

Beiträge zur Kenntniss fossiler Korallen.

Von Herrn A. KUNTH in Berlin.

Hierzu Tafel XVIII. und XIX.

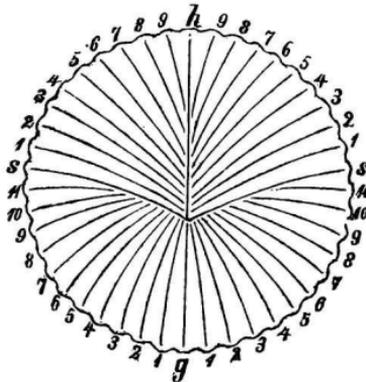
2. Das Wachsthumsgesetz der *Zoantharia rugosa* und über *Calceola sandalina*.

Benutzte Literatur.

- 1) Die bekannten Arbeiten von EDWARDS und HAIME.
- 2) F. ROEMER, Fossile Fauna von Sadewitz.
- 3) LUDWIG, Palaeontographica X. und XIV.
- 4) LINDSTRÖM, Abh. der Academie zu Stockholm, 1865 und 1868.

Während im Texte nur kurze Bemerkungen über und aus den Arbeiten sich finden, so habe ich am Ende ausführlicher über dieselben gesprochen.

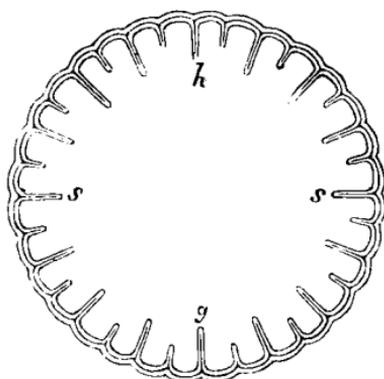
Fig. I.



Betrachtet man die wohlerhaltene Oberfläche eines Streptelasma, Taf. XVIII., Fig. 1 und 2, so sieht man auf der convexen Seite des Horns eine vertiefte Linie *h* entlang laufen, welche von zwei erhabenen Längsrippen begrenzt wird; von diesen laufen fiederförmig unter sehr spitzen Winkeln vertiefte Linien nach oben, welche unter sich parallel sind und durch ebenfalls parallele erhabene Längsrippen getrennt werden. Fig. I. Die Richtung für diese Linien und Rippen geben

zwei vertiefte Linien *s*, welche von der Spitze aus auf den gleichen Seiten des Hornes entlang laufen. Diese sind gegen die concave Seite ebenfalls von einer erhabenen Rippe begrenzt, und von dieser gehen nun wiederum, aber nur nach einer — der concaven — Seite parallele Linien und erhabene Rippen fiederförmig aus, deren Parallelität bewirkt, dass auf der concaven Seite keine ausgezeichnete Linie hervortritt. Auf einem Querschnitt zeigt sich, dass die vertieften Linien in der Verlängerung der Sternleisten liegen und dadurch entstehen, dass die beiden Lamellen, welche jede Sternleiste bilden, auseinanderweichen und sich nach rechts und links zu den benachbarten Sternleisten umbiegen. Fig. II. Schema. Durch das

Fig. II.



einandertreten entstehen die vertieften Linien, durch das Umbiegen die erhabenen Rippen. Man erkennt diese Verhältnisse deshalb bei *Streptelasma* so gut, weil hier die Epithek, wenn nicht ganz fehlend, doch wenigstens äusserst dünn ist. Bei anderen Gattungen (*Zaphrentis*), wo die Epithek stark ist, muss sie durch Säure oder eine Feile entfernt werden, dann zeigt sich derselbe Bau; da nun die Fur-

chen den Sternleisten entsprechen, so giebt uns der Verlauf derselben ein Mittel an die Hand, das Wachsthum des Thieres an ihnen nachzuweisen. Die drei vertieften Linien auf der convexen Krümmung und den Seiten des Hornes *h*, *s*, *s* entsprechen drei primären Septen, da sie an der Spitze des Hornes anfangen oder wenigstens früher als die fiederförmig gestellten da sein müssen. Dagegen verursacht die Untersuchung, ob auf der concaven Seite kein, ein oder mehrere primäre Septen vorhanden sind, grössere Schwierigkeiten, weil man nämlich selten die Spitze der Zelle erhält, und selbst wenn dies geschieht, so drängen sich an der Spitze die Septen meist derartig, dass man keine Ansicht darüber gewinnen kann, welches von ihnen das primäre sei.

Um der Frage näher zu rücken, glaubte ich Korallen un-

tersuchen zu müssen, bei welchen nach EDWARDS und HAIME eine vierstrahlige Gruppierung sich zeigt. Da *Stauria* wegen der dicht mit einander verbundenen Zellen zu der erwähnten Untersuchung ungeeignet war, wählte ich die Gattung *Omphyma*. Ich fand sowohl bei *Omphyma turbinata* als auch *subturbinata* von Gotland bald die drei ausgezeichneten vertieften Linien auf der Oberfläche — auch in der von EDWARDS und HAIME gegebenen Zeichnung (Brit. fos. cor., t. 69, f. 1) sind sie leise angedeutet, ohne dass im Text von ihnen die Rede ist —, allein die Septalgruben unserer gotländischen Exemplare besaßen nicht die so auffallend regelmässige Gestaltung, welche nach EDWARDS und HAIME'S Figuren die englischen haben, und da die Sternlamellen im Kelche nichts zeigten, was unsere Frage beantworten konnte, so schien keine Entscheidung möglich. Nur ein ausgezeichnet erhaltenes Exemplar von *Omphyma turbinata* aus Gotland gab die Lösung. Taf. XVIII., Fig. 3. Es zeigte dieses Stück vier deutliche Septalgruben, von denen die eine viel tiefer war, als die drei anderen. In dieser tiefen Grube liegt ein durch seine Stärke von den benachbarten verschiedenes Septum, und dieses entspricht der vertieften Linie *h* der Oberfläche. Die beiden Septalgruben, welche dieser ersten zunächst liegen, sind zwar sehr viel flacher, zeigen aber gleichfalls jede ein starkes Septum, welches den vertieften Linien *s* entspricht, und die Septa, welche denselben nach der tiefen Grube hin zunächst liegen, sind nur wenig schwächer. Dagegen sind die auf der anderen Seite zunächst liegenden sehr dünn und nehmen allmählig an Stärke zu, je mehr sie sich der vierten ebenfalls flachen Grube nähern. In dieser nun liegt ein Septum, welches an Stärke dem ersterwähnten der tiefen Septalgrube in nichts nachsteht. Es ist dieses demnach ein primäres Septum, und es giebt also auf der concaven Seite nur ein solches, nicht aber drei, wie Herr LUDWIG behauptet hat. Der Grund, warum diese Thatsache an unserem Stücke so gut, im Allgemeinen aber so selten zu beobachten ist, liegt darin, dass wegen des grossen Alters und bedeutenden Kelchumfangs des vorliegenden Exemplares die primären Septa sich scharf von den jüngeren unterscheiden, während bei jungen Stücken oder bei geringerer Grösse des Kelches sie nur unmerklich verschieden sind. Ich werde in der Folge das

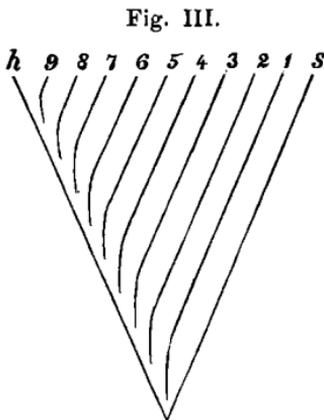
primäre Septum, welches bei *Streptelasma* auf der convexen Seite liegt, oder welches überhaupt der vertieften Linie angehört, von der fiederförmig nach beiden Seiten vertiefte Linien ausgehen, das Hauptseptum *h* nennen; das gegenüberliegende, welches äusserlich nicht ausgezeichnet ist, das Gegenseptum *g* und die beiden anderen, denen die einseitig gefiederten Linien entsprechen, die Seitensepta *s*. Die durch diese Septa gebildeten vier Quadranten werde ich so unterscheiden, dass ich die beiden, denen das Hauptseptum gemeinsam ist, Hauptquadranten, die, welche am Gegenseptum liegen, Gegenquadranten nenne.

Obwohl durch die verschiedene Ausbildung der Septa eine Vorder- und Hinterseite angedeutet ist, so habe ich doch vorgezogen, die Ausdrücke „vorn“ und „hinten“ oder „Bauch“ und „Rücken“ zu vermeiden, da wir über die natürliche Stellung dieser Thiere bisher keine genügende Vorstellung haben und da, so lange uns diese fehlt, leicht eine grosse Confusion einreissen kann. Schon jetzt ist dieselbe nicht gering; EDWARDS und ROEMER nennen bei *Streptelasma* das Hauptseptum dorsales Septum, LUDWIG nennt es das vordere und LINDSTRÖM, welcher sich die Rugosen auf der Seite des Hauptseptums liegend denkt, nennt diese Seite „bottenyta“ (Grundfläche), würde also wahrscheinlich das Septum ventral nennen. Da das Septum, welches ich Hauptseptum nenne, am leichtesten zu erkennen ist, da es ausserdem mehrere eigenthümliche Eigenschaften, auf die ich unten zu sprechen komme, besitzt, so habe ich ihm diesen Namen gegeben. Bei den Rugosen, deren äussere Oberfläche mehr oder minder eben ist (*Baryphyllum*, *Palaeocyclus*) oder einen völlig geraden Kegel darstellt (*Omphyma*, *Petraja*), kann man die Lage des Hauptseptums nicht näher bezeichnen; bei denen, aber, bei welchen die Gestalt hornförmig gebogen ist, pflegt dasselbe entweder auf der stärksten Krümmung oder derselben wenigstens nahe zu liegen. Es ist dieses der allergewöhnlichste Fall; als eine sehr seltene Ausnahme ist es zu betrachten, wenn das Hauptseptum auf der concaven Seite des Hornes liegt. Als Beleg für diese Ausnahme habe ich nur eine einzige Art vor mir, welche das hiesige Museum Herrn DE KONINCK verdankt, und welche dieser als *Zaphrentis Delanouei* EDWARDS und HAIME bestimmte. Sie

stammt von Tournay. Bereits EDWARDS und HAIME geben übrigens an: „fossette située du côté de la petite courbure.“*)

Entwicklung des Individuums.

Von den fünf Regeln, welche EDWARDS und HAIME über die Entwicklung der Septa aufgestellt haben, passt hier keine. Wir haben es mit vier primären Septen und vier primären Kammern zu thun. In jeder Kammer *hs* (Fig. III. Schema eines Hauptquadranten von aussen) entsteht ein secundäres Septum 1,



welches dieselbe anfänglich ungefähr halbirt, sich aber sehr bald nach dem einen primären Septum *s* hinbiegt und parallel neben demselben fortläuft. Dadurch wird jede Kammer in zwei sehr ungleiche Theile getheilt; der kleinere Theil *1s* bleibt dann für immer ungetheilt, der grössere *h1* dagegen entwickelt zahlreiche neue Septa nach demselben Gesetz wie die primäre Kammer: ein tertiäres Septum 2 theilt nämlich den Raum anfangs wieder in zwei Hälften, biegt sich dann nach dem secundären 1 hin und läuft parallel neben ihm fort u. s. w. Daher sind in je-

der Kammer die jüngeren Septa gegen das eine primäre fiederförmig gestellt, während sie dem anderen parallel laufen.

Auch bei dieser eigenthümlichen Entwicklung des Thieres könnte dasselbe noch in gewisser Weise radiär gebaut sein, es müsste nämlich jedes primäre Septum in einer Kammer die

*) Zeichnungen, welche die Stellung der Septen deutlich zeigen, findet man bei EDWARDS und HAIME, Pol. des ter. pal., t. 6, f. 5 a und 7 a. Die letztere Figur ist, mit 5 a verglichen, offenbar in umgekehrter Stellung gezeichnet; denn, wie die Richtung der secundären Septa beweist, ist das in f. 7 a nach unten gerichtete starke Septum das Hauptseptum, welches in f. 5 a in der tiefsten Septalfurche liegt; die nach oben gerichtete Septalfurche in f. 7 a dürfte jedenfalls das Gegenseptum in ihrem Grunde enthalten. Diese Zeichnungen sind für die Stellung der Septa gewiss um so überzeugender, als sie durchaus nicht in der Absicht gezeichnet sind, für meine Auffassung zu sprechen, sondern, obwohl unter anderen Ansichten entworfen, einfach und treu wiedergeben, was man sieht. Ja selbst manche LUDWIG'sche Zeichnungen werden, vorurtheilsfrei betrachtet, nur für die eben vorgetragene Ansicht sprechen, wie l. c., t. 35, f. 2 c (Steinkern).

neuen Septa fiederstellig, in der benachbarten parallel zu sich gelagert haben. Dem ist aber nicht so, sondern an dem einen primären Septum, dem Hauptseptum entwickeln sich auf beiden Seiten die neuen Septa fiederstellig, und in den beiden übrigen Kammern stellen sich die jüngeren Septa so, dass sie sich von beiden Seiten her dem Gegenseptum parallel legen. Durch die eben geschilderte Entwicklung zeigt sich nun, dass die Polypen, welche ihr unterworfen sind, weit entfernt einen radiären Bau zu besitzen, vielmehr zu einer sehr vollkommenen Bilateralität gelangen; da nur der einzige Schnitt durch das Haupt- und Gegenseptum das Thier in zwei gleichwerthige Hälften theilt. Bereits EDWARDS und HALME haben für die wenigen Arten, welche in der Zelle eine von der radiären abweichende Anordnung zeigen, z. B. *Aulacophyllum*, hierauf aufmerksam gemacht; da sie aber nicht die eigenthümliche Entwicklung der Thiere, sondern nur dieses selten ausgeprägte äussere Merkmal in Betracht zogen, so blieb für sie die bei Weitem überlegene Majorität radiär gebildet. Denn die meisten Rugosen zeigen weder in der Zelle noch in der allgemeinen Gestalt eine bilaterale Entwicklung.

