaum gezweifelt werden dürfte.

III. Die Axophylliden.

Unter den *Zoantharia rugosa* E. u. H. zeichnen sich die Axophylliden durch die stets vorhandene Columella und die gute Entwicklung der endothekalen Gebilde, Böden und die meist radiär angeordneten Septen aus. Die Columella stellt in der Regel einen mehr oder weniger zapfenförmigen Kegel dar und hebt sich als solcher scharf von den umgebenden Endothekalgebilden ab. Ihre auffallende Gestalt wird durch die Aufwölbung der Böden in der Kelchmitte bedingt. Auf den Zusammenhang zwischen Säule und Böden-gestaltung wird später bei der Besprechung der einzelnen Gattungen näher eingegangen werden. Da ein so bezeichnendes und typisches Gebilde wie die Columella als ein konstantes Merkmal angesehen werden darf, das im Lauf der phylogenetischen Entwicklung nicht gut rasch wechseln kann, lag es nahe, Vertreter dieser Gruppe als Untersuchungsobjekte für diese phylogenetischen Studien zu wählen.

Zur Familie der Axophylliden gehören nach ROEMER (26, S. 378) folgende sechs Gattungen:

Lithostrotion FLEMMING 1828

Lonsdaleia MC COY 1849

Clisiophyllum DANA 1846

Chonaxis E. u. H. 1881

Petalaxis E. u. H. 1852

Axophyllum E. u. H. 1850

Diese sechs Gattungen lassen sich nach ihren äußeren morphologischen Merkmalen bequem in 3 Unterabteilungen zerlegen, deren einzelne Vertreter durch die Art ihres Wachstums und die Säulenbildung eine engere Zusammengehörigkeit verraten. Da die Aufstellung dieser 3 Gruppen für den Nachweis jüngerer Formen eine erleichternde Übersicht bietet, lasse ich sie gleich in dieser Zusammenstellung folgen.

a) *Lithostrotion*, *Petalaxis*.

Diese beiden Gattungen zeigen meist ein mässiges Wachstum. Bündelförmige Gestalten sind selten und stellen einen abweichenden Typus dar, auf dessen systematische Stellung und Bewertung ich später noch zurückkomme. Charakteristisch ist ferner die meist kleine (runde oder elliptische) Säule und die zahlreichen dünnen und gleichmäßigen Septen, die in lange und kurze Septen zerfallen (vgl. Taf. I Fig. 1 a). Eine Innenmauer ist nicht vorhanden oder nur schwach angedeutet.

b) *Lonsdaleia*, *Chonaxis*.

Diesen Formen ist meist ein massiges, selten buschiges Wachstum gemeinsam. Die einzelnen Zellen stellen demnach prismatische oder zylindrische Röhren dar. Die dicke, zapfenförmige Säule wird in der Hauptsache aus den gewölbten Böden gebildet. Durch dieses Gebilde, die stets vorhandene, deutliche Innenmauer, das wohlentwickelte randliche Blasen- gewebe unterscheidet sich diese Gruppe von Gruppe a). Der Endothekalraum zerfällt in 3 Zonen (Säule, Mittelzone, Randzone).

c) *Clisiophyllum*, *Axophyllum*.

Zum Unterschied von den beiden ersten Gruppen stellen diese Gattungen kreiselförmige Einzelkorallen dar. Die dicke Säule bildet eine wulstartige Erhebung in der Mitte des Kelchs. Der Endothekalraum zeigt gleichfalls eine Einteilung in die 3 Zonen (Säule, Mittelzone, Randzone).

ROEMER (26) hat mit Recht darauf hingewiesen, daß im Aufbau der endothekalen Bildungen *Lonsdaleia*, *Clisiophyllum* und *Axophyllum* zahlreiche Ähnlichkeiten aufweisen. Die dicke Columella der Gattung *Lonsdaleia* entspricht nach ihm der zentralen blasigen Columella von *Clisiophyllum*. Außer

durch das Wachstum (Einzelkoralle) unterscheidet sich *Clisio-phyllum* von *Lonsdaleia* auch durch das Merkmal, daß die Septen das randliche Blasengewebe durchschneiden. *Axophyllum* unterscheidet sich von *Lonsdaleia* durch den einfachen Korallenstock und die deutlichere Entwicklung der Septen auch im Bereiche der Randzone. *Chonaxis* nimmt eine Art Mittelstellung zwischen *Lithostrotion* und *Lonsdaleia* ein. Sie besitzt Böden wie *Lithostrotion* und ein randliches, Blasengewebe wie *Lonsdaleia*.

Wenden wir uns nun der näheren Untersuchung der Gruppe a) zu.

Wie schon oben erwähnt, zählte man früher zu der Gattung *Lithostrotion* Formen, die durch ein bündelförmiges Wachstum ihrer Röhrenzellen in ihrem Gesamthabitus ganz beträchtlich von den typischen *Lithostrotion*-Arten mit massigem Stock [wie z. B. *L. basaltiforme* E. u. H.¹⁾] abweichen. Es lag daher nahe, diese schon im äußeren Habitus so sehr verschiedenen Vertreter derselben Art mit verschiedener Bezeichnung zu belegen. Aus diesem Grunde halte ich ALFRED STRUVES (29) Verfahren für ganz berechtigt, wenn er unter dem Namen *Lithostrotion* nur astraeidische Formen zusammenfaßt, während er bündelförmige Gestalten wie

L. junceum FLEM.

L. concameratum KEYS.

L. irregulare E. u. H.

L. Martini E. u. H.

zur Gattung *Lithodendron* rechnet.

Diese Bezeichnung dürfte jedoch weniger geeignet sein, da sie von verschiedenen Autoren für Korallen aus verschiedenen Formationen angewendet worden ist. Ich verwende daher für diese verzweigte *Lithostrotion*-Arten der Steinkohlenformation die Bezeichnung MC COYS *Siphonodendron*. Wir erhalten demnach folgende zwei Gattungen:

1. *Lithostrotion* FLEM. p. p., nur massige Stücke mit prismatischen Röhrenzellen.
2. *Siphonodendron* MC COY emend. GROSCH, nur bündelförmige Stücke mit runden (zylindrischen) Röhrenzellen.

Die Gattung *Petalaxis* E. u. H. 1852 bildet zusammengesetzte Stöcke mit prismatischen Zellen. Die periphere Rand-

¹⁾ Das abgebildete *Lithostrotion aranea* E. u. H. ist eine nahe Verwandte von *L. basaltiforme* E. u. H.

zone wird durch Blasengewebe eingenommen. Die Septen sind dünn und wohlentwickelt. Die Columella stellt entsprechend den prismatischen Zellen meist einen zusammengedrückten Stab dar. TRAUTSCHOLD (35) vereinigt meiner Ansicht nach mit Recht *Petalaxis* mit *Lithostrotion*, da zwischen den typischen *Lithostrotion*-Arten mit massigem Stock und *Petalaxis* keine wesentliche morphologische Verschiedenheit vorliegt.

Daher dürfte es sich empfehlen, diese beiden Gattungen auch zusammen in ihrer weiteren phylogenetischen Entwicklung zu verfolgen.

Es wären somit die Nachkommen folgender 2 Gattungen zu ermitteln:

1. *Lithostrotion* FLEM. p. p. (inkl. *Petalaxis*),
2. *Siphonodendron* MC COY emend. GROSCH.

Anmerkung: Es darf hier nicht unerwähnt bleiben, daß auch gelegentlich Übergänge zwischen den massigen und buschigen Typen stattfinden.

IIIa) *Lithostrotion* p. p. (inkl. *Petalaxis*).

Typus: *L. basaltiforme* PHILL. sp.

Zu diesem Typus gehören nur Formen, die sich durch ein massiges Wachstum und einen mehr oder weniger polygonalen Kelchumriß auszeichnen. Die Röhrenzellen sind mit einer vollständigen Epithel bedeckt und liegen dicht aneinander an (vgl. Taf. I Fig. 1). Beim Zerbrechen des zusammengesetzten Korallenstocks lösen sich die einzelnen Zellen leicht als lange prismatische Säulen ab. ROEMER (26) weist besonders auf dieses eigentümliche Verhalten hin. Nach seiner Ansicht ist dieser Umstand „zwar nicht das wesentlichste, aber eines der auffallendsten Merkmale der Gattung. LHWYD hat die Gattung danach benannt, und auch spätere Autoren sehen in demselben einen Hauptcharakter der Gattung“. Die gleichmäßigen Septen sind wohlentwickelt und zerfallen in längere und kürzere Septen, von denen die ersteren meist bis zur Columella reichen. Die Säule ist griffelförmig und seitlich etwas zusammengedrückt; im Querschnitt erscheint sie häufig als Ellipse, deren Enden mit zwei gegenüberliegenden Septen verschmelzen. Auf diese Weise entsteht eine Mittellamelle (vgl. Taf. I Fig. 1 a), die den Kelch diagonal durchquert. Der zentrale Teil des Kelchinnern wird teils von gewölbten Böden, teils von Blasen eingenommen. Die Randzone setzt sich (besonders bei *Petalaxis*) aus einem feinen Blasengewebe zusammen, das die Fortsetzung

der zentralen Böden bildet. Eine Innenmauer ist meist nur unvollständig und schwach angedeutet. Die Fortpflanzung erfolgt fast ausschließlich durch calycinale Sprossung.

Aus der kretazeischen Korallenfauna schließe ich hier die Gattung *Pleurocova* E. u. H. 1848 (7) an.

Der plattige Korallenstock ist zwar kompakt, aber nicht massig. Er besteht aus sehr kurzen zylindrischen Zellen, die an ihren unteren Enden durch ein Coenenchym verbunden sind. Eine Epithek ist nicht vorhanden. Die Zellen werden an der Oberfläche von Rippen überzogen. Die Kelche besitzen eine geringe Tiefe. Die Columella stellt ein warzenförmiges Gebilde dar. Die dünnen, dichtgedrängten Septen zeichnen sich durch ihre gleichmäßige Entwicklung aus; an den Seiten sind sie stark gekörnelt. Die Vermehrung erfolgt durch laterale Sprossung.

Im Miocän und in der rezenten Fauna fällt die poröse Gattung *Turbinaria* OKEN durch die Gestalt ihrer Columella auf.

Diese Koralle bildet blattartige, trichter- oder kraterförmige, selten massige Stöcke, deren einzelne Röhrenzellen durch ein ziemlich dichtes und auf der Oberfläche fein gestacheltes Coenenchym verbunden sind. Die Kelche sind zylindrisch und ragen meist nur wenig aus dem Coenenchym hervor. Die Septen sind dünn und auffallend gleichmäßig ausgebildet. Die längeren Septen reichen bis zur Columella, während die kürzeren die Innenmauer nur wenig überschreiten. Häufig verschmelzen zwei gegenüberliegende Septen zu einem Mittelblatt (vgl. Taf. I Fig. 3a). Das wohlentwickelte Säulchen ist schwammig und besitzt eine sehr bezeichnende Gestalt: kammförmig (cris-like) (22, S. 205). Die jungen Kelche entstehen hauptsächlich am Rande der Kolonie durch laterale Sprossung.

Vergleicht man die drei aufgeführten Gattungen näher auf den äußeren und inneren Aufbau ihrer Skelettelemente, so lassen sich ohne Schwierigkeit gewisse verwandtschaftliche Beziehungen feststellen. Alle drei Gattungen besitzen eine mehr oder minder **elliptische Säule**. Bei *Lithostrotion* und *Turbinaria* beobachtet man außerdem noch häufig die schon erwähnte **Mittellamelle**, die durch Verschmelzung zweier gegenüberliegender Septen entsteht. Im Längsschliff läßt sich die Entwicklung der Säule bei *Turbinaria* nicht weiter verfolgen, da wegen der weitgehenden Porosität nur ein lockeres Maschenwerk, aber keine Böden zu erkennen sind. Die **Septen** zeichnen sich bei allen drei Gattungen durch ihre **gleichmäßige Ausbildung** und die **geringe Dicke** aus. Sie zerfallen bei *Lithostrotion* und *Turbinaria* in kürzere und längere; die

Tabelle I.

	<i>Lithostrotion- Petalaxis</i>	<i>Pleurocora</i> E. u. H.	<i>Turbinaria</i> OKEN
Habitus . . .	stets massige Stöcke	kompakte, nicht massige, plattige Stöcke	kompakte blatt- oder kraterför- mige Stöcke
Coenenchym . .	randliches Blasen- gewebe	Kelche durch Coenenchym verbunden	Zellen durch reich- liches Coenen- chym verbunden
Gestalt d. Kelche	polygonale Außen- mauer, runde Innenmauer	Außenmauer ver- schwunden, In- nenmauer rund	Außenmauer ver- schwunden, In- nenmauer rund
Epithek . . .	vollständig ent- wickelt	fehlt	fehlt (?)
Vermehrung . .	meist Kelchspross- ung	Seitensprossung	Seitensprossung
Septen . . .	wohntwickelt, dünn und gleich- mäßig, kurze und lange. Erstere reichen oft bis zur Columella	wohntwickelt, dünn und gleich- mäßig	wohntwickelt, dünn und gleich- mäßig. Kurze u. lange Septen. Erstere reichen bis zur Columella
Säule	stets vorhanden	stets vorhanden	stets vorhanden
Beschaffenheit .	griffelförm., komp- akt, Böden + 2 Gegensepten: Mittellamelle	warzenförmig (?)	kammförm. (cris- like), zwei Ge- gensepten ver- schmolzen zu ein. Mittellamelle
Außenmauer . .	vorhanden	fehlt, da aufgelöst im Coenenchym	fehlt, da aufgelöst im Coenenchym
Innenmauer . .	unvollständig od. schlecht ange- deutet	vorhanden	porös
Variationsbreite:			
Kelchdurchm. .	3—15 mm	2,5—4 mm	3—10 mm
Artenzahl . . .	ca 13	ca 7	ca 14
Randzone . . .	mehr od. weniger blasig ausgebild.	Coenenchym	Coenenchym
Beschaffenheit des Skeletts . .	kompakt	porös	porös

letzteren reichen meist bis zur Säule; die kürzeren ragen nur sehr wenig über die Innenmauer hervor. Die annähernd gleiche Artenzahl (besonders bei *Lithostrotion* und *Turbinaria*!) und die verschiedene Größe des Kelchdurchmessers bei den verschiedenen Arten dieser beiden Gattungen bilden weitere übereinstimmende Vergleichsmomente (vergl. Tabelle I auf S. 9). Die mehr oder weniger **blasige Randzone** der karbonischen *Lithostrotion-Petalaxis*-Arten bildet sich im Lauf der Entwicklung in ein **Coenenchym** um. Die äußerst poröse Beschaffenheit dieser Zwischenmasse läßt die Anlage der ursprünglichen, mehr oder weniger polygonalen Außenmauer nicht mehr erkennen. Nur die runde Innenmauer hebt sich scharf von der meist plattigen Unterlage ab. Sie ist stets gekennzeichnet durch ihre Lage zu den kürzeren Septen. Ein weiteres unterscheidendes Merkmal ist die weitgehende Porosität des Skeletts der jüngeren Formen. Diese Lockerung des Skeletts führt dazu, daß die ursprünglichen Böden der Säule sich in ein lockeres Maschenwerk umwandeln, und die Außenmauer überhaupt nicht mehr nachweisbar ist. Böden sind bei diesen porösen Formen in keinem Teil des Endothekalraums zu finden.

Auf Grund dieser Übereinstimmungen im Skelettaufbau dürfen wir wohl mit einem ziemlich großen Grad von Wahrscheinlichkeit annehmen, daß die paläozoischen *Lithostrotion-Petalaxis*-Arten in späteren Zeiten in Gestalten weitergelebt haben bzw. weiterleben, die mit *Pleurocora* und *Turbinaria* zum mindesten nahe verwandt, wenn nicht identisch sind.

Bei der folgenden Untersuchung ging ich von der Voraussetzung aus, daß die Nachkommen der buschigen „*Lithostrotion*“-Arten (*Siphonodendron* MC COY emend. GROSCH) nur unter solchen jüngeren Formen mit buschigem Wachstum zu finden wären, die sich durch den Besitz einer mehr oder weniger „griffelförmigen“ Säule auszeichnen. Unter den jüngeren Korallen erscheinen mir einige Vertreter der Cladocoraceen E. u. H. zu einem Vergleich am meisten geeignet. Ich möchte jedoch von vornherein bemerken, daß ich wegen des schlechten Erhaltungszustandes und des Mangels an Vergleichsmaterial mir eine genauere Prüfung dieser Stammreihe für eine spätere Zeit vorbehalten muß.

Siphonodendron MC COY emend. GROSCH.

Beispiel: *S. junceum* FLEM. sp. Diese Koralle stellt einen der bekanntesten und häufigsten Vertreter der karbonischen

Siphonodendron-Arten mit dem typischen buschigen Wachstum dar. Der Stock setzt sich zusammen aus langen Zellen, die häufig in gerader Richtung nebeneinander emporwachsen (vergl. Taf. I. Fig. 4) und so dichtgedrängte, parallele Bündel erzeugen. Die einzelnen Zellen sind mit einer schwach gefalteten Epithek bedeckt. Der zylindrische Kelch (Durchmesser 2—3 mm!) enthält 16—18 lange und die gleiche Anzahl kurzer Septen. Erstere reichen bis zur Columella. Die Columella ist seitlich etwas zusammengedrückt und erscheint daher im Querschliff als Ellipse, deren Enden mit zwei Gegensepten verschmelzen. Häufiger ist jedoch der „griffelförmige“ Typus, entsprechend dem runden Umriß des Kelches. Das Innere der Zellen ist ausgefüllt mit Böden, die ungefähr 1 mm voneinander abstehen. In der Mitte des Kelches erheben sich diese um die Columella herum zu einer konvexen Wölbung. Bezeichnend für diese Art ist die geringe Dicke und die auffallende Länge der parallelen Röhrenzellen.

Aus dem Jura schließe ich hier die Gattung *Goniocora* E. u. H. an.

Beispiel: *Goniocora pumila* QUENST. sp. Diese Nattheimer Koralle bildet büschelförmige Stöcke, deren Zellen sich häufig dicht aneinander drängen und so einen parallelen Verlauf einnehmen. Der zylindrische Kelch hat einen Durchmesser von 2—2,5 mm. An den von mir untersuchten Stöcken beträgt die Anzahl der Septen 16—20 lange und ebensoviel kurze Septen. Nach BECKER und MILASCHEWITSCH (2, S. 166) sollen nur 10 + 10 Septen vorhanden sein. Die Epithek ist in regelmäßigen Abständen zu Wülsten verdickt. Außerdem ist die Oberfläche der Röhrenzellen mit 40 Rippen bedeckt. Der schlechte Erhaltungszustand der verkieselten Exemplare läßt keine weitere Beobachtung zu.

In Verbindung mit dieser jurassischen Form glaube ich mit gewissem Recht die cretaceische *Stylocora* REUSS bringen zu können.

Beispiel: *Stylocora exilis* REUSS. REUSS beschreibt unter dieser Bezeichnung eine Koralle, von der ihm nur Bruchstücke zur Verfügung standen. Der Stock ist nur wenig und unregelmäßig verästelt. Der Durchmesser der kreisrunden Kelche beträgt 3,5 — 4 mm. Die Septen zerfallen in 3 Zyklen 6+6+12. In der Nähe der Columella verdicken sich die Septen; am Rand sind sie stark gezähnelte. Die Columella endigt oben in einem kleinen, etwas unregelmäßigen Knötchen. Im Innern des Kelches stellt sie eine Verschmelzung der inneren Septenenden dar.

Diese drei näher beschriebenen Gattungen zeigen gewisse besonders hervortretende Übereinstimmungen in der Anlage des Stockes und der Bildung und Beschaffenheit der endothekalen Gebilde. Diese Erscheinungen lassen daher die Vermutung berechtigt erscheinen, daß wir es hier mit verwandten Formen zu tun haben. Da solche kleinkelchigen Korallen mit langen, parallelen Röhrenzellen und griffelförmiger Säule nur selten angetroffen werden, ist das Auftreten dieser 3 Gattungen in verschiedenen geologischen Formationen sehr bemerkenswert! Ob dieselben jedoch einer phylogenetischen Stammreihe angehören oder nur Abzweigungen einer solchen darstellen, muß ich zurzeit aus den oben erwähnten Gründen noch unentschieden lassen.