Unter den übrigen Korallenthieren — fossilen, wie lebenden — scheint eine ähnliche Anordnung der Septa nicht vorzukommen. Durch eine quere Stellung des Mundes „geht zuweilen die Ooidform etwas in die Sagittalform über, welche nämlich bei ungleichen Polen der Hauptaxe zwei und zwei gleiche Nebenaxen zeigt, *Flabellum*, *Cariophyllia*“ (BRONN, *Strahlenthier* p. 14) oder etwas Aehnliches passirt durch die starke Entwicklung zweier gegenüberstehenden primären Septa (*Madrepora*), allein eine durch die Entwicklung bedingte Bilateralität, welche bei ungleichen Polen der Hauptaxe zwei gleiche und zwei ungleiche Nebenaxen zeigt, scheint bei den lebenden und anderen fossilen durchaus zu fehlen. — Nimmt man nun mit BRONN den Grundsatz an, dass eine Abweichung vom radiären Bau und ein Uebergang zum bilateralen einer Vervollkommnung des Thieres entspricht, so würden diejenigen Korallen, welche dem entwickelten Gesetze folgen, die vollkommensten der ganzen Klasse sein, während sie bisher als die niedrigst stehenden betrachtet wurden. Sie sind dann ihrer Gestalt nach unter den Polypen dasselbe, wie die irregulären Seeigel unter den Echiniden.

Es entsteht die Frage, ob in allen vier Kammern die neu entstehenden Septa sich jedesmal gleichzeitig bilden. Um diese Frage beantworten zu können, habe ich bei einigen wohl erhaltenen Stücken die Septa gezählt und folgende Resultate erhalten:

- | | | |
|----|--------------------------------|--|
| 1. | <i>Omphyma turbinata</i> : | $\begin{array}{c} 10^h 12^s \\ s \quad 15 \quad 13^s \\ g \end{array}$ |
| 2. | <i>Omphyma turbinata</i> : | $\begin{array}{c} 22^h 23^* \\ s \quad 48^* \quad s \end{array}$ |
| 3. | <i>Omphyma subturbinata</i> : | $\begin{array}{c} 21^h 21^s \\ s \quad 44 \quad s \end{array}$ |
| 4. | <i>Cyathophyllum Roemeri</i> : | $\begin{array}{c} 14^h 14^s \\ s \quad 31 \quad s \end{array}$ |
| 5. | <i>Streptelasma</i> sp.: | $\begin{array}{c} 9^h 8^s \\ s \quad 34 \quad s \end{array}$ |
| 6. | Dasselbe weiter oben: | $\begin{array}{c} 13^h 13^s \\ s \quad 45 \quad s \end{array}$ |

(* kann vielleicht auch ein Septum weniger sein).

Aus diesen Zahlen ergibt sich zunächst, dass die beiden Gegenquadranten zusammen in der Regel mehr Septa enthalten als die Hauptquadranten. Denn während die Anzahl sich bei 2 und 3 so ziemlich gleich bleibt, vergrößert sich der Unterschied bei 4, 1, 5, 6 so sehr, dass bei dem Letzteren in den beiden Gegenquadranten zusammen 18 Septa mehr auftreten als in den Hauptquadranten. Uebrigens nehmen auch die beiden Hauptquadranten meistens einen geringeren Theil des Kelchumfanges ein, als die Gegenquadranten; bei No. 1 ist das Verhältniss etwa 160° zu 200° oder wie 4:5, bei No. 6 sogar etwa 120° zu 240° d. h. wie 1:2. Figuren bei LUDWIG und EDWARDS und HAIME zeigen zuweilen Dasselbe. Es hat den Anschein, als wären es besonders die kuhhornförmigen Gestalten, bei welchen diese Differenz zu ihrem Maximum steigt, während sie bei den mehr kreiselförmigen nur einen geringen Betrag erreicht. Für die Frage des Wachsthum geht daraus nun entschieden hervor, dass die neuen Septa in den Hauptquadranten einerseits und den Gegenquadranten an-

dererseits nicht gleichzeitig auftreten, sondern dass in den Gegenquadranten eine schnellere Vermehrung der Septa stattfindet.

Was nun die Hauptquadranten an und für sich anlangt, so treten in ihnen im Allgemeinen die neuen Septa gleichzeitig auf; man kann dies sehr gut an der äusseren Oberfläche des Hauptseptums sehen; Unregelmässigkeiten scheinen nur selten vorzukommen; dass sie indessen nicht fehlen, beweisen die Ziffern von No. 1. Jedenfalls scheint die Differenz der Anzahl der Septen rechts und links den Betrag von zweien nicht leicht zu überschreiten; in der Regel wird die Anzahl gleich sein.

Die Frage, ob in den beiden Gegenquadranten die neuen Septa gleichzeitig auftreten oder nicht, ist deswegen schwer zu beantworten, weil es, wie erwähnt, meistens nicht möglich ist, das Gegenseptum zu erkennen. Da, wo man dies kann, wie bei unserem Beispiel 1, zeigen sich auch nur kleine Verschiedenheiten; es erscheinen hier auf der einen Seite 15, auf der anderen 13 neue Septa; ähnlich ist es bei EDWARDS und HAIME, Pol. des. ter. pal., t. 6, f. 7 a, wo 6 und 8 sich zeigen, während andererseits in f. 5 a beiderseits 5 neue Septa erscheinen. Es treten also auch in diesen beiden Quadranten die neuen Septa ungefähr gleichzeitig auf, nur dass sich zuweilen Ausnahmen einstellen und zwar besonders, wie EDWARDS bei Entwicklung seines Wachstums-Gesetzes sagt: „lorsque le nombre des cloisons est considérable. On remarque alors des irrégularités plus ou moins considérables, qui varient dans les individus d'une même espèce et qu'on peut considérer par conséquent comme tout à fait accidentelles.“ Von einer durch mathematische Formeln fixirbaren Regelmässigkeit ist absolut keine Rede.

Auch Herrn LUDWIG ist der Umstand nicht entgangen, dass die Gegenquadranten zusammen mehr Septa besitzen als die Hauptquadranten. Derselbe glaubte aber diesen Umstand ganz anders erklären zu müssen. Wie mir aus den Abbildungen hervorzugehen scheint, ging er von der Ansicht aus, dass sowohl die Hauptquadranten, als auch die Systeme der Seitensepta eine gleiche Anzahl von Septen entwickelten; er zählte also von den Seitensepten nach dem Gegenseptum zu und schrieb an die Stelle, wo er die Anzahl der Septen in den Hauptquadranten erreicht hatte, seine Nummern für die IV. und VI. „Mesenterialfalte“; von da aus nach dem Gegenseptum

zu zählte er dann die Theilungen dieser letzteren Falten. Man findet indessen zwischen den Seitensepten und dem Gegenseptum niemals eine Lamelle, welche aus irgend welchem Grunde für primär gehalten werden müsste, und es ist demnach die LUDWIG'sche Hypothese von 6 primären Septen nicht haltbar.

Verbreitung des Gesetzes.

Um die allgemeine Verbreitung des Gesetzes nachzuweisen, benutze ich das EDWARDS und HAIME'sche System. Das FROMENTEL'sche ist im Wesentlichen dasselbe, nur hat der Letztere bei der Aufstellung desselben noch einen Grundsatz eingeführt, dem ich nicht zustimmen kann, und auf den ich in Zukunft zu sprechen kommen werde. EDWARDS und HAIME theilen bekanntlich in die vier Familien:

- I. Cystiphyllidae,
- II. Cyathophyllidae,
- III. Cyathaxonidae,
- IV. Stauridae.

In der ersten Familie habe ich bei der einzigen Gattung *Cystiphyllum* und zwar bei *C. Grayi* deutliche Anzeichen des Gesetzes gesehen. Die zweite Familie zerfällt in drei Unterfamilien:

- 1. Zaphrentina,
- 2. Cyathophyllina,
- 3. Axophyllina.

Bei den elf Gattungen der Zaphrentina habe ich das Gesetz theils beobachtet, theils lassen die Abbildungen über seine Existenz keinen Zweifel. Bei den Cyathophyllina wurde es zunächst leicht und schnell gefunden in den Gattungen:

- Aulophyllum*,
- Clisiophyllum*,
- Streptelasma*,
- Omphyma*,
- Goniophyllum*,
- Ptychophyllum*,
- Campophyllum*,
- Cyathophyllum* (mehrere einzellige Arten).

Den Abbildungen und Beschreibungen nach kommt es sicher vor bei:

Heliophyllum,
Chonophyllum,

im Ganzen also bei zehn Gattungen. Die übrigen elf und die Arten von *Cyathophyllum*, welche das Gesetz anfänglich nicht zu zeigen schienen, waren sämmtlich solche, die zusammengesetzte Korallenstöcke bilden.

Um zu einer Ansicht über die Entwicklung dieser letzteren Thiere zu gelangen, untersuchte ich die unter dem Namen *Cyathophyllum helianthoides* beschriebenen Formen. Man versteht bekanntlich unter diesem Namen sowohl einzellige als auch zusammengesetzte Korallenstöcke. Mag man nun vielleicht auch der Ansicht sein, dass beide Formen als Species zu trennen seien, so wird man doch bei der sonstigen grossen Uebereinstimmung nicht ohne Sicherheit auch auf eine Uebereinstimmung in der Art des Wachsthums schliessen können. Die zusammengesetzten Polypenstöcke zunächst ergaben zweierlei, nämlich dass eine Anordnung nach sechs primären Septen durchaus nicht zu beobachten ist (cfr. LUDWIG l. c. p. 228), und zweitens, dass bei allen untersuchten Stücken das Embryonalende verschwunden oder doch äusserst schadhafte war, so dass von der Stelle an, wo die Erhaltung zunächst eine genaue Beobachtung der Septen erlaubte, bis an den Rand hin die Anzahl derselben sich fast ganz gleich blieb und nur äusserst selten ein oder zwei neue Septa sich einschoben. Es war also an diesen Stücken eine Entscheidung nicht zu finden. Aber auch die einzelligen Korallen schienen wenig geeignet, eine Lösung der Frage zu gewähren. Fast alle unsere Stücke waren an dem unteren Ende sehr unregelmässig gewachsen — es hat dies seinen Grund in der Unregelmässigkeit des Grundes, auf dem sie hafteten —, und wenn man sie etwas mit Säuren ätzte, zeigte sich gleich, dass das Embryonalende nicht vorhanden sei, sondern es fand sich sofort Blasengewebe als kleiner Kreis, von dem aus die Sternlamellen bis an den Rand in ziemlich gleicher Anzahl abgingen. Unter dem gesammten, sehr grossen Material befanden sich nur zwei Stücke, welche bis in die äusserste Spitze erhalten waren; diese wurden mit der grösstmöglichen Vorsicht präparirt und zeigten nun einen

völlig mit dem oben auseinandergesetzten übereinstimmenden, bilateralen Bau. Es zeigten sich zwei seitliche, ungefähr diametral entgegengesetzte Septa *s* mit einseitiger Fiederstellung der jüngeren Septa und ein Hauptseptum *h* mit beiderseitiger Fiederstellung. — Herr LUDWIG zeichnet einen regulär sechsstrahligen Bau.

Ich zweifelte in Folge dieser Beobachtung nicht daran, dass sämtliche zusammengesetzten Korallenstöcke der Gattung *Cyathophyllum* und auch die oben erwähnten elf Gattungen zusammengesetzter *Cyathophyllinen* ebenfalls den bilateralen Typus der Entwicklung haben. Es ist allerdings nicht leicht, das Gesetz an diesen zu verificiren, da man fast nie das Embryonale dieser Thiere findet; wenn dieses aber fehlt, verbietet sich die Untersuchung; denn alle entwickeln ihre Septa meist so schnell, dass in kurzer Entfernung von der Spitze fast sämtliche Septa bereits da sind; im übrigen Verlauf des Wachstums, wo nur selten noch ein Septum hinzutritt, ist also keine Beobachtung mehr über die Entwicklung zu machen. Sehr erfreulich war es mir aber doch, dass ich noch vor Schluss der Arbeit durch einige Erwerbungen des hiesigen Königlichen Museums in den Stand gesetzt wurde, meine Ansicht zu beweisen; zwei ausgezeichnete Stücke von *Cyathophyllum hypocrateriforme* und *helianthoides* (mehrzellig) aus der Eifel, welche gerade im Zustande starker Sprossung waren, zeigten schon im Inneren der jugendlichen Kelche die bilaterale Anordnung, und noch schöner sieht man Dasselbe auf der äusseren Oberfläche zweier Zellen, welche zu dem Stocke eines silurischen *Cyathophyllum* (? *articulatum*), Taf. XVIII., Fig. 4, von Gotland gehören. Ebenso sah ich die Bilateralität nachträglich deutlich bei *Acervularia* und angedeutet bei *Eridophyllum*.

Bei den *Axophyllina* findet sich das Gesetz in der Gattung *Axophyllum* und jedenfalls auch bei *Lonsdaleia*, die wiederum so nahe mit *Petalaxis* verwandt ist, dass es auch dieser Gattung nicht fehlen kann.

In der Familie der *Cyathaxonidae* mit der einzigen Gattung *Cyathaxonia* habe ich das Gesetz beobachtet.