Tabelle II.

	<i>Siphonodendron</i> Mc Coy emend. GROSCH	<i>Goniocora</i> QUEN- STEDT	<i>Stylocora</i> REUSS
Habitus . . .	stets buschige Stöcke mit par- allelen Zweigen	büschelförmige Stöcke mit par- allelen Zweigen	unregelmäßig ver- ästelte Stöcke
Epithek . . .	schwach gefaltet	mit regelmäßigen Wülsten bedeckt	fehlt (?)
Gestalt der Kelche . . .	zylindrisch	zylindrisch	zylindrisch
Kelchdurch- messer . . .	2—3 mm	2— 2,5 mm	3,5—4 mm
Vermehrung . .	Seitensprossung	Seitensprossung	Seitensprossung
Septen	lange und kurze Septen, erstere reichen bis zur Columella	lange und kurze Septen	in der Nähe der Columella ver- dickt
Septenzahl . .	16—18 + 16—18	16—20 + 16—20	6 + 6 + 12
Säule	vorhanden	rudimentär (?) schwammig	falsch
Beschaffenheit.	griffelförmig	—	knotenförmig
Aufbau . . .	Septen und ge- wölbte Böden	—	Verschmelzung der inneren Septenenden
Außenmauer . .	vorhanden	vorhanden	vorhanden
Innenmauer . .	fehlt	fehlt	fehlt

NB. Die Angabe der Septenzahl und des Kelchdurchmessers bezieht sich auf die oben als Beispiel angeführten Arten.

Ich sehe daher von einer näheren vergleichenden Beschreibung der einzelnen Skelettelemente dieser Gattungen ab und verweise nur auf die vorstehende Übersichtstabelle II.

IIIb) *Lonsdaleia*, *Chonaxis*.

Von der zweiten Unterabteilung: *Lonsdaleia*, *Chonaxis* untersuchte ich als Vertreter der Lonsdaleiiden *Lonsdaleia floriformis* FLEMMING sp.

Diese Koralle bildet meist massige Stöcke mit dicht aneinanderliegenden polygonalen Zellen oder sie zeigt, was allerdings bei weitem seltener der Fall ist, in den oberen Teilen

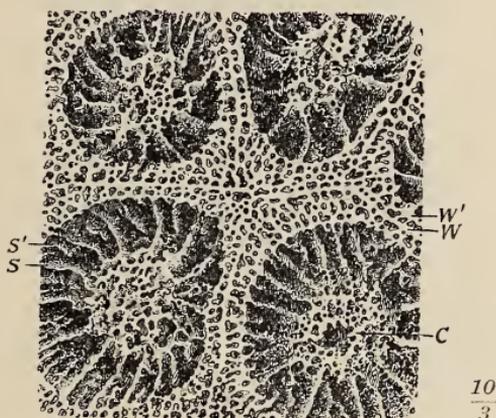


Fig. 1.

Astroides calycularis (PALL.) M. EDW. — Original in Bonn.

Angeschliffene Oberfläche eines Stockes. Deutlicher Verlauf der Außenmauer (*W*). *C* = Columella, *W'* = Innenmauer, *S* = langes Septum. *S'* = kurzes Septum. Die verdickte Skelettwissenmasse in der Mitte des Bildes deutet die Stelle an, an der sich ein junger Kelch bilden wird.

einen buschigen Aufbau, während die unteren Teile der Röhrenzellen dicht aneinander liegen. Der Stock wird von einer runzeligen Epithel überzogen. Die Vermehrung erfolgt durch kalyzinale Sprossung. Der Durchmesser des Kelches beträgt nach MILNE EDWARDS und HAIME 15—20, selten 30 mm, der der Innenmauer 7—8 mm. Bei den weitaus meisten Kelchen fand ich einen mittleren Durchmesser von ungefähr 10 mm. Die auffälligsten Merkmale dieser Art bilden die „gedrehte Säule“, die sich im Mittelpunkt des tiefen Kelches erhebt, und die dünnen Septen, von denen 24 der ersten Serie bis zur Säule reichen, während die 24 des zweiten Zyklus kaum die Innenmauer

überschreiten. In Quer- bzw. Längsschliffen (vgl. Fig. 4 und Taf. I Fig. 6) kann man deutlich drei scharf getrennte Zonen unterscheiden. Eine zentrale Zone wird durch die Columella gebildet. Diese baut sich im wesentlichen auf aus Böden, die sich in Gestalt steiler Hohlkegel übereinandertürmen (vgl. Fig. 4).

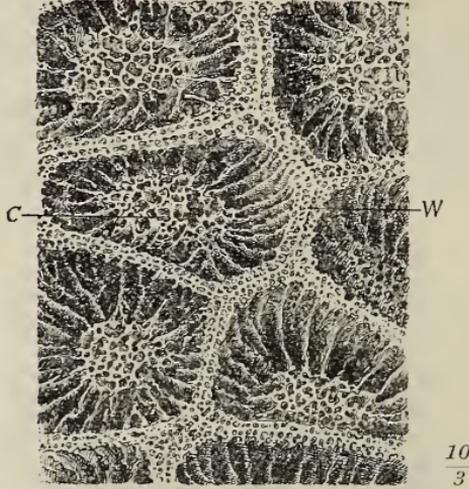

 $\frac{10}{3}$

Fig. 2.

Astroides calycularis (PALL.) M. EDW. — Original in Bonn.
 Kelche mit polygonaler Begrenzung!
 C = Columella, W = Außenmauer.

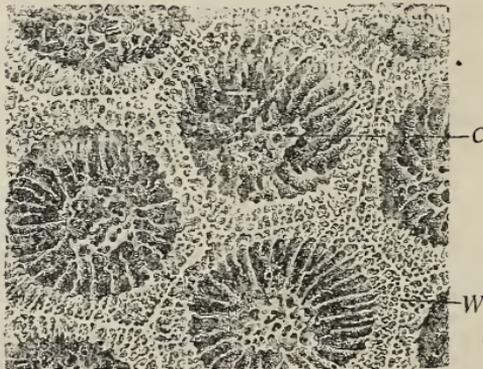

 $\frac{10}{3}$

Fig. 3.

Astroides calycularis (PALL.) M. EDW. — Original in Bonn.
 Teilansicht eines Stockes. Im Innern der Kelche erblickt man das „zwiebelartige“ Säulchen (C). Die einzelnen Kelche werden durch eine deutliche Außenmauer (W) getrennt.

Die Septen tragen zum Aufbau des Säulchens nur so weit bei, als sich zwei von ihnen zu einer Lamelle vereinigen, die die Zentralzone diagonal durchquert. Der Kelch wird auf diese Weise in zwei annähernd gleiche Hälften zerlegt, so daß diese Zentralzone, im Querschliff betrachtet, entfernt an ein Spinnwebgewebe erinnert. Hieran schließt sich die mittlere Zone, die nach außen durch die Innenmauer begrenzt wird. Die Innenmauer entsteht dadurch, daß sich die Böden auf eine sehr kurze Strecke vertikal stellen. Die äußere Zone (Randzone) liegt zwischen der akzessorischen (Innen-) Mauer und der echten Wand (Außenmauer) und wird ausgefüllt durch das periphere Blasengewebe.

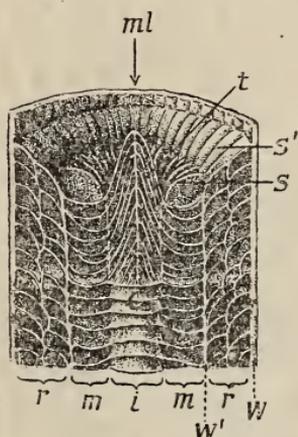


Fig. 4.

Lonsdaleia floriformis FLEM. sp.

Kopie nach MC COY, verbessert nach den Angaben
TRAUTSCHOLDS (35) und STUCKENBERGS (30).

<i>ml</i> = Mittellamelle,	<i>W'</i> = Innenmauer,
<i>t</i> = Böden,	<i>C</i> = Columella,
<i>S</i> = langes Septum,	<i>r</i> = Randzone,
<i>S'</i> = kurzes Septum.	<i>m</i> = mittlere Zone,
<i>W</i> = Außenmauer,	<i>i</i> = innere (Zentral-) Zone.

Dieses randliche Gewebe setzt sich zusammen aus der Fortsetzung der vertikalen Böden der mittleren Zone, indem sich diese zu schrägen, nach innen konvexen Blasen aufwölben. Diese Blasen sind meist in zwei Vertikalreihen angeordnet (vgl. Fig. 4). Die jungen Individuen entstehen in der Randzone des Blasengewebes (36).

Aus der rezenten Fauna schließt sich hier trotz seiner Porosität *Astroides calycularis* (PALL.) M. EDW. an. Diese im Mittelmeer besonders häufige Koralle bildet mehr oder

weniger massige Stöcke, wobei allerdings gelegentlich die einzelnen Polypenkelche in den oberen Teilen frei werden und so zylindrische Röhren darstellen, während sie bei (20) „älteren und größeren Büschen durch gegenseitige Anpassung einen mehr oder weniger polygonalen Umriß erhalten“ (vgl. Fig. 2). Der Endothekalraum läßt sich auch hier in die drei Zonen gliedern. Die Zentralzone wird durch die Columella gebildet.

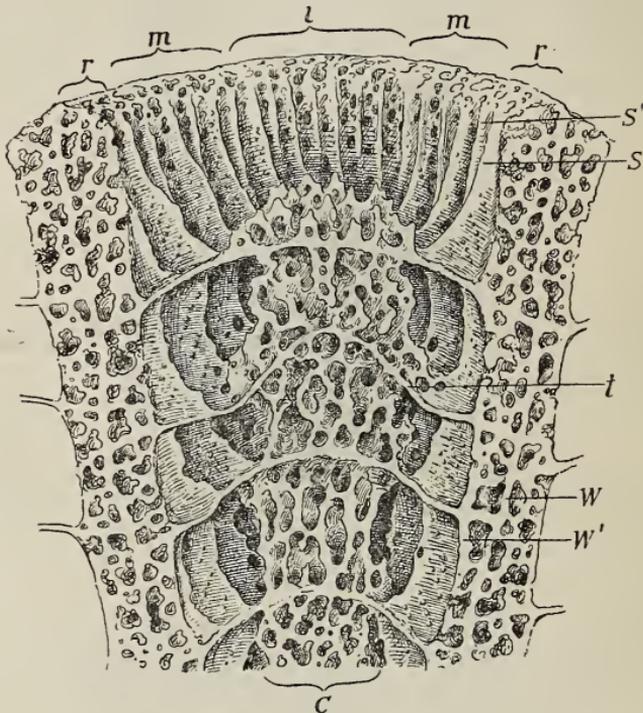


Fig. 5.

Astroides calycularis (PALL.) M. EDW. — Original in Bonn.

Etwas schematisierter Längsschliff. In der Mitte die aus Böden (*t*) und verschmolzenen Septalenden gebildete Columella (*C*). Die starke Wölbung der Böden (*t*), der Größenunterschied der Septen (*S* und *S'*) und der Verlauf der Außen- und Innenmauer (*W* und *W'*) sind deutlich zu erkennen. *r* = Randzone, *m* = mittlere Zone, *i* = innere (Zentral-) Zone.

An geeigneten Anschliffen kann man deutlich wahrnehmen, daß zum Aufbau der Columella im wesentlichen die konvexen Böden (vgl. Fig. 5) und die zentralen Septenendigungen beitragen. Aus ersterem erklärt sich auch die auffallend gewölbte „zwiebelartige“ Gestalt der Säule. Die mittlere Zone läßt sich gleichfalls leicht erkennen. An einigen Kelchen

konnte ich die Spuren einer Innenmauer nachweisen (vgl. Fig. 1, 5 und 7). In diesem Falle erscheint das tiefe Kelchinnere von einer scharfen Linie gegen die locker-poröse Randzone abgegrenzt. Die einzelnen Kelche werden nach außen von Mauern begrenzt, die sich als scharfe Kanten von den umgebenden porösen Skelettmassen abheben (vgl. Fig. 1, 2, 3 und 7). Auch im Längsschliff lassen sie sich als durchgehende vertikale Linien in dem porösen Skelett verfolgen (vgl. Fig. 5). Dieses poröse Maschenwerk zwischen Innen- und Außenmauer entspricht der Randzone. Eine runzelige Epithek überzieht den Stock. Im Kelchinneren¹⁾ fallen weiter die zahlreichen dünnen

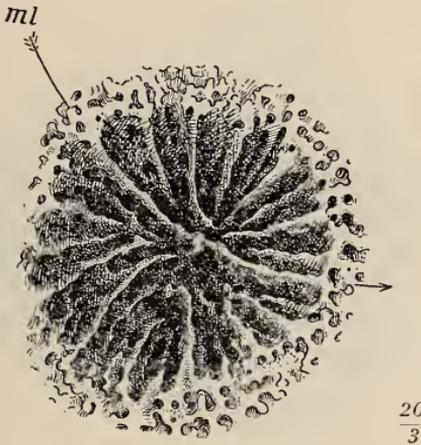


Fig. 6.

Astroides calycularis (PALL.) M. EDW. — Original in Bonn.

Kelch, von oben gesehen. ml = Mittellamelle.

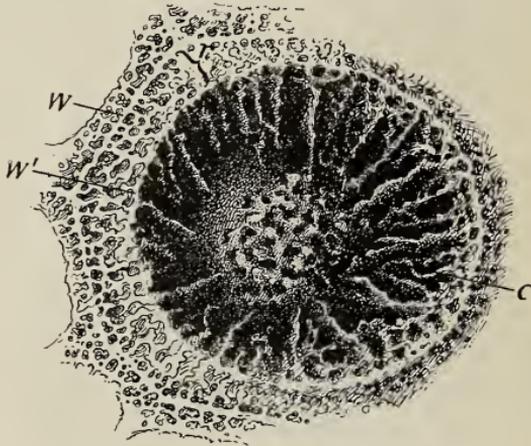
Septen auf. Diese sind häufig durchbohrt und besitzen einen konkaven, unregelmäßig gezackten Rand. Bemerkenswert ist ferner das nicht selten zu beobachtende Verhalten, daß zwei gegenüberliegende Septen im Zentrum des Kelches (d. h. im Bereich der Säule) zu einem Mittelblatt verschmelzen (vgl. Fig. 6)²⁾. Nach KOCH (20) und meinen eigenen Beobachtungen „bilden die Sternleisten 3 oder 4 Zyklen von je 12, 24 und eventuell 48 Stück. Immer erscheinen die jüngeren zwischen zwei älteren. Gleichzeitig mit dem Auf-

¹⁾ Bei der Darstellung der Kelche dienten neben den Originalen mikrophotographische Aufnahmen als Vorlagen.

²⁾ Leider ist mir das Original zu dieser Abbildung bei einer weiteren Präparation dieses Stockes zerbrochen.

treten des vierten, meist rudimentären Zyklus werden die 12 Sternleisten des zweiten Zyklus denen des ersten gleich, so daß nun 24 (meist aber nicht alle ausgebildet) Hauptsepta vorhanden sind.“ Die Vermehrung erfolgt durch Kelchsprossung (17). Die jungen Tiere entstehen im Bereiche der Randzone (17).

Wie unter den paläozoischen Rugosen *Lonsdaleia floriformis* eine der wenigen massigen Stockkorallen darstellt, die sich durch den Besitz einer auffallend deutlich entwickelten Columella auszeichnen, so nimmt auch unter der lebenden Korallenfauna *Astroides calycularis* durch ihr massiges Wachstum und die



$\frac{20}{3}$

Fig. 7.

Astroides calycularis (PALL.) M. EDW. — Original in Bonn.

Kelch, von oben gesehen.

W = Außenmauer, W' = Innenmauer, r = Randzone, C = Columella.

„zwiebelartige“ Säule eine Art Sonderstellung ein. Aber nicht nur der Besitz dieses Gebildes kommt beiden Arten zu, auch der Aufbau und die Beschaffenheit desselben zeigen eine auffallende Übereinstimmung. In beiden Fällen finden wir die gewölbten Böden und die durch Verschmelzung zweier Gegensepten gebildete Lamelle (Mittelblatt) als Hauptfaktoren der Säulenbildung (vgl. Fig. 6 und Taf. I Fig. 6). Bei *Astroides calycularis* breiten sich die Septen auf der Oberseite der Böden aus und bilden auf diese Weise ein lockeres Maschenwerk in der zentralen Säulenregion (vgl. Fig. 5). Betrachten wir den inneren Skelettaufbau weiter, so fällt uns ferner auf, daß auch bei der rezenten Form durch die Anwesenheit einer Innen-

und Außenmauer eine Einteilung in die drei bei *Lonsdaleia floriformis* beschriebenen Zonen deutlich hervortritt. Das lockerporöse Maschenwerk der Randzone ist schon bei *Lonsdaleia floriformis* vorgebildet, indem hier die zickzackförmigen Septen und die feinen Blasen der Randzone die Bildung eines porösen Gewebes andeuten. Bei einem Vergleich der Septenzahl darf man die Tatsache nicht unbeachtet lassen, daß mit dem Wachstum des Kelches auch die Zahl der Septen in bestimmten Grenzen zunimmt. Da nun der Durchmesser des Kelches bei *Lonsdaleia floriformis* zwischen 7 und 30 mm, bei *Astroides calycularis* zwischen 7 und 11 (wahrscheinlich auch noch mehr!) mm schwankt, empfiehlt es sich, zum Vergleich dieser Gebilde Kelche von annähernd gleichem Durchmesser zu wählen.

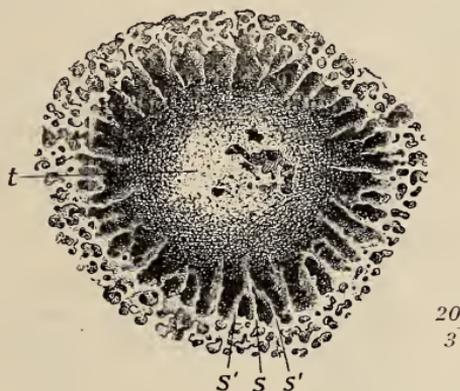


Fig. 8.

Astroides calycularis (PALL.) M. EDW. — Original in Bonn.

Kelch, von oben gesehen.

t = gewölbter Boden, S = langes Septum, S' = kurzes Septum.

In diesem Falle finden wir dann auch bei beiden Arten eine fast gleiche Septenzahl (ca. 24 lange Septen und ca. 24 kurze Septen). Die Anordnung und Stellung der Septen bleibt jedoch bei beiden Formen im allgemeinen gleich. Ähnlich wie bei der später zu behandelnden *Cladocora cespitosa* (L.) E. u. H. legen sich auch bei *Astroides calycularis* häufig die kürzeren Septen an die längeren an. Die Vermehrung findet bei beiden Arten durch Einschlebung junger Individuen in der Randzone statt (36 und 17).

Nach diesen zahlreichen Übereinstimmungen in der Bildung und Beschaffenheit der verschiedensten Skelettelemente darf man wohl mit Recht diese beiden zeitlich so entfernt stehenden

Tabelle III.