In den vier Gattungen der *Stauridae* habe ich es zwar nicht gesehen, allein den Abbildungen nach zu schliessen wird es bei *Polycoelia* und *Metriophyllum*, welche mir nicht vorliegen, nicht fehlen. Bei *Stauria*, welche übrigens in ihren

sonstigen Eigenschaften in der Entwicklung junger Individuen und in der Ausbildung einer verschiedenen Anzahl von Septen in den verschiedenen Quadranten eine ächte Rugose ist, wird man bei günstigem Materiale die Bilateralität wohl auffinden. Dagegen gehört die vierte Gattung der Stauridae, *Holocystis*, wie man aus den Abbildungen deutlich ersehen kann, jedenfalls nicht zu den Rugosen. Sie besitzt zwar einen deutlich nach der Zahl 4 angeordneten radiären Bau; aber nicht die Anordnung nach der Zahl 4, sondern die Bilateralität ist das Hauptmerkmal der Rugosen. *Holocystis* ist nach dem EDWARDS und HAIME'schen Wachstumsgesetz entwickelt; vier primäre Septa, vier secundäre etwas kleinere und acht tertiäre noch kleinere. Offenbar sind EDWARDS und HAIME bewogen worden, *Holocystis* zu den Rugosen zu setzen, da sie glaubten, alle anderen Korallen seien radiär nach der Zahl 6 gebaut. Es sind ihnen zwar die nach den Zahlen 3, 5, 7, 8, 10 angeordneten nicht entgangen, aber sie haben jedesmal eine sehr künstliche Erklärung für diese Fälle gegeben und sie durch Atrophie verschiedener Septa auf die Zahl 6 zurückzuführen gesucht. Es ist dadurch aber der Sache Gewalt angethan worden, und schon FROMENTEL hat gezeigt, dass die Anzahl der primären Septen ausser 5 auch eine der oben angegebenen Zahlen sein könne; diesen ist noch die Zahl 4 zuzufügen, welche übrigens wahrscheinlich schon in der Zahl 8 versteckt lag. Vergleicht man die Abbildung von *Holocystis*, Brit. fos. cor., t. 10, f. 5, z. B. mit *Stylina Delabechei* t. 15, f. 1, so wird man die Aehnlichkeit des Baues bei beiden sehen und mit LONSDALE der Ansicht sein, dass diese Koralle in die Verwandtschaft von *Stylina* unter die *Astraeidae* zu setzen ist. Es verschwindet demnach diese in der Kreideformation einsam stehende Rugose, und die Verbreitung der ganzen Abtheilung gewinnt an Ab-
rundung.

Zur grösseren Uebersichtlichkeit theile ich hier folgende Tabelle mit:

| | | | |
|------------------------|---|-------------------------|---|
| 1. <i>Cystiphyllum</i> | — | 6. <i>Anisophyllum</i> | * |
| 2. <i>Amplexus</i> | — | 7. <i>Baryphyllum</i> | — |
| 3. <i>Lophophyllum</i> | — | 8. <i>Aulacophyllum</i> | — |
| 4. <i>Menophyllum</i> | * | 9. <i>Hadrophyllum</i> | — |
| 5. <i>Zaphrentis</i> | — | 10. <i>Hallia</i> | — |

| | | | |
|--|---|-------------------|---|
| 11. Trochophyllum | * | 26. Heliophyllum | * |
| 12. Combophyllum | * | 27. Campophyllum | — |
| 13. Syringophyllum, fraglich zu den Rugosen | | 28. Streptelasma | — |
| 14. Phillipsastraea | ? | 29. Omphyma | — |
| 15. Lithostrotiou | ? | 30. Goniophyllum | — |
| 16. Chonaxis | ? | 31. Strombodes | ? |
| 17. Smithia | ? | 32. Ptychophyllum | — |
| 18. Spongophyllum | ? | 33. Chonophyllum | * |
| 19. Eridophyllum | — | 34. Axophyllum | — |
| 20. Acervularia | — | 35. Lonsdaleia | * |
| 21. Endophyllum | ? | 36. Petalaxis | ? |
| 22. Pachyphyllum | ? | 37. Cyathaxonia | — |
| 23. Aulophyllum | — | 38. Stauria | ? |
| 24. Clisiophyllum | — | 39. Polycoelia | * |
| 25. Cyathophyllum | — | 40. Metriophyllum | * |

— bedeutet: bilaterale Entwicklung beobachtet,

* " " " geschlossen,

? " " " nicht beobachtet.

Aus der Tabelle ersieht man nun, dass ich von den 39 sicheren Gattungen der Rugosen bei 20 die bilaterale Entwicklung gesehen und bei 9 mit Sicherheit geschlossen habe; bei den übrigen 10 Gattungen habe ich keine bilaterale Entwicklung beobachtet, gleichzeitig aber auch keine andere. Bedenkt man nun, dass diese 10 Gattungen in allen anderen Beziehungen sehr nahe verwandt mit bilateral entwickelten Formen sind, so wird man mir zugeben müssen, dass die bilaterale Entwicklung eine der ganzen Ordnung der *Zoantharia rugosa* eigenthümliche sei, und dass sie als wesentliches Merkmal in die Diagnose dieser Ordnung aufgenommen werden müsse; innerhalb der Ordnung selbst wird man vielleicht eine neue Gruppierung der Genera unter Anderem von dem Gesichtspunkte aus herstellen können, dass man diejenigen Gestalten an die Spitze stellt, welche am meisten vom radiären Bau abweichen, z. B. *Hadrophyllum*, und mit denen schliesst, welche nur in der Jugend, d. h. am Embryonalende, eine deutliche Entwicklung zeigen und im Alter wieder mehr und mehr zum radiären Typus zurückkehren, z. B. *Cyathophyllum helianthoides*.

Lage des Hauptseptums. Septalgruben.

Bei den Schwierigkeiten, die sich der Erkennung der primären Septa im Allgemeinen entgegensetzen, ist es erwünscht, dass man durch ein Merkmal im Inneren des Kelches häufig auf die Auffindung wenigstens des Einen geleitet wird. Dieses Merkmal geben die bei den Rugosen nicht seltenen Septalgruben, von denen EDWARDS und HALME bereits bemerkten, dass sie ihre Lage haben „*toujours sur le trajet virtuel d'une cloison primaire.*“ Der gewöhnlichste Fall ist der, dass eine solche Grube vorhanden ist, und diese entspricht dann fast immer dem Hauptseptum (*Zaphrentis*, *Cyathaxonia*, *Lophophyllum* etc.) und nur in seltenen Fällen dem Gegenseptum. Zuweilen finden sich drei Septalgruben, von denen 2 diametral gegenüber stehen und die dritte den einen der beiden entstehenden Halbkreise halbirt. In diesem Falle (*Hadrophyllum*) entsprechen die diametral entgegengesetzten den Seitensepten, die dritte dem Hauptseptum. Da, wo vier Septalgruben vorhanden sind, liegen dieselben vor den vier primären Septen (*Omphyma*). Herr LINDSTRÖM ist zwar in Bezug auf die Septalgruben bei *Omphyma*, l. c. p. 275, anderer Ansicht, ich glaube indessen, dass dies auf einem Missverständnisse beruhen möge, welches durch die Vergleichung von *Omphyma* mit *Goniophyllum* entstanden sein dürfte. Bei *Goniophyllum* liegt nämlich das Hauptseptum auf der convexen Fläche der Pyramide in der Mitte, ihm gegenüber in der Mitte der concaven Fläche das Gegenseptum und in den Mitten der fast ebenen Seitenflächen die Seitensepta. War das Thier noch jung, so ist der innere Raum des Kelches bis tief in die Spitze hinab hohl, und diese Höhlung verschmälert sich zu einer Septalgrube, in welcher das Gegenseptum zu liegen scheint, weil ja eben die Höhlung auch die Krümmung der Schale mitmacht. In den Pyramidenkanten ist während dieses Zustandes von besonders ausgebildeten Rinnen nichts zu sehen (s. LINDSTRÖM's Abbildung). Füllt sich indessen bei fortschreitendem Wachsthum das Gehäuse mehr und mehr, so rückt die Septalgrube näher an das Hauptseptum, so dass dieses in ihr zu liegen scheint, und gleichzeitig bilden sich von den Ecken der viereckigen Kelchmündung nach der Mitte verlaufend vier flache Rinnen aus, welche zwar dem Anscheine nach Septalgruben sind, in der

Wirklichkeit aber lediglich durch die abnorme Form der Schale bedingt werden. Diese 4 Gruben entsprechen nämlich durchaus nicht den primären Septen, welche letztere ja in den Mitten der Seitenflächen der Pyramiden liegen. Bei *Omphyma* ist das aber ganz anders; hier liegt in der That in jeder Grube ein Primärseptum, und es sind diese Gruben also ächte Septalgruben.

Palaeocyclus.

Holzschnitt p. 647, Taf. XVIII., Fig. 5.

Ehe ich meine Betrachtung über die Septen fortsetze, will ich zunächst nachweisen, dass die Gattung *Palaeocyclus* zu den Rugosen gehöre, weil ich dieselbe als gutes Beispiel im Folgenden zu verwerthen gedenke. Die erwähnte Gattung wurde bisher in der Familie der Fungidae aufgeführt und bildete gewissermaassen ein geologisches Paradoxon, da sie, nur im Silur bekannt, mit ihren nächst jüngeren Verwandten im Jura durch keine Mittelglieder verbunden war. In der letzten Anmerkung von Herrn LINDSTRÖM's Arbeit fand ich nachträglich, dass auch er *Palaeocyclus* zu den Rugosen stellt; er sagt: „die compacte und dichte, nicht wie bei den Fungiden durchbohrte und zellige Schalstructur, die Bildung der Septa, welche mit den auf der äusseren Seite sitzenden Falten alterniren, weisen der Gattung *Palaeocyclus* ihren Platz unter den Rugosen an, das nächststehende Geschlecht ist *Heliophyllum*. Dass *Palaeocyclus* eine selbstständige Schale ist und kein Operculum, erhellt unter Anderem daraus, dass er in seiner Jugend an anderen Körpern festgewachsen ist.“ Es würden mich die beiden von LINDSTRÖM angegebenen Merkmale indessen nicht überzeugt haben, denn was die Schalstructur anbetrifft; so hätte der Process der Fossilisation gar leicht feinere Verhältnisse verwischen können, und andererseits ist das Merkmal, auf welches LINDSTRÖM so starkes Gewicht legt, das Alterniren der Rippen und Septen durchaus nicht auf die Rugosen beschränkt. Nach BRONN, Strahlthiere p. 18, zeigt es auch *Stephanophyllia*, eine Perforate, und sogar eine Fungide, *Micrabacia*. Ich war von einer anderen Betrachtung ausgegangen. Nachdem ich bei den Rugosen das Vorhandensein einer bilateralen Entwicklung ganz allgemein gefunden, suchte ich es auch bei *Palaeo-*

cyclus, und es fand sich, dass diese Gattung mit das ausgezeichnetste Beispiel für die Bilateralität abgibt. Wählt man nämlich ein Exemplar von *Palaeocyclus porpita*, dessen Unterseite möglichst eben ist, und bei welchem der knopfförmige Mittelpunkt möglichst wenig vorspringt, und schleift dann vorsichtig nur die Epithek ab, ohne weiter nach innen zu schleifen, so zeigt sich der in Fig. I., p. 647 dargestellte Anblick. Man findet ein Hauptseptum *h*, gegen welches die benachbarten zweiseitig fiederförmig gestellt sind, und zwei Seitensepta mit einseitiger Fiederstellung der jüngeren Septa. Das Gegenseptum ist nur dadurch erkennbar, dass es die Verlängerung des Hauptseptums bildet. Schleift man indessen nur wenig mehr ab, oder wählt man ein Exemplar mit vorstehendem Mittelpunkte, so verschwindet sofort der Centraltheil des Bildes, und man kann keine bilaterale Anordnung erkennen. An den unten convexen Stücken kann man häufig durch vorsichtiges Aetzen mit Säure den Bau klar legen. Hat man übrigens einmal den bilateralen Bau auf der Unterseite erkannt, so kann man denselben auch bei sehr vielen Stücken auf der oberen Seite wiederfinden. Auf dieser erscheinen nämlich die Septen radiär geordnet und zwar alternirend lang und kurz; an einer Stelle ist häufig dieses Alterniren dadurch unterbrochen, dass anstatt eines langen ein kurzes Septum erscheint, dass also an dieser Stelle drei kurze Septa neben einander liegen: das mittelste davon ist das Hauptseptum. In der erwähnten Figur erkennt man dann auch, dass die Anzahl der Septen in den beiden Hauptquadranten geringer ist als in den Gegenquadranten. Während in einem Hauptquadranten 9 Septa liegen, finden sich in einem Gegenquadranten 11. Aus den angeführten Gründen erscheint es mir nun unzweifelhaft, dass *Palaeocyclus* zu den Rugosen zu setzen ist.

Ueber die Grösse der Septa.

Bei den jüngeren Korallen (*Astraeiden*, *Fungiden* etc.) hat man bei Betrachtung des Kelch-Inneren in der Grösse der Septa ein Kriterium für die Entwicklungsfolge derselben. Die primären Septa sind bei diesen stets die meist entwickelten; sie reichen am nächsten an's Centrum heran, die secundären, tertiären u. s. w. werden immer kürzer; man kann also das relative Alter der Septa an ihrer Grösse erkennen. Man hat

diese Ansicht auch auf die Septa der Rugosen übertragen; sie ist indessen hier in ihrer Allgemeinheit entschieden falsch. Es kommt allerdings vor, dass die vier primären Septa sich sämtlich durch Grösse und Stärke vor den anderen auszeichnen (Stauria), allein dieser Fall ist als ein sehr seltener zu bezeichnen. Viel gewöhnlicher ist es, dass gerade im Gegentheil einige der primären Septen und insbesondere das Hauptseptum in der Entwicklung zurückbleiben (Zaphrentis, Aulacophyllum, Hadrophyllum, Palaeocyclus); andererseits kann sich aber auch das Hauptseptum gerade durch seine Grösse vor den übrigen auszeichnen (Hallia). Das Gegenseptum ist im Kelche in der Regel eben so wenig hervortretend als auf der Oberfläche. Die Seitensepta zeigen im Kelche meist keine besondere Entwicklung; auch bei ihnen kommt es zuweilen vor, dass sie sich durch geringere Grösse auszeichnen (Hadrophyllum). Bei Anisophyllum dagegen sind es die beiden Seitensepta und vermuthlich das Hauptseptum, welche zu einer sehr starken Entwicklung gelangen, während das Gegenseptum zurückbleibt und auf diese Weise eine Septalgrube vor sich hat.

Während diese vorübergehenden Fälle doch mehr als häufige Ausnahmen gelten müssen, so ist der Fall, dass alle Septa, primäre und secundäre etc., eine gleichmässige Grösse erreichen, die Regel. Ebenso häufig ist dann ein anderer, nämlich der, dass im Kelche grosse und kleine Septa mit einander alterniren, wie bei Palaeocyclus. Beim ersten Anblick dieser Stücke hält man sämtliche kleinen Septa für jünger als die grossen, allein dem ist durchaus nicht so. Denn einmal haben die jüngsten Stücke von 6,5 Mm. Durchmesser, ebenso gut wie die ältesten von 17 Mm., alternirend grosse und kleine Septa, und zweitens kann man sich mit Hülfe einer geschliffenen Unterseite leicht überzeugen, dass sämtliche Septa durchaus nur nach dem allgemeinen Wachsthumsgesetze der Rugosen auftreten, und dass sich nicht etwa auf einmal eine gleiche Anzahl neuer kleinerer Septa in die Intersepten der grossen alten einschleibt. Geht man also von dem hier grossen Gegenseptum nach den grossen Seitensepten oder von den grossen Seitensepten nach dem kleinen Hauptseptum, so trifft man trotz der abwechselnd verschiedenen Grösse auf immer jüngere Septa. Die ungeraden 1, 3, 5 u. s. w. sind sämtlich klein geblieben, die geraden 2, 4, 6 u. s. w. sind gross. Sind nun in jedem Gegenqua-

dranten die Septen in ungerader Anzahl vorhanden, so liegt in ihnen neben dem Seitenseptum ein kleines; es alterniren also grosse und kleine Septa über die Seitensepta hinweg, und die letzteren sind nicht erkennbar. Ist in den Gegenquadranten die Anzahl der Septa gerade, so liegt neben den Seitensepten ein grosses Septum, es findet also am Seitenseptum eine Unterbrechung des Alternirens statt; das Seitenseptum tritt deutlich hervor. Ist in den Hauptquadranten die Anzahl der Septen ungerade, so liegen neben dem kleinen Hauptseptum zwei kleine Septa; es findet also hier eine Unterbrechung im Alterniren statt, und das Hauptseptum wird erkennbar; ist die Anzahl gerade, so liegen neben dem Hauptseptum zwei grosse Septa, das Alterniren wird nicht unterbrochen, und das Hauptseptum ist versteckt. Es sind also folgende vier Fälle möglich:

Anzahl der jüngeren Septa im

| Gegenquadranten. | | Hauptquadranten. | Seitensepta. | Hauptseptum. |
|------------------|----------|------------------|--------------|--------------|
| 1) | ungerade | ungerade | versteckt | deutlich |
| 2) | gerade | ungerade | deutlich | deutlich |
| 3) | gerade | gerade | deutlich | versteckt |
| 4) | ungerade | gerade | versteckt | versteckt |

Am gewöhnlichsten ist Fall 1), demnächst Fall 4), die beiden anderen wurden am vorliegenden Materiale nicht beobachtet. Dieser Wechsel grösserer und kleinerer Septa im Kelche, durch welchen kein Altersunterschied der Septa angezeigt ist, zeigt sich unter Anderem besonders deutlich auch bei *Streptelasma*. Eine Zeit lang schien es mir, als ob noch eine andere Art des Alternirens grosser und kleiner Septa bei manchen Rugosen vorkäme, welche in der That durch einen Altersunterschied bedingt sei; ich glaubte nämlich, dass zuweilen bei erwachsenen Stücken sich plötzlich zwischen allen alten Septen neue einschoben, indessen haben sich alle Stücke, die mir zu dieser Vorstellung Veranlassung gaben, auf den vorigen Typus zurückführen lassen.

Eigenthümliches punctirtes Aussehen der Schalen
in der Zellöffnung.

Betrachtet man die wohlerhaltene, ganz von Gestein gereinigte Mündung einer Rugose, deren Septa im Inneren des Kelches recht niedrig werden, z. B. vieler Zaphrentis-Arten, so bemerkt man in der Nische, in welcher die Septen nach der Kelchmauer umbiegen, eine Reihe feiner vertiefter Punkte herablaufend. Diese Punkte entstehen dadurch, dass sich dicht über einander in dieser Nische kleine Querlamellen bilden, welche wie Spinnweben oder Eckbretter in der Ecke eines Zimmers gebildet sind. In einem Interseptum stehen diese Querlamellen an den begrenzenden Septen in gleicher Höhe. Die zwischen ihnen befindlichen Räume sind die erwähnten vertieften Punkte. Obwohl diese Erscheinung eine ganz allgemein verbreitete ist, so kann man sie doch nicht gerade häufig in guter Weise beobachten, weil aus diesen feinen Poren die Gesteinsmasse schwer herauszubringen ist. Aetzt man mit Säure, so werden in der Regel die Querlamellen mit weggenommen. Am besten sieht man die Erscheinung an verkieselten Stücken (Kohlenkalk, Tournay) Taf. XVIII., Fig. 6, oder an Steinkernen. An letzteren hat auch Herr LUDWIG dies Verhalten schon beobachtet; einige Bilder, welche er zeichnet, geben eine gute Vorstellung hiervon, so z. B. l. c., t. 40, f. 1 und 1b.; dass dieselbe aber so allgemein verbreitet sei, scheint bisher übersehen worden zu sein. EDWARDS und HAIME reden, soviel ich weiss, nicht davon. Häufig erleidet diese Erscheinung noch dadurch eine Modification, dass die Septen sehr nahe aneinandertreten; es verschmelzen dann nämlich die in einem Interseptum gleich hoch stehenden kleinen Ecklamellen zweier benachbarten Septen mit einander und ebenso die vertieften Punkte; letztere bilden dann kleine vertiefte Striche in dem Interseptum.

Ausser diesen erwähnten verschiedenen Eigenthümlichkeiten hat nun LINDSTRÖM neuerdings eine aufgefunden, die von ganz besonderem Interesse ist. Er beschreibt von *Goniophyllum pyramidale* einen dieser Koralle angehörigen Deckel und weist gleichzeitig schlagend nach, dass *Calceola Gotlandica* ebenfalls eine mit Deckel versehene Koralle sei, welche die Structur von *Cystiphyllum* besitzt und sich durch Knospung im Inneren

des Kelches vermehrt. Da es nun nicht ohne Interesse schien, die Frage, wohin *Calceola sandalina* zu rechnen sei, unter den neueren Gesichtspunkten zu beantworten, so habe ich über dieses Fossil eine etwas genauere Untersuchung angestellt.

Calceola sandalina.

Sie besteht bekanntlich aus zwei Schalen, von denen die grössere einen etwas gebogenen halben Kegel darstellt, auf dessen Basis die kleinere als flacher, halbkreisförmiger Deckel ruht. An der grossen Schale unterscheidet man eine gewölbte Seite und eine flache, die sogenannte Area, welche in zwei abgerundeten Kanten aneinanderstossen. Die Spitze ist stets nach der gewölbten Seite mehr oder minder umgebogen. Die wesentlich nur durch die grössere Schale bedingte Form variiert in sehr hohem Grade zwischen niedrigen, breit kegelförmigen und hohen, spitzen Gestalten; denn während bei den niedrigsten Formen sich der Radius der halbkreisförmigen Mündung zur Höhe des Kelches etwa verhält wie 3 : 2, so verhalten sich diese beiden Längen bei den hohen Formen wie 3 : 6. Diejenigen, bei welchen dies Verhältniss 3 : 4½ ist, sind die häufigsten. Die kleinsten vorliegenden Stücke haben bei 10 Mm. Schlosskante 10 Mm. Höhe, die grössten bei circa 70 Mm. Schlosskante 53 Mm. Höhe.

Grosse Schale. Bei vollständiger Erhaltung ist die Oberfläche der grossen Schale bedeckt mit halbkreisförmigen Querrunzeln, welche der Mündung parallel laufen und bis an die Spitze erkennbar sind. Auf der gewölbten Seite werden diese Anwachsstreifen in keiner Weise unterbrochen, während sich auf der flachen Seite von der Spitze bis in die Mitte des Schlossrandes eine wenig erhabene Falte auszeichnet. Ist die Oberfläche etwas verwittert, oder besser, hat man durch vorsichtiges Schleifen die Anwachsstreifen beseitigt, so erkennt man zunächst auf der flachen Seite eine Menge von geraden Linien, welche der eben erwähnten Falte parallel über die ganze Fläche verbreitet sind; die Falte selbst erscheint als breite, weisse Linie (Taf. XIX., Fig. 1). Schwerer ist die Beobachtung auf der gewölbten Fläche, indessen kann man auch hier, wenn man ein gutes Stück getroffen hat, bald eine eigenthümliche Liniirung sehen. Es läuft nämlich in der Medianebene der Schale auf ihr eine Linie entlang, von

der nach beiden Seiten fiederförmig andere Linien ausstrahlen, welche den beiden Schalkanten ungefähr parallel laufen; die äussersten beiden von diesen Linien beginnen an der Spitze, gehen dann ein Stück beinahe auf den Kanten hin, entfernen sich dann ein wenig von ihnen und enden an der convexen Seite der Mündung etwas von der Ecke entfernt, Taf. XIX., Fig. 2 und 3. Betrachtet man nun das Verhältniss der auf der flachen Seite entlang laufenden Linien zu den beiden eben erwähnten, so sieht man, dass jene einseitig fiederstellig gegen diese beiden Linien stehen, und, um es kurz zu sagen, dass auf der Schale eine Liniirung entsteht, welche der auf der Oberfläche der Rugosen entspricht. Die Medianlinie der convexen Seite ist das Hauptseptum, die Medianlinie der flachen ist das Gegenseptum, und die beiden Linien, welche auf der convexen Seite an den Kanten entlang laufen, sind die Seitensepta. Ich werde im Folgenden nun die Ausdrücke der Beschreibung nur von den Rugosen entlehnen, da ich nicht im Stande bin, mit der Nomenclatur der Brachiopoden weiter zu kommen.

Betrachtet man den oberen Rand der Mündung etwas genauer, Taf. XIX., Fig. 4, so sieht man zunächst, dass derselbe eine im Allgemeinen halbkreisförmige Gestalt hat. Der Durchmesser dieses Halbkreises, die Schlosskante, wird gebildet von der Epithek; nach innen von dieser liegt eine sehr seichte — nur im Profil deutlich erkennbare — Furche, und von dieser nach innen erheben sich dann die Spitzen der Septen. Die Epithek bildet eine gerade Linie, welche nur in der Mitte am Gegenseptum ein wenig nach aussen gebogen ist. Von ihr gehen die Septen aus, deren oberer zunächst sehr dünner Rand sich ein wenig nach innen senkt, dann aber breiter werdend, sich zahnförmig erhebt und steil in das Innere der Schale abfällt. Zuweilen bilden zwischen den Septen, da wo sie am höchsten sind, die Intersepten kleine Körnchen an ihrer Spitze aus. Zwischen diesen Körnchen der Intersepten und der Epithek liegen halbmondförmige Gruben, welche zuweilen von der Epithek her durch einen kurzen Vorsprung gekerbt zu sein scheinen. Es ergeben sich bei Zählung der Septen folgende Ziffern:

| | |
|---|----|
| Bei einer Schlosslänge v. 16 Mm. jederseits vom Gegenseptum | 11 |
| " " " " 24 " " " " | 14 |
| " " " " 30 " " " " | 16 |

Das Gegenseptum ist im Allgemeinen ebenso gebildet wie seine Nachbarn, nur zeichnet es sich durch bedeutendere Grösse aus. Die halbmondförmigen Gruben neben ihm sind tiefer, und auf seiner Innenseite trägt es eine Längsrinne, in welche die vordere scharfe Kante der Medianleiste des Deckels einpasst. Der halbkreisförmige Theil der Mündung zeigt die Septen nur sehr schwach, so dass er undeutlich gekerbt erscheint.