	<i>Lonsdaleia floriformis</i> FLEM. sp.	<i>Astroides calycularis</i> (PALL.) M. EDW.
Habitus (Wachstum)	massig bis buschig	buschig bis massig
Gestalt der Kelche .	polygonal, selten rund	häufig rund; bei großen Stöcken polygonal
Epithek	runzelig	runzelig
Vermehrung	Kelchsprossung in der Randzone	Kelchsprossung in der Randzone
Kelchdurchmesser:		
Größter	30 mm	11 mm (? > 11 mm)
Kleinster	7 mm	7 mm
Durchschnittsgröße	10 mm	10 mm
Kelchgliederung:		
Endothek	3 Zonen	3 Zonen
Böden	im mittleren Teil glockenförmig gewölbt	im mittleren Teil glockenförmig gewölbt
Dissepimente	im peripheren Blasen- gewebe	im peripheren Teil
Septen im 10 mm- Kelch:		
Anzahl	24+24	24+24
Anordnung	zwei an Größe ver- schiedene alternierende Zyklen	zwei an Größe ver- schiedene alternierende Zyklen
Beschaffenheit	dünn	dünn
Septenrand	—	glatt, oft ausgebrochen
Septenfläche (Seitenfläche)	—	durchbohrt, gekörnelt
Septen in der Rand- zone	zickzackförmig in der Aufsicht	poröses Gewebe dar- stellend
Säule (Columella):		
Größe	3 mm	3—4 mm
Beschaffenheit	vorspringend, zapfen- förmig	vorspringend, zwiebel- förmig
Aufbau	glockenförmig gewölbte Böden und Mittelblatt	glockenförmig gewölbte Böden und Mittelblatt
Außenmauer	vorhanden	vorhanden, porös
Innenmauer	vorhanden	angedeutet, porös

Anmerkung. Als Vorfahren von *Lonsdaleia floriformis* glaube ich mit gewissem Recht *Cyathophyllum rugosum* M. u. E. ansehen zu dürfen, wenigstens kann die von ROMINGER (27) gegebene Beschreibung und Abbildung leicht zu dieser Annahme verleiten. Ohne genauere Untersuchungen der betreffenden Art lassen sich natürlich keine bestimmten weiteren Aussagen machen.

Arten als Glieder einer phylogenetischen Reihe bezeichnen. Zur vergleichenden Übersicht folgt auch hier eine Tabelle (III), in der die einzelnen Skelettelemente der verglichenen Arten nebeneinander gestellt sind.

Chonaxis E. u. H. 1881.

Wie schon oben erwähnt, nimmt diese Gattung eine Mittelstellung zwischen *Lithostrotion* (im Sinne FLEMINGS) und *Lonsdaleia* ein. Die dicke Säule (ca. 1 cm!), die glockenförmigen Böden (vgl. *Lonsdaleia floriformis*!) und die runden Kelche sind jedoch Merkmale, die vielmehr für eine Zugehörigkeit zu *Lonsdaleia* sprechen. Die mächtige Entwicklung des Blasengewebes und die geringe Artenzahl (man kennt nur eine Art aus dem russischen Kohlenkalk!) sind sichere Zeichen dafür, daß wir es hier mit einer primitiven Form zu tun haben. In jüngeren Formationen konnte ich keinen Vertreter finden, der sich mit *Chonaxis* einigermaßen vergleichen ließe.

IIIc) *Clisiophyllum* DANA 1846.

Abweichend von den bisher beschriebenen Vertretern der Axophylliden erscheint diese und die folgende Gattung stets als Einzelkoralle. Sie besitzt eine kreiselförmige Gestalt mit fast regelmäßigem kreisförmigen Umriß. Die zahlreichen dünnen Septen zerfallen in lange und kurze Septen, von denen die ersteren zur Bildung der Columella beitragen. Der Stock wird von zahlreichen Rippen überzogen. Auch bei dieser Gattung beobachtet man zuweilen die Bildung eines Mittelblattes durch Verschmelzung zweier gegenüberliegender Septen im Bereiche der Säule. Das Innere des relativ großen Kelches (Durchmesser bis ca. 4 cm!) zerfällt in 3 Zonen. Eine äußere Zone ist ausgefüllt mit sehr kleinen Blasen, die in schrägen Reihen angeordnet sind. Die mittlere Zone wird gekennzeichnet durch breite, fast horizontal verlaufende Böden. Die zentrale Zone endlich wird eingenommen teils durch vertikale spiral gedrehte oder gerade Lamellen, teils durch blasige Böden. Die vorspringende Columella wird gebildet durch die erwähnten isolierten Lamellen und die Enden der Primärsepten; sie fällt durch ihre zelt- bzw. buckelförmige Gestalt auf.

Unter den jüngeren Einzelkorallen verdienen am meisten die Gattung *Parasmilia* E. u. H. mit *Clisiophyllum* verglichen zu werden.

Diese kreiselförmige Einzelkoralle ist in zahlreichen Arten in der Jura-, Kreide- und Tertiärformation vertreten. Einschnürungen und Wülste auf der Kelchoberfläche deuten auf

ein unregelmäßiges Wachstum hin. Die schwammige, rudimentäre Columella setzt sich aus senkrechten Lamellen und den Enden der Primärsepten zusammen. Auch bei dieser Gattung wird die Columella bisweilen von einer Mittellamelle durchquert. Die an den Seiten stark gekörnelt Septen überragen den Kelchrand und zerfallen in mehrere Zyklen. In der Anlage der Endothek ist eine Einteilung in die drei bekannten Zonen angedeutet. Eine Epithek ist nicht vorhanden. Die Mauer wird von zahlreichen Rippen überzogen.

Die beiden hier näher beschriebenen Einzelkorallen zeigen zwar in der Ausbildung einzelner Skelettelemente gewisse Ähnlichkeiten, ich wage jedoch nicht zu behaupten, daß sie in

Tabelle IV.

	<i>Clisiophyllum</i> DANA	<i>Parasmilia</i> E. H.
Habitus (Wachstum)	kreiselförmige Einzelkoralle; Rippen; Einschnürungen u. Wülste infolge unterbrochenen Wachstums	kreiselförmige Einzelkoralle; Rippen; Einschnürungen u. Wülste infolge unterbrochenen Wachstums
Gestalt der Kelche	zylindrisch	zylindrisch
Epithek	vollständig, mit Zuwachstreifen	fehlt
Endothek	3 Zonen	3 Zonen angedeutet NB. Konstantes Auftreten weniger Traversen!
Septen:		
Anordnung . .	2 Zyklen	mehrere Zyklen
Beschaffenheit .	dünn	dünn, seitlich stark gekörnelt
Säule (Columella):		
Beschaffenheit .	konischer Buckel	vorspringend; schwammig
Aufbau	Vertikallamellen (+ Verlängerung der Primärsepten); Mittelblatt zuweilen vorhanden	Vertikallamellen (+ Verlängerung der Primärsepten); Mittelblatt zuweilen vorhanden
Außenmauer . . .	vorhanden	vorhanden
Innenmauer . . .	fehlt	fehlt
Variationsbreite:		
Kelchdurchmesser	ca. 4 cm!	ca. 2 cm (? > 2 cm!)
Artenanzahl . .	groß	groß

verwandtschaftlichen Beziehungen zueinander stehen, zumal da bereits im Paläozoikum die Einzelkorallen (Zaphrentiden!) in sehr großer Anzahl auftreten. Es erscheint mir keineswegs unmöglich, daß sich die Parasmiliaceen auch mit diesen in Verbindung bringen ließen.

Axophyllum E. u. H. 1850.

Von dieser kreiselförmigen Einzelkoralle kennt man bis jetzt nur 3 Arten. Die Außenmauer ist bedeckt mit einer vollständig entwickelten wulstigen Epithek. Die Endothek zeichnet sich in der peripheren Region durch ihre blasige

Tabelle V.

	<i>Axophyllum</i> E. u. H.	<i>Axosmia</i> E. u. H.
Habitus (Wachstum)	kreiselförmige Einzelkoralle	kreiselförmige Einzelkoralle
Gestalt der Kelche	zylindrisch	zylindrisch
Epithek	vollständig entwickelt, mit Anwachsstreifen	vollständig entwickelt, m. queren Falten
Kelchdurchmesser .	bis 25 mm	bis 15 oder (? > 15 mm)
Kelchgliederung:		
Endothek	zonenartige Anordnung	?
Böden	wohntwickelt	?
Dissepimente . .	zahlreich vorhanden, blasig in der Randzone	nicht häufig
Septen:		
Anzahl	groß	ca. 3—4 Zyklen
Anordnung . . .	kurze und lange	an Größe sehr verschieden
Beschaffenheit .	blattartig (lamellaires)	überragen die Epithek nicht
Säule:		
Beschaffenheit .	sehr dick; zylindrisch oder elliptisch	dick; vorspringend, wenig zusammengedrückt
Aufbau	aus gedrehten Lamellen gebildet	verschmolzen mit Septen mit Ausnahme des letzten Zyklus
Außenmauer . . .	vorhanden	vorhanden
Innenmauer . . .	deutlich entwickelt	fehlt (?)
Variationsbreite:		
Artenanzahl . . .	3	3
Kelchdurchmesser	bis 25 mm	bis 15 oder (? > 15 mm)

Entwicklung aus. Eine deutliche Innenmauer zerlegt das Kelchinnere in die 3 schon früher erwähnten Zonen. Die Septen sind deutlich entwickelt und zerfallen in lange und kurze. Die sehr dicke, aus gedrehten Lamellen aufgebaute zylindrische oder elliptische Columella ist bezeichnend für diese Gattung.

Im Anschluß an diese paläozoische Einzelkoralle bringe ich hier die jurassische Gattung:

Axosmia E. u. H.

Die Vertreter dieser Gattung stellen einfache, kreiselförmige Einzelkorallen dar. Die dicke Epithel überzieht die Mauer vollständig und fällt durch ihre quere Faltung auf. Der tiefe Kelch besitzt einen runden Querschnitt; in der Mitte desselben erhebt sich die dicke, vorspringende, seitlich etwas zusammengedrückte Säule. Die Septen vereinigen sich (mit Ausnahme der des letzten Zyklus) mit der Säule. Im Grunde des tiefen Kelches zählt man wenige Dissepimente.

Von der Gattung *Axophyllum* E. u. H. läßt sich vorläufig nur soviel sagen, daß sie in ihrem Habitus und der morphologischen Beschaffenheit der äußeren makroskopisch sichtbaren Skelettelemente eine gewisse Ähnlichkeit mit *Axosmia* E. u. H. verrät. Da es mir aber bis jetzt weder möglich war, geeignetes Material zu bekommen, noch nähere Angaben über den inneren Aufbau in der Literatur zu finden, muß ich die Beantwortung dieser Frage einer späteren Zeit überlassen.