Von jeder Spitze der Septen laufen nun, Taf. XIX., Fig. 5, auf der ebenen Seite im Inneren des Kelches zwei Reihen vertiefter Punkte herab, welche, das Septum als schmale Linie zwischen sich einschliessend, durch ein etwa doppelt so breites Interseptum, welches in gleichem Niveau mit dem Septum liegt, getrennt werden. Diese Punktreihen stehen in der Nähe des Schlossrandes ungefähr senkrecht gegen die Schlosslinie und sind nur am Gegenseptum von eben dieser Richtung durch die starke Ausbildung dieses Septums abgelenkt. Verfolgt man diese Paare punktirtter Linien in der Nähe des Gegenseptums nach innen, so bemerkt man, dass von jedem Paare plötzlich die eine aufhört und zwar, wenn man gerade darauf sieht, links vom Gegenseptum die linke, rechts die rechte; die übrig bleibende verändert an dieser Stelle ihre Richtung, indem sie sich mehr an das Gegenseptum heranbiegt. Der Punkt, wo dieses stattfindet, rückt, je weiter die Septa nach den Ecken belegen sind, desto mehr in die Höhe, so dass er an den Ecken selbst wahrscheinlich unmittelbar am Rande stehen wird (hier war an zahlreichem Materiale keine gute Beobachtung möglich). Am Gegenseptum verschwinden beide Linien. Vergleicht man dieses Verhalten mit den Parallelen der Oberfläche der flachen Schalhälfte, so ist man über die Verschiedenheit des Aussehens erstaunt. Eine Erklärung bietet sich erst nach Betrachtung der Querschnitte. Es wurden mehrere, sowohl durchsichtige, als auch nur polirte Schiffe angefertigt; die Beobachtung ist aber bei der grossen Dichtigkeit der Masse nicht ganz einfach.

Macht man einen Querschnitt gerade durch die Spitze des Gegenseptums, Taf. XIX., Fig. 6, so erblickt man zunächst

in der Mitte das löffelförmig gestaltete Gegenseptum und von ihm nach beiden Seiten die elliptischen Querschnitte der anderen Septa. Alle Septa verengen sich gegen die Epithek hin und sind hier in einem flachen Bogen mit einander verbunden, welcher dem Bogen zwischen den Septenspitzen in der Furche des Schlossrandes entspricht. Eine deutliche Scheidung von Epithek und Septen war nicht bemerkbar. Jedes Septum zeigte in seinem Inneren eine etwas andere Beschaffenheit durch dunklere Farbe an, wahrscheinlich entsprechend den zwei Platten, aus welchen es besteht. In dem Gegenseptum ist diese Erscheinung sehr auffällig; es bildet dort die anders gefärbte Stelle einen eiförmigen Fleck im Inneren. Die Intersepten sind mit dichtem Gewebe erfüllt, in welchem man keine deutliche Structur wahrnimmt, nur dass sich auch hier in der Mitte zuweilen ein dunkler Streifen zeigt. Sowohl Septen als Intersepten endigen nach innen in eine kurze, stumpfe Spitze. Die gegenseitige Begrenzung der Septen und Intersepten wird durch sehr feine Zellen gebildet, welche den Punktirungen der Innenseite des Kelches entsprechen. Die Septa stehen senkrecht gegen den Schlossrand.

Macht man den Schnitt weiter nach unten, so erblickt man am Schlossrande dasselbe Bild; allein die Spitzen aller Septen haben sich in eigenthümlicher Weise verlängert. Das Gegenseptum wird nach innen zu sehr schnell dünner, und die benachbarten Septa, anstatt in der ursprünglichen Richtung geradeaus zu wachsen, biegen sich sämmtlich, je weiter nach den Ecken desto mehr, nach dem Gegenseptum hin. Die Intersepten sind von derselben Beschaffenheit wie die Septen, nur sind die letzteren etwas schmaler; zwischen beiden liegen die sehr regelmässig geordneten Zellen.

Legt man den Schnitt noch tiefer, so sieht man, wie die Septen sich zuspitzend aufhören, und wie jedes Septum von dem benachbarten Interseptum, welches nach der Kelchecke hin liegt, überdeckt wird. Mithin bilden dann nur die Intersepten den Innenrand und laufen, nachdem eine Zellenreihe verschwunden, oder wenn man lieber will, nachdem die Zellenreihen eines Septums verschmolzen sind, nur durch diese eine getrennt weiter. Gleichzeitig bemerkt man, dass alle Intersepten gleichmässig fortwachsen, und es macht sich besonders in der Bildung der Zellen oder Bläschen eine dem Umfang des

Querschnittes entsprechende Anordnung geltend. Taf. XIX., Fig. 7.

Hieraus ergibt sich eine Erklärung für die eigenthümliche Punktirung im Kelchinneren. Ursprünglich sind auf der ganzen ebenen Innenseite Doppelreihen von Punkten, und erst während das Thier von innen herauf die Schale ausfüllt, verschwindet immer eine von ihnen, indem je ein Interseptum das benachbarte Septum überwuchert. Derselbe Verlauf von punktirten Linien ist im Inneren der gewölbten Seite bemerkbar, nur sind hier die Verhältnisse deshalb schwerer zu entziffern, weil neben der störenden Wölbung der Schale eine sichere Unterscheidung von Septen und Intersepten kaum möglich ist; die ersteren erreichen nämlich am Rande kaum einen höheren Grad der Ausbildung als die letzteren. Wahrscheinlich wird in jedem Hauptquadranten ein Seitenseptum dieselbe Rolle spielen, wie in den beiden Gegenquadranten das Gegenseptum, d. h. das neben jedem Septum dieses Quadranten nach dem Hauptseptum zu gelegene Interseptum wird in der Richtung nach dem Seitenseptum das Septum überwuchern. Eine dies evident erweisende Beobachtung wurde indessen bisher nicht gemacht.

Aus den oben beschriebenen Querschnitten kann man schon ersehen, dass Längsschliffe der ebenen Schalseite ein sehr verschiedenes Ansehen haben können. Dazu kommt noch, dass die Schlosslinie in den verschiedenen Altersstufen eines Thieres bald mehr nach innen, bald nach aussen rückt und somit ein grader Schliff durch gleichartige Partien meist unmöglich wird. Ich will aus der Menge der verschiedenen Bilder nur zwei herausgreifen, durch deren Combination man die anderen meistens erklären kann.

Schleift man die Epithek eben nur so weit ab, dass gerade die Spitzen der Verbindungsbögen zweier Septa, d. h. die äusseren Enden der Intersepten in's Bild kommen, Taf. XIX., Fig. 8, so sieht man entsprechend jeder solchen Spitze eine dunkle Linie; zwischen diesen Linien stehen die breiten, weissen Streifen der Septa, welche in der Mitte etwas in's Graue abschattirt sind. Betrachtet man die dunklen Linien mit einer scharfen Lupe, so sieht man, dass dieselben aus einer Reihe von Bläschen bestehen, deren halbkreisförmige Scheidewände nach unten gebogen sind. Mitunter wird eine

solche Blase schon dem blossen Auge sichtbar und erreicht die Grösse eines halben Millimeters. Es entsprechen diese Blasen den halbmondförmigen Vertiefungen, welche unmittelbar am Schlossrande zwischen den Septen eingesenkt sind.

Macht man dagegen einen Schliff durch die Verlängerung der Septen nach innen, so sieht man im Allgemeinen ein wenig verändertes Bild von der Innenseite der ebenen Kelchwand, nur dass die Doppelreihen von Punkten viel tiefer in diesem Bilde herabreichen. Beide Bilder combiniren sich in einem Schliff in der verschiedensten Weise, und da ausserdem verschiedene Farben-Nuancen der Septen und Intersepten vorkommen und die trennenden Bläschenreihen nicht selten durch die Fossilisation sehr verwischt sind, so ist es mitunter nicht leicht, eine völlig klare Vorstellung von den Einzelheiten des Bildes zu bekommen.

Was das Wachsthum und die Ausfüllung der Schale anlangt, so sind dieselben bei den verschiedenen Stücken ziemlich grossen Schwankungen unterworfen. Es ist zwar die Regel, dass bei jüngeren Stücken der für das Thier bestimmte innere Hohlraum am tiefsten, bei älteren dagegen nur flach ist, allein man findet auch nicht selten sehr kleine Exemplare, bei denen die Schale schon beträchtlich dick und der Hohlraum sehr eng geworden ist. Zuweilen, wiewohl selten, tritt auch der umgekehrte Fall ein. Besonders interessant sind indessen einige Bildungen, wie es scheint, monströser Art, welche geeignet sind, jeden etwa noch vorhandenen Gedanken an die Brachiopoden-Natur des vorliegenden Thieres zu vertreiben.

Zunächst kommt es nicht selten vor, wie die Anwachslineien deutlich zeigen, dass die Richtung der Schlosslinie schwankt. Das Thier wächst nicht stetig fort an der Schlosslinie, sondern intermittirt gewissermaassen im Wachsthum, indem es gleichzeitig die Richtung der Schlosslinie um allerdings nicht bedeutende Winkel dreht. Wichtiger ist ein anderer Fall. Bei einem uns vorliegenden Stücke nämlich, welches anfänglich ganz regulär gewachsen ist, so dass, während das Gegenseptum 24 Mm. und die Schlosskante 24,5 Mm. lang sind, nichts Abnormes bemerkt wird, hat das Thier von da an aufgehört, den Umfang der Mündung zu vergrössern, und ist nun mit gleich grosser Mündung noch 11 Mm. weiter gewachsen. Die flache Seite hat dadurch abweichend von der gewöhnlichen

dreieckigen Gestalt die eines symmetrischen Fünfecks angenommen, welches sich zusammensetzt aus einem gleichschenkligen Dreieck und einem auf dessen Basis aufgesetzten Rechteck. Ist dieser Fall nun schon eigenthümlich genug, so ist es noch mehr ein anderer, der gewissermaassen eine Potenzirung des vorigen ist. Eines der vorliegenden Stücke ist nämlich regelmässig gewachsen bis zu einer Länge des Gegenseptums von 22 Mm. und der Schlosskante von 32 Mm. Es bildet an dieser Stelle also die Mündung einen Halbkreis von 32 Mm. Durchmesser. Von da an ist das Thier noch 8 Mm. höher geworden, während gleichzeitig die Schlosskante und Mündung stetig kleiner wurden und zuletzt einen Halbkreis darstellten von 24 Mm. Durchmesser. Die flache Seite bildet also hier ein Fünfeck, welches sich zusammensetzt aus einem gleichschenkligen Dreieck und einem auf dessen Basis aufgesetzten gleichschenkligen Trapez.

Ausser diesen eigenthümlichen, schon äusserlich leicht erkennbaren Abnormitäten fand sich zufällig auch eine innere. Ein Exemplar, welches äusserlich nichts Auffälliges zeigte und dessen Gegenseptum eine Länge von 32 Mm. besass, wurde behufs Anfertigung eines durchsichtigen Querschnitts etwa in der Hälfte seiner Länge durchschnitten. Das Stück zeigte anfänglich eine Höhlung, deren Tiefe vom Schlossrande 10 Mm. betrug; der 6 Mm. tiefer geführte Schnitt traf nun aber in seiner Mitte wieder auf Gesteinsmasse. Um dieses eigenthümliche Verhältniss aufzuklären, wurde ein Längsschnitt in der Medianebene gemacht und die Mündung vollständig gereinigt. Der Längsschnitt zeigte nun, Taf. XIX., Fig. 9, dass in der That das Gehäuse nicht, wie gewöhnlich, von unten her regelmässig ausgefüllt sei, sondern dass dasselbe bis zu einer Tiefe von etwa 22 Mm. unter der Schlosskante hohl gewesen und nun mit Gesteinsmasse erfüllt sei, und dass das Thier plötzlich weiter oben, 10 Mm. vom Schlossrande entfernt, eine Querscheidewand gebaut habe. Diese letztere erwies sich, verglichen mit normalen Ausfüllungen, auf der Oberfläche etwas unregelmässig; besonders war sie in der Medianebene stark aufwärts gebogen und senkte sich von da nach den Seitensepten etwas abwärts, so dass sie an diesen zwei unregelmässige Vertiefungen bildete. Die Dicke der Wand schwankte zwischen Papierstärke und 1 Mm. Es hatte also in diesem

Falle das Thier nicht regelmässig von unten her die Schale erfüllt, sondern etwa wie ein Cephalopod mit gekammerter Schale oder wie eine Rugose mit Böden sich in der Schale emporgehoben und durch Anlegung eines Bodens eine leere Kammer unter sich gebildet. Ein Thier mit Brachiopoden-Natur, welches im Stande wäre, die erwähnten Abnormitäten zu bilden, wird man sich wohl nicht vorstellen können.

Deckel. Der Deckel oder die kleine Klappe hat die Gestalt eines ganz flachen, halben Kegels; man unterscheidet an ihm also drei Begrenzungsflächen: eine flache halbkreisförmige Innenseite, eine niedrig kegelförmige Aussenseite und eine diese beiden am Schlossrande verbindende schmale stumpfwinklig dreieckige Fläche, die sogenannte Area der kleinen Klappe. Die Grösse des Deckels entspricht der Grösse der Mündung an der grossen Schale; indessen liegen uns keine ganz grossen Deckel vor. Der bedeutendste hat bei einer Schlosslinie von 44 Mm. Länge eine grösste Dicke von 6 Mm. Ist die Oberfläche gut erhalten, so sieht man auf der Aussenseite nur halbkreisförmige Anwachsstreifen, und die diesen Halbkreisen zugehörigen Durchmesser finden sich auf der Area. Das Thier vergrösserte also seinen Deckel in der Weise, dass es immer grössere halbkreisförmige Schichten unter dem Embryonalnucleus anbaute und den Mittelpunkt desselben auf diese Weise zur Spitze eines ganz flachen Kegels machte. Bei dem Anbau dieser neuen Schichten fand indessen eine gewisse Unregelmässigkeit statt. Die Durchmesser blieben häufig nicht in einer Ebene, welche auf der Innenfläche senkrecht steht, sondern sie rückten entweder nach innen oder auch nach aussen vor, ja man findet zuweilen sogar Fälle, welche eine Combination von beiden sind. Unter diesen vorher erwähnten Umständen bildet die Area mit der Innenfläche nicht wie gewöhnlich einen rechten Winkel, sondern einen stumpfen oder spitzen; tritt schliesslich der letzterwähnte Fall ein, so ist die Area keine Ebene mehr, und der erwähnte Winkel variirte zu verschiedenen Zeiten zwischen spitzen und stumpfen. Ist die Oberfläche dagegen etwas verwittert, resp. geschliffen oder geätzt, bis die Epithek verschwunden ist, so zeigen sich auf der Aussenseite eine Menge schwach erhabener Streifen von seicht vertieften Furchen getrennt, Taf. XIX., Fig. 11. Alle diese Streifen beginnen am Area-Rande neben einander und strahlen

dann fächerförmig über die Oberfläche aus; sie erscheinen zwar in der Nähe des Arearandes einfach, spalten sich aber bald in zwei Streifen, und diese Paare laufen dann gut unterscheidbar bis an den gegenüberliegenden Rand. Man kann die zu einem Paare gehörigen Streifen deshalb besonders gut unterscheiden, da die Furche zwischen zwei Paaren breiter ist als die zwischen den beiden Streifen desselben Paares. Der mittlere Streifen halbirt den Deckel und verläuft gerade; nach den Seiten zu bekommen die Streifen eine S förmige Gestalt; es stellt sich nämlich bei ihnen am Arearande eine leichte Convexität gegen den Mittelstreifen ein, welche weiterhin in eine Conca- vität nach derselben Seite übergeht.

Auch die Area zeigt bei verwitterten Stücken, nachdem die Anwachsstreifen verschwunden, eine besondere Art von Liniirung, Taf. XIX., Fig. 1. Dieselbe hängt mit der eben beschriebenen in der Weise zusammen, dass sich die erwähnten Streifen, welche am Arearande einfach erschienen, auch hier spalten und als Streifenpaare bis zum Schlossrande fortsetzen. Während bei allen anderen Streifen diese Spaltung in ziemlich gleicher Weise geschieht, macht der Mittelstreifen hiervon eine Ausnahme; bei diesem nämlich treten die beiden Linien weiter aus einander und bilden in der Mitte der Area ein gleichschenkliges Dreieck.

Die Innenseite des Deckels, Taf. XIX., Fig. 10, ist im Allgemeinen eben oder ein wenig concav. „Den Schlossrand begleitet auf jeder Seite ein länglich ovaler Wulst“ (Suess); derselbe tritt indessen erst bei älteren Stücken auf und fehlt den jungen fast gänzlich; „er wird von starken Furchen und Rippen übersetzt.“ Der Halbkreis wird durch eine starke Leiste, welche in der Richtung des halbirenden Radius verläuft, in zwei gleiche Theile getheilt. Bei einer genaueren Untersuchung bemerkt man den Schlossrand entlang eine Reihe feiner Körnchen, welche bei sehr guter Erhaltung alternirend eine etwas verschiedene Grösse zeigen; in der Mitte des Schlosses stehen zwei solcher Körnchen von viel bedeutenderer Grösse, welche bei jungen Stücken mitunter verschmolzen zu sein scheinen. Von diesen Zähnen nach innen zu läuft dem Schlossrande parallel eine mehr oder minder ausgesprochene Furche. An jedem grösseren Körnchen beginnt ein Paar wenig erhöhter Linien, welche genau denselben Verlauf zeigen, wie

die vorhin erwähnten Linienpaare der Aussenseite. In der Tiefe der genannten Schlossfurche unmittelbar vor dem Körnchen divergiren sie ein wenig und gehen erst dann wieder mehr aneinander heran; sie lassen auf diese Weise vor den Körnchen eine nadelohrförmig gestaltete Grube, welche in eine seicht vertiefte Linie zwischen den wenig erhöhten Linien ausläuft.

Unmittelbar am Schlossrande sind diese Linienpaare von einander getrennt durch flache Furchen, welche von den kleinen Körnchen herablaufen und man kann an dieser Stelle deutlich erkennen, welche beiden Linien zu einem Paare gehören. Weiterhin werden diese Furchen, welche die einzelnen Paare und die vertieften Linien, welche die erhöhten Linien eines Paares trennen, einander völlig gleich und man muss, um die einem Paare zugehörigen Linien finden zu können, dieselben bis an den Schlossrand verfolgen.

Da, wo diese Paare erhöhter Linien die Wülste überschreiten, ist ihr Verhalten sehr verschieden. Einige — besonders die der Mitte nahe liegenden — zeigen nur den eben beschriebenen Verlauf; einige andere dagegen, welche mehr nach den Ecken hin gelegen sind, verändern sich auf dem Wulste in der Art, dass die eine Linie — links von der Mitte die linke, rechts die rechte — zu einer Leiste sich erhebt. Diese Leisten fallen gegen die Schlossfurche ziemlich steil ab, während sie sich gegen die andere Seite hin sehr allmählig verflachen. Da sich diese Bildung an mehreren neben einander liegenden Linienpaaren zu wiederholen pflegt, so sieht man auf den Flanken der Wülste eine Reihe solcher Leisten hervorragen, deren Zahl übrigens selbst auf beiden Seiten eines Deckels variabel ist. So zählte ich links und rechts 2, 6, 7, 8, aber auch

links 6 und rechts 7

„ 4 „ „ 6

„ 2 „ „ 3.

„ 5 „ „ 3.

Verfolgt man den Verlauf dieser Linienpaare von den Wülsten nach dem halbkreisförmigen Rande zu, so sieht man, dass die Paare bei der Annäherung an den Rand sämtlich divergiren und dass sich in den Rinnen, sowohl zwischen den einzelnen Linien eines Paares, als auch zwischen den einzelnen Paaren flache Rippen ausbilden, welche, gegen

den Rand an Höhe etwas zunehmend, diesen gekerbt erscheinen lassen.

Was nun die mittlere Leiste und ihre unmittelbare Umgebung anbetrifft, so gehen von den beiden erwähnten Körnchen — resp. dem durch ihre Verschmelzung entstandenen einen — „zwei niedere Dämme“ aus, welche eine V förmige Vertiefung in sich einschliessen; in dieser erhebt sich die starke Medianleiste, welche mit einer scharfen Kante in die Vertiefung steil abfällt und auf der anderen Seite sich allmählig senkend bis an den entgegengesetzten Rand fortsetzt; die beiden Dämme laufen auf den beiden Seiten der Leiste bis an den Rand hin mit.

Bei sehr gutem Erhaltungszustande der Innenseite bemerkt man ferner in den Furchen vertiefte Punkte, ganz analog denen, die sich im Innern der grossen Schale zeigen. Sie werden besonders deutlich an den Stellen, wo sich die Leisten ausbilden.

Den erwähnten Verhältnissen entspricht nun die innere Structur des Deckels. Dass sich dieselbe, je nach der Lage des Schlifflfes, verschiedenartig darstellen muss, versteht sich von selbst, da ja das Bild der Aussenseite wesentlich von dem der Innenseite verschieden ist. Schleift man einen Deckel von der Innenseite an und zwar nur etwa so weit, dass die Schlifffläche eben wird, so sieht man am Schlossrande die dünne Epithek und an sie sich anschliessend die Querschnitte der Körnchen von fester (weisser) Masse abwechselnd mit einem mehr lockeren Gefüge. Man erkennt ferner, dass jede einzelne erhabene Linie besteht aus zwei sie begrenzenden Schichten von dichter Beschaffenheit, welche durch eine mehr lockere Substanz verbunden sind. Solche lockere Substanz zeigt sich auch in den Furchen, welche sowohl die einzelnen Paare, als auch die einem Paare zugehörigen Linien trennt. Auch die oben erwähnten Punkte sind bei einem meiner Präparate in den Furchen deutlich erkennbar, besonders in der Nähe der Leisten. Hier sieht man den dichten (weissen) Querschnitt der Leiste umgeben von den durch kleine Scheidewände deutlich begrenzten Punkten. Gegen die Ecken hin verliert das Bild an Deutlichkeit, weil hier ein lockeres weitmäschiges Gewebe die einzelnen Linien nicht mehr klar zu erkennen erlaubt. Am Stirnrand treten die oben erwähnten flachen Rippen deutlich hervor.

Legt man den Schnitt der Aussenseite näher, so wird das Bild dem der Aussenseite ähnlicher: die Leisten werden schmäler und verschwinden schliesslich ganz, bis nur noch die gepaarten Linien zu sehen sind. Diese Veränderungen der Bilder je nach der Lage des Schnittes gehen denn auch besonders klar hervor aus der Betrachtung eines Schliffes parallel zur Schlosskante und senkrecht zur Innenseite. Bei dem einzigen Schnitt, den ich in dieser Richtung machte, wurde der Deckel ungefähr halbirt. Taf. XIX., Fig. 12. Man sieht nun auf dem Querschnitt die doppelten Linien unter sich parallel und senkrecht von oben und unten verlaufen; sie sind durch lockeres Gewebe von einander getrennt; da wo sich eine Leiste ausbildet, entsteht natürlich eine Abweichung von dem Parallelismus und auch an den Ecken ist eine solche bemerkbar. Hier biegen sich nämlich alle diese Linien anfänglich ein wenig nach der Mitte und nehmen dann erst die allgemeine Richtung an. Auf dem ganzen Schnitt zeigt sich ausserdem im Gewebe eine Art Schichtung entsprechend dem Wachsthum des Deckels.

Auch am Deckel bemerkt man zuweilen Abnormitäten. An zweien der mir vorliegenden Stücke sieht man eine unregelmässig warzenartige Anschwellung auf der Innenseite; das eine von ihnen, Taf. XIX., Fig. 13 ist aber noch besonders interessant, weil es eine eigenthümliche Verdrehung der Schlosslinie zeigt. Das Thier baute bis zu einem gewissen Momente den Deckel regelmässig fort, dann aber änderte es plötzlich die Richtung der Schlosslinie, schob den alten Deckel ein Stück nach aussen und legte auf seiner Innenseite eine neue Schlosslinie an. So sieht man zunächst die Innenseite des Deckels in gewöhnlicher Weise und dahinter schief vorspringend ein Stück der Innenseite einer früheren Wachstumsperiode.

Articulirung der beiden Schalen. Was die gegenseitige Verbindung des Deckels und der grossen Schale anlangt, so ist zunächst klar, dass das Gegenseptum in die V-förmige Mediagrube der kleinen Klappe eingreift und dass wiederum die beiden Dämme und Knötchen der Mediagrube in die halbmondförmigen Gruben am Gegenseptum passen. Auch die scharfe Kante der Medianleiste legt sich in die Furche des Gegenseptums. Schwerer wird es bei blosser Betrachtung

einer Mündung und eines Deckels sich über die gegenseitige Lage der seitlichen Partien klar zu werden und es beschäftigte mich besonders die Frage: Stehen die Leisten des Deckels mit den Septen alternirend oder homolog? Um diese Frage beantworten zu können, wurde ein Exemplar, dessen Deckel genau passte, vom Deckel her so weit angeschliffen, bis die Spitzen der Septen in die Schnittfläche traten und es zeigte sich nun, dass die Septen mit den Leisten nicht alterniren, dass also jede Leiste zu einem Septum dieselbe Lage hat, wie die Medianleiste zum Gegenseptum.

Wie sich die Randknötchen des Deckels zu den halbmondförmigen Gruben verhalten mögen, ist mir nicht ganz klar geworden; wahrscheinlich griffen sie in diese ein. Immerhin sind diese Gruben aber doch so tief, dass in ihnen zweifellos noch thierische Substanz gesessen haben muss, welche eine Fossilisation nicht vertrug und es liegt nahe, daran zu denken, dass diese verschwundene Substanz vielleicht bei der Oeffnung und Schliessung der Schale gewirkt haben möge. Auf dem halbkreisförmigen Theile der Schale scheint gleichfalls ein verhältnissmässig fester Schluss stattzufinden, indem die gekerbten Ränder der grossen Schale und des Deckels in einander greifen. Es besteht indessen für das Verständniss dieses Umstandes eine Schwierigkeit, welche ich nicht zu lösen im Stande bin und auf welche ich hier aufmerksam machen will. Da nämlich am Hauptseptum sich fortwährend neue Septen einschoben, sollte man glauben, dass sich hier die Kerbungen des Randes fortwährend vermehrten; dem müsste dann eine Vermehrung der Rippen im Deckel am flachen Ende der Medianleiste entsprechen, von letzteren ist aber nichts zu bemerken. In der Regel ist diese Partie wegen ihrer grossen Schwäche zerbrochen oder durch den festen Verschluss der Beobachtung unzugänglich; sehr gutes Material wird zu ihrer Erklärung nothwendig sein. Uebrigens will ich darauf aufmerksam machen, dass LINDSTRÖM bei *Goniophyllum pyramidale* einen Deckel beobachtet hat, der die Mündung nicht völlig schliesst und nicht bis an das Hauptseptum heranreicht. Hier fand also ein Verschluss der Schale am Hauptseptum überhaupt nicht statt.

Hier am Schlusse meiner Betrachtung will ich noch auf eine eigenthümliche Uebereinstimmung aufmerksam machen,

welche sich im Bau der flachen Schalseite und des Deckels findet. Legt man den Deckel und eine offene Schale, Schloss an Schloss, nebeneinander und beachtet, was oben gesagt, dass bei natürlicher Lage die Leisten die Fortsetzung der Septen sind, so wird man unschwer erkennen, dass man den Deckel als eine Fortsetzung der flachen Schalseite betrachten kann. In der That, die Linien eines Paares am Deckel entsprechen durchaus einem Septum und Interseptum und die Punktreihen in der Furche des Deckels sind die Verlängerungen der Punktreihen in der grossen Schale. Auch in der Anlage neuer Theile stimmen beide genau überein; denn wie in der grossen Schale neue Septa sich nur in den Ecken bilden, so bilden sich neue Leisten am Deckel auch nur an den Ecken.