IV. Zusammenfassung.

In den vorliegenden Untersuchungen habe ich versucht, unabhängig von der heutigen Systematik, stammesgeschichtliche Verbindungen zwischen Korallen aus verschiedenen geologischen Zeiten herzustellen. Wenn es mir hierbei nur möglich war, zwischen zeitlich sehr entfernt stehenden Gruppen Beziehungen nachzuweisen, und namentlich Übergangsformen aus dem Mesozoikum schwer zu finden waren, so glaube ich dennoch diesen eigentümlichen Verknüpfungen einen gewissen Wert beimessen zu dürfen, wenigstens solange es nicht gelingt, andere Beziehungen zu den untersuchten Formen aufzudecken. Im folgenden bringe ich die einzelnen Ergebnisse meiner Untersuchungen:

Bei der Bewertung der Porosität als systematisches Trennungsmerkmal hat OGILVIE (22) zu enge Grenzen gezogen. Die Ergebnisse ihrer Forschungen berechtigen zu der Annahme,

daß der Porosität bei der Korallensystematik keine Bedeutung beizumessen ist. Sie tritt bei verschiedenen Gruppen zu verschiedenen Zeiten selbständig auf.

Nicht nur zwischen größeren Gruppen, sondern sogar zwischen einzelnen Arten aus verschiedenen geologischen Formationen lassen sich verwandtschaftliche Beziehungen nachweisen, die zu einer zwingenden Annahme paralleler Entwicklungsreihen berechtigen.

Bei der Gattung *Lithostrotion* FLEM. ist der Gattungsbegriff enger zu fassen, indem abweichend gebaute (d. h. buschige) Formen mit zylindrischen Kelchen, wie z. B. *L. junceum*, auszuschalten sind. Für diese verzweigten Stöcke verwende ich den Gattungsnamen *Siphonodendron* MC COY emend. GROSCH. Diese verzweigte Gruppe lebt in ähnlichen Gestalten in jüngeren Zeiten weiter.

Petalaxis und *Lithostrotion* sind so nahe verwandt, daß ich mit TRAUTSCHOLD (35) eine Vereinigung dieser beiden Gattungen befürworten muß. Die Gattungen *Pleurocora* und *Turbinaria* sind nahe Verwandte von *Lithostrotion-Petalaxis*.

Die Gattung *Conaxis* stellt eine nahe Verwandte von *Lonsdaleia* dar. Ihre rudimentäre, blasige Endothek beweist, daß sie eine primitive Form bildet.

Lonsdaleia floriformis und *Astroides calycularis* gehören einer Entwicklungsreihe an.

Unter den Trochosmiliaceen E. u. H. befinden sich die Nachkommen von *Clisiophyllum* DANA und *Axophyllum* E. u. H.

Wir kommen also auch bei diesen Untersuchungen zu dem Ergebnis, daß den früheren systematischen Trennungsmerkmalen, insbesondere der Porosität, keine Bedeutung zukommt.

Verfolgt man die Entwicklung einzelner Skelettelemente habituell ähnlicher Formen aus verschiedenen Formationen, so ergibt sich die Tatsache, daß der allgemeine Wachstumshabitus und gewisse Teile des Skeletts (Säule, Aufbau und Anordnung der Septen, Variationsbreite usw.) eine auffallende Beständigkeit aufweisen.

Die einzigen Veränderungen, die man im Laufe der Entwicklung beobachtet, bestehen in sekundären Verschmelzungen oder Lockerungen des ursprünglich kompakten Skeletts. So sehen wir aus den aporösen *Lithostrotion-Petalaxis*-Arten des Carbons die porösen *Pleurocoren* und *Turbinarien* hervorgehen. *Lonsdaleia floriformis* finden wir in fast unveränderter Gestalt in der perforaten *Astroides calycularis* wieder.

Im vorhergegangenen haben wir versucht, die phylogenetischen Beziehungen der carbonischen Axophylliden zu jüngeren Formen nachzuweisen. In den meisten Fällen ist die Aufstellung paralleler Entwicklungsreihen das Ergebnis dieser Untersuchungen gewesen.

Diese Erscheinung steht aber keineswegs vereinzelt da, sie besitzt vielmehr allgemeine Gültigkeit.

Um dies zu erhärten, bringe ich hier ein Beispiel aus der Gruppe der Cyathophylliden.

V. Anhang.

Eine Gruppe der Cyathophylliden.

Die folgenden Untersuchungen wurden auf Grund einer Bemerkung ROEMERS (26, S. 340) unternommen. Es wird an dieser Stelle auf die habituelle Ähnlichkeit zwischen *Cyathophylloides fasciculus* DYB. und *Cladocora cespitosa* (L.) E. u. H. hingewiesen.

Cyathophyllum (Fascicularia) dragmoides DYB.

Zur Untersuchung dieser obersilurischen Koralle stand mir ein wohl entwickelter Stock von der Insel Gotland zur Verfügung. Durch vorsichtige Präparation mit der Nadel und Ätzen mit Kalilauge wurden die einzelnen Teile des Polypenstockes nach Möglichkeit freigelegt. Eine Anzahl selbstgefertigter Dünnschliffe gab Aufschluß über den inneren Aufbau des vorliegenden Objekts.

„Die Einzelpolypen sind stets zu einem Stock verbunden. Es sind lange, zylindrische, dicht nebeneinander stehende Sprossenpolypen, die mit ihrer Theka der ganzen Länge nach oder nur an einigen Stellen verwachsen sind oder durch einzelne wurzelförmige Thekalauswüchse verbunden sind. Sie wachsen entweder ganz gerade empor oder sind mehr oder weniger gebogen und strahlen zuweilen in verschiedenen Richtungen auseinander. Die Länge der Einzelpolypen ist zuweilen bis 6 cm, und sie erscheinen dann noch abgebrochen. Der Durchmesser beträgt 0,3—0,4 cm. Die Theka ist sehr zart, mit deutlichen gedrängt stehenden Anwachsringen, die zuweilen wulstartig anschwellen, und deutlichen Rippen bedeckt. Die Sprossung scheint fast nur, wie auch DYBOWSKI angibt, eine seitliche zu sein. An einigen Stellen scheint jedoch ein vorliegendes Stockbruchstück auch Kelchsprossung zu zeigen.“ (37)

Zur Ergänzung dieser von WEISSERMEL zitierten Diagnose ist noch zu bemerken, daß bei den weitaus meisten Kelchen eine deutlich abgegrenzte „Randzone“ zu beobachten ist, die wie ein flacher Ring die eigentliche Kelchhöhle nach oben abschließt. Kelchsprössung konnte ich bei dem mir zur Bearbeitung vorliegenden Material nicht feststellen. Die Septen, deren ich 32 zählte, zerfallen in zwei Ordnungen, abwechselnd längere und kürzere. Die längeren erreichen die Mitte des Kelches und legen sich hier mit leichter Krümmung aneinander. Im Querschnitt erscheinen die Septen im peripheren Teil des Kelches als wellen- bzw. zickzackförmige Linien. Das periphere Blasengewebe besteht aus zwei Reihen großer Blasen, die im Längsschnitt als nach oben konvexe abwärts gerichtete Linien erscheinen. Im zentralen Teil des Kelches zerteilen sich diese Blasen in einzelne Dissepimente. Durchgehende Böden sind verhältnismäßig selten. Im Querschnitt erscheinen die nach außen konvexen Blasen entsprechend den beiden Blasenreihen des Längsschnittes in zwei konzentrischen Kreisen angeordnet.

Aus der rezenten Fauna schließe ich hier *Cladocora cespitosa* (L.) E. u. H. an.

Von dieser bekannten Mittelmeerkoralle dienten einige aus der zoologischen Station zu Neapel bezogene Stücke als Untersuchungsmaterial. Dieselben wurden durch längeres Auskochen mit Kalilauge von allen Weichteilen befreit. Ferner fertigte ich einige Dünnschliffe an. HEIDER, der sich eingehend mit der Gattung *Cladocora* beschäftigt hat, beschreibt ihren Habitus mit folgenden Worten (13): „Innerhalb der großen Riffkorallenfamilie der *Astraeiden* zeichnet sich die Gattung *Cladocora* durch ihre verästelten, strauchförmigen Stöcke aus. Diese entstehen dadurch, daß die Knospen sich immer seitlich am Stammtiere entwickeln und frei neben demselben emporwachsen. Verwachsungen zweier oder mehrerer Zweige sind nicht normal und nur an Stöcken zu finden, wo eine üppige Knospenbildung stattgefunden hat, und die einzelnen Zweigenden dicht aneinander gedrängt wurden. Aber auch in diesem Falle geschieht die gegenseitige Verlötung ohne Absonderung eines Zwischengewebes (des sog. Coenenchyms).“ Von den beiden von HEIDER aufgestellten Gruppen der *Cladocora cespitosa* und *Cladocora astraearia* zeichnet sich die erstere durch das parallele Wachstum ihrer Zweige, eine geringere Anzahl von Septen und kleineren Kelchdurchmesser aus. Weitere makroskopisch auffällige Merkmale dieser Gruppe sind die wohlentwickelte und gleichmäßige Berippung der

einzelnen Zweige und die mehr oder weniger deutlich ausgeprägte „Randzone“, die sich sehr scharf von dem vertieften Kelchinnern abhebt. Die Rippen zeichnen sich durch eine starke Körnelung aus. In dem runden bis ovalen Kelch (Durchmesser ca. 4 mm) bemerkt man zahlreiche (nach HEIDER 32—36) stark gekörnelte und gezähnte Septen. Dieselben überragen den Kelchrand nur wenig und sind meistens derart angeordnet, daß sich die kürzeren an ein größeres Septum anlehnen, ein Verhalten, das bei jüngeren Formen häufig eintritt (vgl. z. B. *Astroides calycularis!*). Da man wegen der leichten Zerbrechlichkeit des feinen Skeletts selten ein vollkommen intaktes Bild erhält, läßt es sich schwer sagen, ob diese Verschmelzung der Septen regelmäßig durchgeführt ist. Synaptikeln wurden mehrfach beobachtet. In der Mitte des Kelches vereinigen sich die Septalenden zu einem schwammigen, säulenartigen Gebilde, indem gegenüberliegende Septen zu mehr oder weniger gewundenen Lamellen verschmelzen. Im Längsschliff fand ich zahlreiche schief gestellte Dissepimente. Ihr Vorhandensein wurde auch in angebrochenen Stücken festgestellt. Vollständige Querscheidewände (tabulae) wurden nicht gefunden.