Bei dieser Aehnlichkeit im Bau des Deckels und der flachen Schalseite bedarf man nun nicht die Annahme irgend eines besonders gebildeten Organes zur Absonderung des Deckels, sondern man wird mit Recht behaupten können, dass die Organe, welche den Deckel herstellten, durchaus analoge Zusammensetzung gehabt haben werden, wie die, welche für den Aufbau der flachen Schalseite bestimmt waren.

In seiner Arbeit über *Zoantharia rugosa* hat Herr LINDSTRÖM bei seiner höchst interessanten Untersuchung auch *Calceola sandalina* berücksichtigt. Ich will hier einige Bemerkungen zu jenem Aufsatz hinzufügen, welche die Charakteristik der deckeltragenden Rugosen etwas vervollständigen. Herr LINDSTRÖM hat zunächst eine Unterscheidung der vier primären Septa in ein Haupt-, ein Gegen- und zwei Seitensepta nicht gemacht, sondern er spricht immer nur von einem Primärseptum und bezeichnet damit z. B. bei *Omphyma* unser Hauptseptum, bei *Rhizophyllum* und *Calceola* unser Gegenseptum. Ich glaube in dem Vorhergehenden nachgewiesen zu haben, dass eine Unterscheidung dieser beiden Septa durch den Bau begründet sei. In seiner neuesten Arbeit fügt er zwar hinzu, „dass bei den meisten Rugosen, welche er sehr klein erhielt (1 Mm.), anfänglich nur ein einziges Septum erscheine, welches auf der Bodenseite der Zelle liege und mit Recht Primärseptum genannt werde. Inwieweit dann ferner 3 hinzukämen, so dass die Anzahl 4 würde, bevor mehrere sich ausbilden, sei ungewiss“; ich kann mich indessen hiermit nicht einverstanden erklären; denn wenn wirklich sich erst ein Septum ausbildet,

was ich bei unserem doch sehr reichen Material nie gesehen habe, und dieses Septum entwickelt sich bei dem einen als Hauptseptum und bei den anderen als Gegenseptum, so kann es doch nicht mit demselben Namen belegt werden, da die Symmetrie-Verhältnisse der Zelle gegen diese beiden Septa durchaus verschieden sind. Ausserdem behauptet Herr LINDSTRÖM, p. 286 ff., dass die punktartigen Vertiefungen im Inneren der Schale, sowie die Furche im Gegenseptum nur durch die Verwitterung entstanden; er sagt, dass man sich davon überzeugen könne, wenn man von einer geschlossenen Schale den Deckel entferne, dann fände man keine Punkte und keine Furche. Meine Erfahrungen sprechen dagegen; ich fand beim Oeffnen eines solchen Stückes die ausgezeichnetsten Punkte, viel deutlicher als bei offenen Stücken, und dass das Gegenseptum eine Furche haben müsse, scheint mir aus der Gestalt der Medianleiste des Deckels hervorzugehen. Schleift man übrigens ein gedeckeltes Exemplar an, so kann man sich auch bei diesem leicht von der Existenz der Furche überzeugen und sehen, dass die Medianleiste in diese Furche eingreift. Darin hingegen möchte ich mit Herrn LINDSTRÖM übereinstimmen, dass er *Calceola sandalina* generisch von *C. Gotlandica* und *tenesseensis* trennt. Denn obwohl die Uebereinstimmung im Deckel zwischen den genannten Fossilien überraschend gross ist, so ist doch die innere Structur so abweichend, dass man in dem Systeme nichts Anderes als ein Hilfsmittel zum Bestimmen sehen müsste, wenn man die drei Arten in einer Gattung vereinigen wollte.

Nachdem nun zuerst durch LINDSTRÖM die Existenz von deckeltragenden Rugosen überhaupt nachgewiesen worden ist, drängt sich die Frage auf, wie weit war diese Eigenthümlichkeit unter den Rugosen verbreitet, hatten alle Rugosen Deckel, oder woran kann man die gedeckelten erkennen. Ich weiss, dass ich mit einer solchen Betrachtung den Boden der That-sachen verlasse, und dass die auf verhältnissmässig wenige Beobachtungen sich stützende Speculation leicht falsch sein kann; indessen scheint mir doch ein Umstand zum Wenigsten merkwürdig und beachtenswerth. Obwohl Herr LINDSTRÖM

p. 290 mehrere Korallen mit Deckeln theils aus der Literatur, theils aus eigener Anschauung anführt, so sind doch bisher nur 5 Arten bekannt, von denen man gleichzeitig die Zelle und den zugehörigen Deckel genau kennt:

Goniophyllum pyramidale
Rhizophyllum Gotlandicum
 — *tenesseense*
Calceola sandalina
Cystiphyllum (?) prismaticum,

bei welchem letzteren die Lage des Gegenseptums in Bezug auf den Deckel nicht völlig klar ist. Bei den vier erstgenannten articulirt der Deckel stets mit dem Gegenseptum, und dieses letztere ist von allen Septen am meisten und noch dazu in eigenthümlicher Weise ausgebildet. Es springt nämlich zahnartig vor und lässt zwischen sich und dem Schlossrande noch einen Raum frei (LINDSTRÖM l. c., t. 30, f. 1, t. 31, f. 3 und auch bei *Cystiphyllum prismaticum* sagt er: „septum primarium prominens“). Das ist etwas in der Reihe der Rugosen durchaus Ungewöhnliches, fast immer hat das Gegenseptum eine geringe Ausbildung und übertrifft fast nie andere an Stärke, und ausserdem kenne ich keine Rugose, bei welcher das obere Ende des Septums derartig beschaffen wäre, wie bei den erwähnten Arten. Man könnte somit auf den Gedanken kommen, dass diese für die Articulirung des Deckels so günstige Ausbildung des Gegenseptums eine Eigenthümlichkeit der deckeltragenden Rugosen sei, und dass man sogar auf die Existenz eines zugehörigen Deckels schliessen könne, selbst wenn man eine Zelle ohne Deckel findet, nur vorausgesetzt, dass sie die erwähnte Art der Ausbildung des Gegenseptums besitzt. Ob man den Schluss vielleicht auch derart erweitern könne, dass man das Fehlen dieser Ausbildung des Gegenseptums mit dem Fehlen des Deckels für gleichbedeutend erachtet, muss vorläufig dahingestellt bleiben.

Nachdem nun also auf den vorhergehenden Seiten einige wesentliche, bisher in der Systematik noch nicht berücksichtigte Merkmale der Zoantharia rugosa besprochen worden sind, scheint es nöthig, diese in die Systematik einzuführen und den Begriff dieser Korallenordnung von neuem festzustellen. Die ausführlichste Erklärung finde ich in EDWARDS und HAIME

pol. fos. des. ter. pal., p. 160 und lege sie dem Folgenden zu Grunde:

Zoantharia rugosa.

Polypenstock einfach oder zusammengesetzt; die Zelle flach scheibenförmig, kreiselförmig, pyramidal, halbkegelförmig u. s. w.; Septa niemals sechs Systeme bildend, sondern immer vier. Diese vier Systeme sind aber nicht sternförmig nach dem EDWARDS und HAIME'schen Wachsthumsgesetz gebildet, sondern so, dass die Zelle einen bilateral symmetrischen Bau bekommt. An einem primären Septum (Hauptseptum) nämlich bilden sich auf beiden Seiten fiederstellig neue, welche sich den beiden benachbarten primären (Seitensepten) parallel legen; auf der anderen Seite der Seitensepten entwickeln sich fiederstellig neue Septa, welche sich dem vierten primären (Gegenseptum) von beiden Seiten her parallel stellen. Daher theilt nur ein Schnitt durch Haupt- und Gegenseptum die Zelle in zwei gleichwerthige Hälften. Die Stärke der Septen steht mit ihrem Alter im Allgemeinen in keinem Zusammenhange; im Gegentheil sind mitunter die primären Septa so wenig entwickelt, dass sich vor ihnen im Innern des Kelches Gruben (Septalgruben) ausbilden, deren Zahl entweder 1, 3 oder 4 ist; im zweiten und dritten Falle liegen zwei Septalgruben vor den Seitensepten. Alle Septen sind zusammengesetzt aus zwei Lamellen, jedem Septum entspricht auf der Aussenseite eine Rinne. Letztere ist indessen meist durch Epithek ausgefüllt und erst nach deren Beseitigung erkennbar. Die Septa sind stets von dichter, nie von poröser Structur. Ihre Seitenflächen sind nie mit eigentlichen Synaptikeln versehen; sie sind sehr selten granulirt (Palaeocyclus). Dagegen finden sich zwischen Kelchmauer und Septen häufig dicht gedrängt sehr kleine Plättchen, welche die Nische zwischen Mauer und Septum punktirt erscheinen lassen. Das Innere der Zelle ist gewöhnlich ausgefüllt durch eine Reihe von Böden oder durch Blasen-gewebe; zuweilen wird die Zelle aber auch bei fortschreitendem Wachsthum durch ein sehr dichtes steinartiges Sklerenchym erfüllt (Lophophyllum, Calceola). In der Ausbildung dieser verschiedenen Arten von endothecalen Gebilden findet die grösste Mannichfaltigkeit statt, so dass mitunter nur oder fast nur Septa entwickelt sind, mitunter wiederum diese letzteren

bis auf ein Minimum reducirt erscheinen (cfr. LINDSTRÖM, p. 423. 1868). Bei einer Anzahl von ihnen ist ein Deckel beobachtet, welcher mit dem Gegenseptum articulirt und sich in seiner Bildung den beiden Gegenquadranten anschliesst. Die Zellen sind stets deutlich von einander geschieden und nie durch Coenenchym verbunden. Sie vermehren sich durch Eier oder Knospung und nie durch Theilung (? Diphyphyllum). Die Knospen entwickeln sich in der Regel auf der Oberfläche des Mutterkelches. Dadurch wird oft das Wachsthum des letzteren unterbrochen und es bilden sich Schichten von Generationen übereinander.

Die Verbreitung der Arten beschränkt sich im Wesentlichen auf die paläozoischen Formationen; einige wenige werden fraglich noch aus dem Lias angeführt.*)

In seiner neueren Arbeit (1868) hat Herr LINDSTRÖM auch eine Ansicht über die Verwandtschaft der Rugosen mit Thieren der Jetztwelt ausgesprochen. Er macht nämlich darauf aufmerksam, dass sich unter den malacodermen Anthozoen Arten finden (Cerianthus und Sphenopus), bei welchen die Anordnung der Mesenterialfalten sehr an die Art und Weise der Ausbildung der Septen bei Rugosen erinnert. Es fehlte mir an Zeit, diese Beobachtung vorläufig genauer zu verfolgen; indessen ist es in der That bemerkenswerth, dass sowohl bei Cerianthus (siehe BRONN, Strahlenth., t. VII., f. 4) als auch bei Sphenopus an zwei gegenüberliegenden Stellen sich zwei Mesenterialfalten zu einer viel bedeutenderen Grösse entwickeln als ihre Nachbarn. Bei Sphenopus sah ich diese beiden Falten auf den beiden gegenüberliegenden flachen Seiten des keilförmigen Fusses an Exemplaren, welche Herr v. MARTENS von der preussischen ostasiatischen Expedition mitgebracht hat. Aber weder bei Sphenopus noch bei zahlreichen Stücken von Cerianthus konnte ich eine derartige Einschiebung neuer Falten erkennen, wie ich sie oben als den Rugosen eigenthümlich beschrieben habe. Möglich, dass dies bei Weingeist-Exemplaren eben nicht geschehen kann.

*) Durch die Güte des Herrn Dr. v. MARTENS habe ich Kenntniss davon erhalten, dass Herr POURTALES bei Untersuchung der Thiere in der

Um im Texte durch die Anführung von Citaten die Beschreibung nicht immer zu unterbrechen, habe ich absichtlich möglichst wenig citirt. Ich stelle daher im Folgenden die einschlagenden Beobachtungen anderer Autoren zusammen.

Tiefe des Golfstromes eine lebende Rugose gefunden haben will. Bei dem Interesse, welches die Sache hat, lasse ich die betreffende Stelle hier folgen :

Bulletin of the Museum of Comparative Zoology Cambridge, Mass. No. 7, p. 139 — 141: This singular coral strikes one at first sight by its resemblance to some of the members of the group of the Rugosa. A closer examination tends to confirm that view. The septal apparatus is subdivided into systems that are multiples of four, though a little obscured by accidental causes. Another, though perhaps less important, character is the smoothness of the septa, which present neither perforations, nor synapticalae, nor granulations. Tabulae, however, there are none, the interseptal chambers being open from top to bottom. From the genus *Cyathaxonia* it differs in being attached by a broad base, and also by the absence of a septal fossula.

Genus *Haplophyllia* POURT.

Corallum simple, fixed by a broad base, covered with a thick epitheca; columella styliform, strong, (sometimes double?) very thick at the base. Interseptal chambers deep, uninterrupted by tabulae or dissepimenta.

II. paradoxa. Epitheca thick, wrinkled reaching higher than the calicle and forming around the latter several concentric circles. Calicle circular, fossa deep. Septa smooth, not reaching the border of the calicle; like all the internal parts of the calicle, their surface is like enamel. Columella formed of two smooth conical processes, very thick at the base and tending to fill up the chambers. Eight septa larger, and connected with the columella, alternating with smaller ones, which touch the columella at a much lower level. A further cycle is indicated by small ridges of the wall surface, in some of the chambers. No distinction can be made between primary and secondary septa among the eight larger ones as they all appear equal. This arrangement seems to be the norm. In the specimen before us, unfortunately the only one, there are disturbances in two of the systems or half-systems. In one case two of the larger septa are joined by a horizontal plate at the top, thus excluding the intervening chamber from the calicle. This structure is probable abnormal and the result of an effect to exclude a parasite or other foreign matter. A small supernumerary septum has grown out in the next chamber. Nearly on the opposite side of the calicle, one of the secondary septa (counting eight as primaries) has grown to the size of a primary one, and the adjacent tertiary to the size of a secondary, thus disturbing the symmetry.