Unterzieht man nun die beiden eben näher beschriebenen Arten einem genaueren Vergleich, so muß man die überraschende Tatsache feststellen, daß diese zeitlich so entfernt stehenden Formen eine auffallende Ähnlichkeit und teilweise auch Übereinstimmung in der morphologischen Ausbildung nahezu aller Skelettelemente besitzen. Beiden Arten ist ein äußerst charakteristisches Wachstum gemeinsam. Ein Vergleich der beiden Zeichnungen Fig. 9 u. 10 zeigt auf das deutlichste, daß hier kaum eine habituelle Verschiedenheit vorliegt. Die dünne, oft wulstige Epithek, die gleichmäßige Berippung, die fast gleiche Größe des Kelchdurchmessers verraten schon bei oberflächlicher Betrachtung eine merkwürdige Übereinstimmung. Aber auch bei der Untersuchung im Dünnschliff gelangt man zu gleichen Ergebnissen. Wenn sich auch die Zahl der Septen bei dem jüngeren Nachkommen um einige vermehrt, die Anordnung in zwei an Größe alternierende Zyklen bleibt dieselbe. Die Erscheinung, daß sich bei der jüngeren Art die kürzeren Septen an die längeren anlehnen bzw. mit ihnen verschmelzen, ist ein bekanntes und häufiges Verhalten jüngerer Korallen der verschiedensten Gruppen und dürfte daher kaum in negativem Sinne gedeutet werden. Wenn wir hier überhaupt von im Laufe der Zeit entstandenen Veränderungen reden dürfen, so wird es sich fast ausschließlich um eine mehr oder weniger

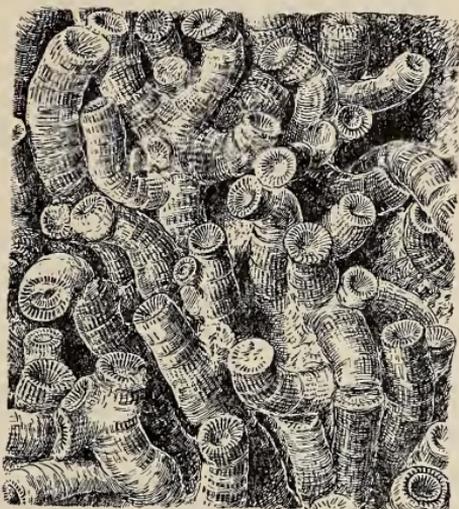
5
4

Fig. 9.

Cyathophyllum dragmoides DYB.

Obersilur von Gotland. — Original in Freiburg i. Br.

Typische laterale Sprossung. Die Berippung und die „Randzone“
treten deutlich hervor.

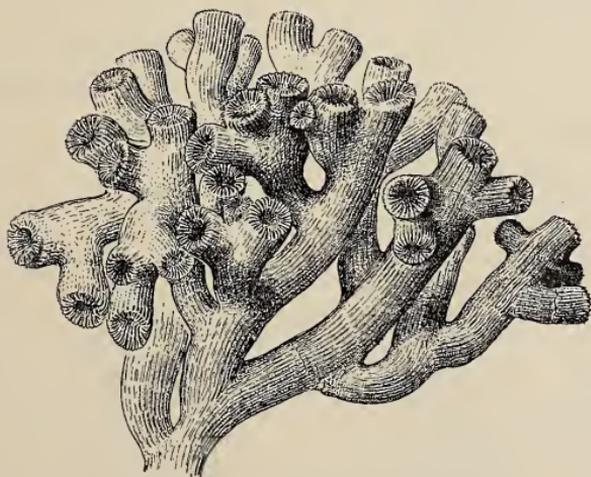
5
4

Fig. 10.

Cladocora cespitosa (L.) M. EDW. u. H.

Verzweigter Stock aus dem Golf von Neapel. — Original in Bonn.

Die gleichmäßige Berippung, die seitliche Sprossung und die „Rand-
zone“ sind in gleicher Weise wie bei Fig. 9 deutlich zu erkennen.

ausgesprochene Neigung zu lockerem Wachstum, verbunden mit sekundären Verschmelzungen, handeln. Als Beispiel hierfür erwähne ich hier die Bildung der „Säule“ bei *Cladocora cespitosa*, von der HEIDER (13) schreibt: „Im Kelchgrunde vereinigen sich die meisten, zum Teil auch die Sklerosepten jüngster Ordnung zur Columella, welche bei *Cladocora* wenig ausgebildet ist und einen Komplex rundlicher, niedriger Höcker mit kompakter, fein granulierter Oberfläche darstellt. Bei *Cladocora* rechtfertigt also dieser Teil des Kalkskeletts seinen Namen nicht, da er den tiefsten Punkt des Kelches bildet. Deutlicher wird die Columella an Längsschliffen, welche zeigen, daß sie in Form einer von zahlreichen Kanälen und Buchten durchbrochenen Säule die Achse des ganzen Polypars durchzieht.“ Meiner Ansicht nach liegt schon in dem Verhalten der Septalenden bei *Cyathophyllum dragmoides* eine Wachstumsrichtung vor, die leicht zu weiteren Verschmelzungen führen

Tabelle VI.

	<i>Cyathophyllum dragmoides</i> DVB.	<i>Cladocora cespitosa</i> (L.) E. u. H.
Habitus (Wachstum)	buschig	buschig
Gestalt der Kelche .	rund, oval	rund-oval
Epithel	dünn, runzelig	dünn, runzelig
Vermehrung . . .	seitliche Knospung	seitliche Knospung
Kelchdurchmesser .	3—4 mm	ca. 4 mm
Kelchgliederung:		
Endothek	blasig	—
Böden (tabulae) .	vereinzelt	fehlen
Dissepimente (Teilböden)	zahlreich	häufig
Septen:		
Anzahl	30—32	32—36
Anordnung . . .	2 Zyklen	2 Zyklen
Beschaffenheit .	dünn	dünn, an den Seiten gekörnelt
Rippen	zahlreich und gleichmäßig entwickelt	zahlreich und gleichmäßig entwickelt
Säule (Columella) .	fehlt	schwammiges Gebilde, entstanden durch Septenverlötung
Außenmauer . . .	vorhanden	vorhanden
Innenmauer . . .	fehlt	fehlt

könnte. Die zahlreichen Dissepimente treffen wir ebenfalls bei beiden Arten wieder. Zur besseren Übersicht bringe ich auch hier eine zusammenfassende Tabelle, in der die verschiedenen Skelettelemente ihrer Beschaffenheit und Größe nach nebeneinander gestellt sind.

Cyathophylloides fasciculus DYB.

Im äußeren Habitus gleicht diese untersilurische Form sehr dem obersilurischen *Cyathophyllum dragmoides* DYB. Die zylindrischen, etwas gekrümmten Zellen (Durchmesser 5 mm!) sind zu rasenförmigen Bündeln vereinigt und auf der Oberfläche mit feinen Streifen überzogen. Häufig beobachtet man seitliche Fortsätze, die die einzelnen Zellen verbinden. Von den abwechselnd längeren und kürzeren Septen (Anzahl 40 bis 50) erreichen die ersteren die Mitte des Kelches. Das

Tabelle VII.

	<i>Cyathophylloides fasciculus</i> DYB.	<i>Cladocora astraearia</i>
Habitus (Wachstum)	bündelförmig mit Querfortsätzen	kugelförmige Ausbreitung der buschigen Stöcke; Querrunzeln!
Gestalt der Kelche .	zylindrisch	zylindrisch
Epithek	dünn, runzelig; Querrunzeln!	dünn, runzelig; Querrunzeln!
Vermehrung	laterale Sprossung	laterale Sprossung
Kelchdurchmesser .	5 mm!	ca. 5 mm!
Kelchgliederung:		
Endothek	einfach entwickelt	—
Böden	flach glockenförmig	fehlen
Dissepimente . . .	vereinzelte Blasen im peripheren Teil	—
Septen:		
Anzahl	40—50!	40—48!
Anordnung	2 Zyklen	2 Zyklen
Beschaffenheit . .	dünn	dünn, an den Seiten gekörnelt
Rippen	feine Streifung an der Oberfläche	zahlreich und gleichmäßig entwickelt
Außenmauer	vorhanden	vorhanden
Innenmauer	fehlt	fehlt

Innere der Kelchhohlung wird von sehr regelmäßigen, flach gewölbten Böden erfüllt. In der Nahе des Kelchrandes bemerkt man spärliche Disseppimente zwischen den Septen. Die Vermehrung erfolgt durch laterale Sprossung.

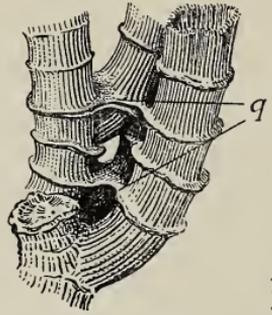


Fig. 11.

Cladocora astraearia HEIDER. — Original in Bonn.
Recent-Triest.

Vier Zweige durch Querwulste (q) verbunden.

Mit *Cladocora astraearia* stimmt diese Art überein in der Größe des Kelchdurchmessers und der Anzahl der Septen. Die einfachen Böden sind für die untersilurische Form bezeichnend und dürften sich ähnlich wie bei *Cyathophyllum dragmoides* im Laufe der Zeit entwickelt haben. Als ein atavistisches Merkmal erwähne ich hier noch das Auftreten von Querwulsten (collerettes) bei *Cladocora astraearia* (vgl. Fig. 11).