EDWARDS und HAIME 1851 (Pol. des ter. pal.) erkannten die merkwürdige Streifung der Oberfläche bei einigen Arten. So zeigen die Abbildungen t. VI., f. 1, t. VII., f. 4, t. VIII., f. 3 von *Zaphrentis cornicula* p. 327, *Streptelasma corniculum* p. 398, *Cyathophyllum Roemeri* p. 362 diese Streifung, aber nur bei den beiden ersten Arten findet sich eine Hinweisung im Text auf dieselbe, welche bei *Streptelasma corniculum* lautet: On distingue près de la base, du polypier une ligne dorsale et deux latérales, indiquées surtout par l'obliquité des côtes voisines et qui correspondent aux côtes primaires. Allein nirgends findet sich eine Verallgemeinerung der Beobachtung und es scheint somit, dass EDWARDS und HAIME dieses Merkmal als Species charakter aufgefasst haben.

FERD. ROEMER 1861 (Fossile Fauna von Sadewitz) ging einen Schritt weiter. Er fand die eigenthümliche federförmige Längsreifung bei allen Arten der Gattung *Streptelasma* und nahm dieses Merkmal in die Gattungscharakteristik von *Streptelasma* auf.

LUDWIG 1862 und 1865 (Palaeontographica X. und XIV.) erkannte zuerst die grosse Verbreitung des Gesetzes bei vielen Gattungen von einzelligen Rugosen; er nahm Gelegenheit, mit Hülfe dieses Merkmales die Korallen in 2 grosse Abtheilungen zu theilen, *Hexactinia flabellata* und *Hexactinia pinnata*, wobei ihm indessen entging, dass sich die *Hexactinia pinnata* und die Rugosen vollständig decken. Gleichzeitig erklärte er aber das Gesetz irrthümlich aus 6 primären Septen. Diese seine Annahme habe ich oben schon widerlegt

Height about $\frac{1}{2}$ an inch, diametre of calicle the same.

This coral was living when obtained; the polyp was of a greenish colour, but was not otherwise examined when fresh. After having been in alcohol, it could be lifted out entire from the calicle, presenting an exact cast of the chambers. The mouth is surrounded by a circle of about 16 rather long tentacles, bluntly tuberculated at the tip. Outside the circle of tentacles extends a membranous disc with radiating and concentric folds. — This unique specimen was dredged in 324 fathoms off the Florida reef.

Obwohl vom geologischen Standpunkte aus die Sache zum Mindesten unwahrscheinlich erscheint, so ist doch darauf aufmerksam zu machen, dass POUTALES an zwei beinahe entgegengesetzten Stellen Störungen der Symmetrie beobachtet. Ob hierdurch eine bilaterale Entwicklung angedeutet sein mag oder nicht, ist leider aus dem Texte nicht ersichtlich.

und ich füge hier nur hinzu, was LINDSTRÖM davon sagt: „Obwohl seine eigenen Figuren die Entwicklung nach der Vierzahl beweisen, meint er doch, dass die „Tentakeln“ und Primär-Septen anfänglich zu 6 vorhanden gewesen seien.“

Die Figuren, welche die *Hexactinia pinnata* darstellen, sind im Allgemeinen naturgetreu, dagegen sind die schematischen Figuren von Rugosen, welche LUDWIG zu seinen Flabellaten stellt, mit der Natur nicht im Einklang. Auf Tafel 48, welche unter mehreren neuen Namen die in Vergessenheit gerathene alte MONSTER'sche Gattung *Petraia* zeigt, finden wir lauter radiäre Abbildungen; ich habe Exemplare von denselben Fundpunkten vor mir; sie zeigen sämmtlich deutliche Bilateralität. Aehnliches habe ich oben S. 657 von den Figuren Taf. 58 nachgewiesen! (*C. helianthoides*.)

Es sei mir an dieser Stelle erlaubt, einige Bemerkungen über das LUDWIG'sche System, *Palaeontographica* XIV., p. 139, zu machen. Herr LUDWIG vindicirt diesem Systeme den Namen eines „natürlichen“, ich glaube indessen, dass man dasselbe als ein durchaus künstliches bezeichnen müsse, da es mit Hülfe von einigen wenigen Merkmalen die Gattungen in einer den verwandtschaftlichen Beziehungen entschieden widersprechenden Weise gruppirt, so sind beispielsweise *Aulopora*, *Syringophyllum* und *Lithostrotion* in eine, *Stromatopora*, *Catenipora* und *Lonsdaleia* in eine andere Familie zusammengekommen. Es lässt sich aber auch durch eine einfache Betrachtung die gänzliche Unhaltbarkeit dieses Systems nachweisen. Herr LUDWIG kommt bei seiner im Allgemeinen dichotomischen Eintheilung schliesslich auf 8 Familien. Und jede dieser verschiedenen Ordnungen angehörenden 8 Familien wird von ihm nach demselben Eintheilungsprincipe eingetheilt! Das ist aber ohne Zweifel künstlich und nicht natürlich; denn man kann ebensowenig die erwähnten Korallenfamilien wie die verschiedenen Familien der Gastropoden oder Cephalopoden oder Lamellibranchien nach einem und demselben Principe in natürlicher Weise eintheilen. — Ausserdem wird es fast unmöglich, sich durch die Gattungen und Species hindurchzufinden, weil die meisten Gattungsdiagnosen fehlen und die Synonymie der zahlreichen neuen in der Regel 6 oder 7 sylbigen Namen so gut wie nicht berücksichtigt ist. Dazu kommt, dass man nirgends eine nach

dem Alter geordnete Uebersicht der Species erhält, und alles dieses bewirkt, dass die nach sehr gutem Materiale verfasste Arbeit im Allgemeinen kaum benutzt werden kann, während sie, hätte sich der Verfasser an das MILNE EDWARDS'sche System gehalten und ältere Arbeiten mehr berücksichtigt, einen wesentlichen Fortschritt bezeichnen würde.

LINDSTRÖM's Arbeiten: Några jakttagelser öfver Zoantharia rugosa 1865 und Om tvenne nya öfversiluriska Koraller från Gotland 1868. (Akademie zu Stockholm) habe ich häufiger citirt. Sie sind beide so reich an interessanten Beobachtungen, dass eine Angabe ihres Inhaltes wesentlich eine Uebersetzung sein müsste. Als die hauptsächlichsten Resultate hebe ich hervor: das Vorhandensein eines Deckels bei *Goniophyllum*, von Knospen bei *Rhizophyllum* (*Calceola*) *Gotlandicum* und die Wahrscheinlichkeit der Annahme, dass die Thiere zu gewissen Zeiten ihre Deckel abgelegt haben.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel XVIII. und XIX.

| | | | |
|----------|----------|---------|---------------|
| <i>h</i> | bedeutet | überall | Hauptseptum. |
| <i>s</i> | „ | „ | Seitenseptum. |
| <i>g</i> | „ | „ | Gegenseptum. |

Tafel XVIII.

- Fig. 1 *Streptelasma* p. 647, von der Seite gesehen. Natürliche Grösse. Gotland.
 Fig. 2. Dasselbe Stück von der Spitze. Natürliche Grösse
 Fig. 3. *Omphyma turbinata* p. 649. Natürliche Grösse.
 Fig. 4. *Cyathophyllum*. Theil eines zusammengesetzten Korallenstockes von Gotland mit der typischen Rugosenstreifung. Natürliche Grösse.
 Fig. 5. *Palaeocyclus porpita* von Gotland. $\frac{2}{3}$ p. 661.
 Fig. 6 *Zaphrentis Delanouei*; Kohlenkalk, Tournay. Zeigt die Punktirung p. 665. *a* vergrössert.

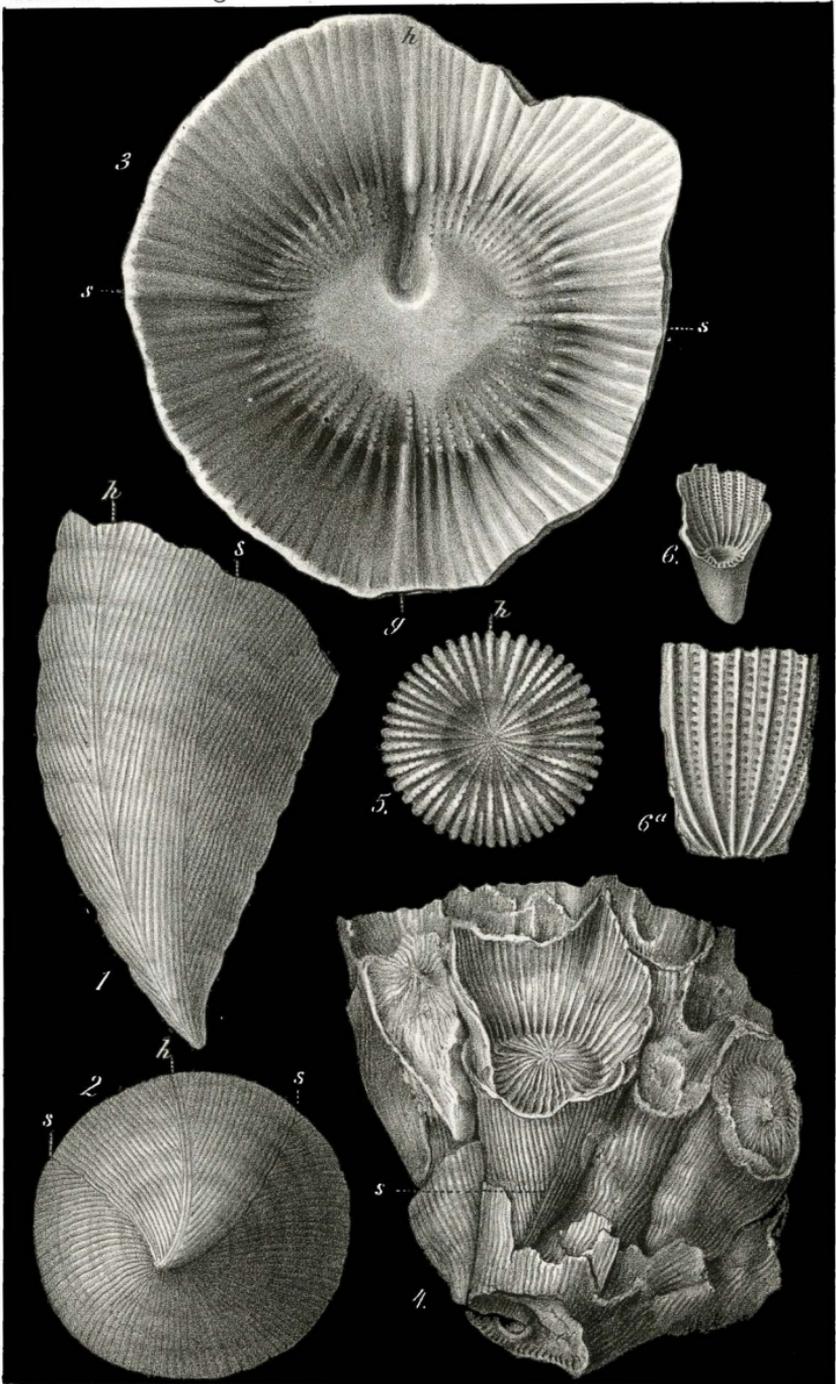
Tafel XIX.

- Fig. 1. *Calceola sandalina*. Die Area der grossen und kleinen Schale geätzt. p. 666.
 Fig. 2. Desgl. Die gewölbte Fläche der grossen Schale geätzt. p. 667.
 Fig. 3. Desgl. Die grosse Schale von der Spitze gesehen. p. 667.
 Fig. 4. Desgl. Schlossrand von oben. p. 667.
 Fig. 5. Die innere Fläche der flachen Schalhälfte. p. 668.

- Fig. 6. Querschnitt durch die grosse Schale. p. 668. Was von der Linie *aa* nach unten liegt, zeigt den Schnitt gerade durch die Spitze des Gegenseptums; das Ganze ist ein Schnitt weiter unten.
- Fig. 7. Querschnitt durch die grosse Schale p. 670.
- Fig. 8 Ein Stück der geätzten Area vergrössert. p. 670.
- Fig. 9. Längsschnitt eines abnormen Stückes. p. 672.
- Fig. 10. Deckel. Innenseite p. 674.
- Fig. 11. Deckel. Aussenseite p. 773.
- Fig. 12. Querschnitt des Deckels p. 677.
- Fig. 13. Abnormer Deckel p. 677.

Inhalt.

1. Oberflächenbeschaffenheit der Rugosen p. 647.
2. Entwicklung des Individuums p. 651.
3. Verbreitung des Wachsthumsgesetzes p. 655.
4. Lage des Hauptseptums. Septalgruben p. 660.
5. *Palaeocyclus* p. 661.
6. Ueber die Grösse der Septen p. 662.
7. Eigenthümliches punkirtes Aussehen der Schalen in der Zellöffnung p. 665.
8. *Calceola sandalina* p. 666.
Grosse Schale p. 666.
Deckel p. 673.
Artikulirung der beiden Schalen p. 677.
9. Deckeltragende Rugosen p. 681.
10. Definition von *Zoantharia rugosa* p. 682.
11. ? Lebende Verwandte der Rugosen p. 683.
12. Literatur p. 684.



C.F. Schmidt gez. u. lith.