VI. Literaturverzeichnis.

1. Catalogue of the Madreporian corals in the British Museum. II. Genus Turbinaria and Astraeopora by H. BERNARD.
2. BECKER und MILASCHEWITSCH: Die Korallen der Nattheimer Schichten. Palaeontographica XXI.
3. BÖSE und VIGIER: Über die Anwendung von Ätzkali beim Prapariieren von Versteinerungen. Centralbl. Min. 1907, S. 305.
4. CLAU, C.: Grundzüge der Zoologie. Marburg und Leipzig 1876.
5. DELAGE u. HEROUARD: Traité de Zoologie concrète. Paris 1879.
6. DYBOWSKI, W. N.: Monographie der Zoantharia Rugosa usw. Arch. für Naturkunde Liv-, Est- und Kurlands V. 1874.
7. M. EDWARDS und J. HAIME: Recherches sur la structure et la classification des Polypiers recents et fossiles. An. d. Sciences nat. IX—XI, 1848/49.
8. — Histoire naturelle des coralliaires. 3 Bde. mit Atlas. Paris 1857—60.

9. M. EDWARDS und J. HAIME: Monograph of the British fossil corals. Pal. Soc. 1849—64.
10. — Monographie des polypiers fossiles des terrains paléozoïques. Arch. du Museum V. Paris 1851.
11. FELIX, J.: Über eine Korallenfauna aus der Kreideformation Ost-Galziens. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 58, 1906, S. 38.
12. FRECH, F.: Die Korallenfauna des Oberdevons in Deutschland. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 37, 1885, S. 21.
13. HEIDER, A. v.: Die Gattung *Cladocora* EHRENB. Sitz-Ber. k. Akad. d. Wiss. Wien, Dez. 1881.
14. HENNING, A.: Faunan i skånes yngre krita. III Korallerna. Bihang till K. svenska vet. akad. handlingar XXIV, Afd. 4, Nr 8.
15. KLUNZINGER: Die Koralltiere des Rothen Meeres. Berlin 1877—1880.
16. KOBY: Monographie des Polypiers jurassiques de la Suisse. Abh. Schweiz. paläont. Ges. VII—XVI, 1880—1890; XXI, 1895.
17. KOCH, G. v.: Die ungeschlechtliche Vermehrung der paläozoischen Korallen. Palaeontographica XXIX, 1883.
18. — Morphologische Bedeutung des Korallenskeletts. Biolog. Zentralblatt II, 19, 1893.
19. — Das Skelett der Steinkorallen. Festschrift für C. GEGENBAUR 1896, S. 261, 262.
20. — Über die Entwicklung des Kalkskeletts von *Astroïdes calycularis* und dessen morphologische Bedeutung. Mitt. Zool. St. Neapel 1882, S. 284.
21. MEYER, G.: Rugose Korallen als ost- und westpreuß. Diluvialgeschiebe. Schrift. d. phys.-ökon. Ges. Königsberg 1881, S. 97.
22. OGLIVIE, M.: Microscopic and systematic study of Madreporian types of corals. Philos. Trans. R. Soc. London 1896, Bd. 187.
23. — Die Korallen der Stramberger Schichten. Abh. a. d. pal. Mus. d. bayr. St. 1896.
24. ORTMANN, A.: Beobachtungen an Steinkorallen von der Südküste Ceylons. Zool. Jahrbuch IV.
25. REUSS: Die foss. Korallen des österr.-ung. Miocäns. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss., Math.-naturw. Kl. 31, Wien 1872.
26. ROEMER-FRECH: Lethaea geognostica, I. Teil. Stuttgart 1880.
27. ROMINGER: Palaeontology of the Corals. Geol. Survey of Michigan. Lower penninsula II. New York 1876.
28. STEINMANN, G.: Einführung in die Paläontologie. 2. Aufl. Leipzig 1907.
29. STRUVE, A.: Ein Beitrag zur Kenntnis des festen Gerüsts der Steinkorallen. Verh. russ. Kaiserl. Min. Ges. (2) XXV. St. Petersburg 1877.
30. STUCKENBERG, A.: Korallen und Bryozoen der Steinkohlenablagerungen des Ural und des Timan. Mém. d. com. géol. X, Nr 3. St. Petersburg 1895.
31. THOMSON, J., und NICHOLSON, H. A.: Contributions to the study of the chief generic types of the palaeozoic corals. Ann. and Mag. of. nat. hist. (4) XVI—XVIII, 1875—1876.
32. THOMSON, J.: On the genus *Lithostrotion*. Phil. Soc. Glasgow 1887.
33. — On the development and generic relation of the corals of the carboniferous system of Scotland. Ebenda 1883.
34. — A new family of Rugose Corals and description of the genera *Cyclophyllum*, *Autophyllum* and *Clisiophyllum*. Ebenda 1882.
35. TRAUTSCHOLD, H.: Die Kalkbrüche von Mjatschkowa 1874.

36. VOLZ, W.: Zur Geologie von Sumatra. Anh. II. Einige neue Foraminiferen und Korallen sowie Hydrokorallen aus dem Oberkarbon Sumatras. Geol.-pal. Abh., N. Folge VI. 2. Jena 1904.
 37. WEISSERMEL, W.: Die Korallen der Silurgeschiebe Ostpreußens und des östlichen Westpreußens. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. **46**, 1894, S. 580.
 38. ZITTEL, K. A : Handbuch der Paläontologie. 1876—1880.
-

Manuskript eingegangen am 1. März 1908.]

Druckfehlerberichtigungen.

- Seite 25 Zeile 21 von oben lies „Chonaxis“ statt „Conaxis“.
- 146 Zeile 17 von oben lies „Diabas“ statt „Dibas“.
 - 400 Erklärung zu Fig. 18 lies „Agnostus“ statt „Aquostos“.
 - 413 Zeile 3 von unten lies „Trichinopoli“ statt „Trichnopoli“.
 - 416 Zeile 16 von oben lies „des“ statt „der“.
 - 417 Zeile 9 von oben lies „dem“ statt „der“.
 - 421 Tabelle Zeile 11 von oben lies „Desmoceras“ statt „Desmoberas“.
 - 435 Zeile 17 von oben lies „Denisonianus“ statt „Denisoniana“.
-

Erklärung zu Tafel I.

- Fig. 1. *Lithostrotion aranea* E. u. H. — Original in Freiburg i. Br.
Typus der massigen Lithostrotion-Arten.
- Fig. 1 a. *Lithostrotion aranea* E. u. H. — Original in Freiburg i. Br.
Kelchquerschliff.
C = Columella, S = langes Septum, S' = kurzes Septum,
W = Außenmauer, W' = Innenmauer, ml = Mittellamelle.
- Fig. 2. *Pleurocora Angelisi* FELIX. Kop.
Plattiger Stock; Coenenchym, Rippen.
C = Columella.
- Fig. 3. *Turbinaria peltata* ESP. — Original in Bonn.
Gesamtansicht eines Stockes.
C = Columella.
- Fig. 3 a. *Turbinaria peltata* ESP. — Original in Bonn.
Kelch, von oben gesehen.
W' = Innenmauer, S = langes Septum, S' = kurzes
Septum, C = Columella, ml = Mittellamelle.
- Fig. 4. *Siphonodendron junceum* FLEM. sp. — Original in Freiburg i. Br.
Stock mit parallelen Röhrenzellen.
- Fig. 5. *Goniocora pumila* QUENST. sp. — Original in Freiburg i. Br.
Teilansicht eines Stockes mit zwei parallelen Zweigen.
C = Columella.
- Fig. 6. *Lonsdaleia floriformis* FLEM. sp. — Original in Freiburg i. Br.
Querschliff durch einen Kelch.
ml = Mittellamelle, S = langes Septum, S' = kurzes
Septum, W = Außenmauer, W' = Innenmauer, C = Co-
lumella. Randzone, mittlere Zone und innere (Zentral-) Zone
sind deutlich zu erkennen.
-

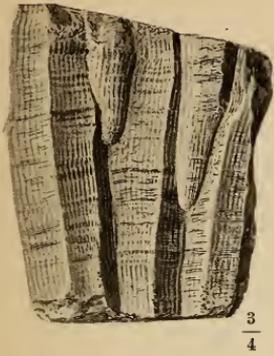


Fig. 1.

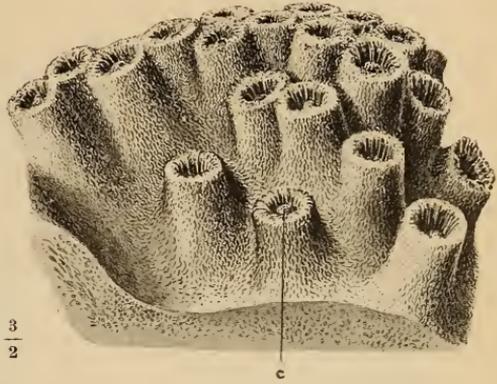


Fig. 3.

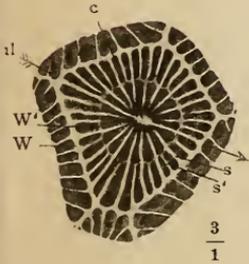


Fig. 1a.

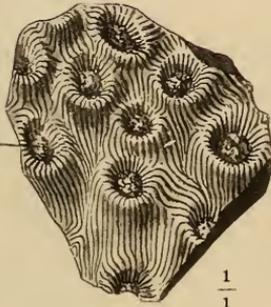


Fig. 2.

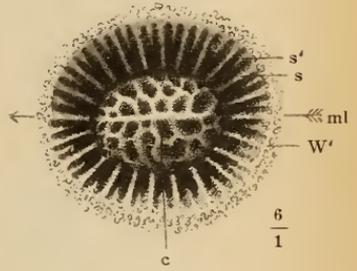


Fig. 3a.



Fig. 4.

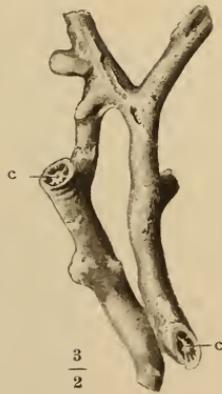


Fig. 5.

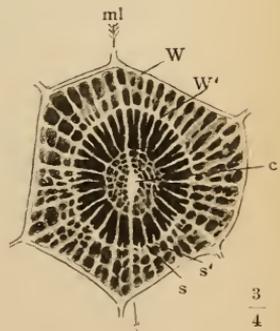


Fig. 6.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: [61](#)

Autor(en)/Author(s): Groschopf Paul

Artikel/Article: [1. Phylogenetische Korallenstudien. \(Die Axophylliden.\) 1-34](#)