

Untersuchungen über *Coelosphaeridium*, *Cyclocrinus*, *Mastopora* und verwandte Genera des Silur.

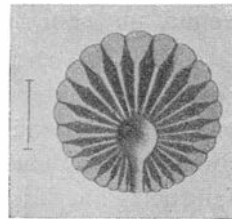
Von Dr. E. Stolley.

Durch meine Untersuchungen über silurische Siphoneen in Geschieben Schleswig-Holsteins ¹⁾ wurde ich neuerdings darauf hingeführt, auch die problematischen Genera *Coelosphaeridium*, *Cyclocrinus*, *Mastopora* und *Pasceolus*, die sich ebenfalls in silurischen Geschieben der Provinz Schleswig-Holstein und Norddeutschlands überhaupt wie besonders im anstehenden Wesenberger Gestein der russischen Ostseeprovinzen z. Th. in Menge finden, auf ihre Organisation genau zu prüfen, da mir äussere Analogieen zwischen diesen Problematicis und den silurischen Siphoneen sowohl wie der lebenden Siphoneengruppe der *Bornetellen* zu bestehen schienen. Die Resultate dieser Untersuchungen, die ganz vorwiegend an Exemplaren aus untersilurischen Geschieben Schleswig-Holsteins angestellt wurden, theile ich im Folgenden mit.

Genus *Coelosphaeridium*, F. Roemer 1883.

Diagnose. Kugelige Körper von Erbsen- bis Haselnuss-Grösse. Im Innern derselben befindet sich ein zur Oberfläche durchtretender Hohlraum von der Form einer Birne oder einer gestielten Kugel. Von diesem Hohlraum strahlen nach allen Seiten radiale Röhrenzellen von wechselnder, kegel- oder trichterförmiger Form aus, die in Form von mehr oder weniger regelmässig sechsseitigen oder polygonalen, dicht aneinander stossenden Oberflächenfeldern endigen. Die Zwischenräume zwischen den Röhrenzellen sind durch eine kalkige Zwischensubstanz ausgefüllt. Die Oberflächenfelder können durch ein Deckelchen oder eine kalkige Membran

Fig. 1.



¹⁾ Neues Jahrb. f. Mineral. u. s. w. 1893 II, pag. 135, 1894 I, 109.

geschlossen sein. — Fig. 1 stellt einen etwas vergrößerten und der Deutlichkeit wegen etwas schematisirten Medianschnitt von *Coelosphaeridium* dar. Einzige Art:

Coelosphaeridium cyclocrinophilum, F. Roemer et
var. *Conventziana*, Kiesow.

Ich lasse die gesammte, auf dieselbe bezügliche Litteratur folgen:

- 1823 *Alcyonium?*, Hisinger: Anteckningar III, pag. 88, Tf. 3.
- 1834 *Echinospaerites pomum*, Klöden: Versteinerungen der Mark Brandenburg, pag. 285, Tf. 6, Fig. 6a und b.
- 1865 *Chaetetes? sphaericus*, Kjerulf: Veiviser i Christiania omegn, pag. 11 und Fig. 24, pag. 14.
- 1869 *Cyclocrinus Spasskii*, Karsten (pars): Die Versteinerungen des Uebergangsgebirges in den Geröllen der Herzogthümer Schleswig und Holstein, Kiel; pag. 21 pars. Tf. 7, Fig. 10a, α und β, b, d?, e, Tf. 25, Fig. 22a und b.
- 1880 Körper unbekannter Stellung F. Roemer: *Lethaea palaeozoica*, pag. 293 Anm.
- 1883 *Cyclocrinus Spasskii*, F. Roemer (pars): *Lethaea erratica*, pag. 56 unten, 57 oben, Tf. 3 (26), Fig. 2.
- 1883 *Coelosphaeridium cyclocrinophilum*, F. Roemer: *Lethaea erratica*, pag. 57 (314), Tf. 3 (26), Fig. 1, 2?. (Referat: Neues Jahrbuch f. Miner. etc. 1886 I, pag. 458).
- 1888 *Coelosphaeridium*, Rauff: Verh. d. naturh. Ver. d. pr. Rheinl. u. Westf., Sitzgb. pag. 74; Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. 40 pag. 610.
- 1888 *Coelosphaeridium cyclocrinophilum*, E. Geinitz: Zeitschr. d. d. geol. Ges., Bd. 40, pag. 17.
- 1893 *Coelosphaeridium cyclocrinophilum*, Kiesow: Die *Coelosphaeridien*-Gesteine und Backsteinkalke des westpreussischen Diluviums (Schriften d. naturf. Ges. Danzig, N. F. Bd. VIII, Heft 3) pag. 8, Tf. 1, Fig. 1 u. 2.
- 1893 *Coelosphaeridium Conventzianum*, Kiesow loc. cit., pag. 10, Tf. 1, Fig. 3—6.

Da der charakteristische Bau und die eigenartigen Erhaltungszustände von *Coelosphaeridium* bereits von früheren Autoren in der Hauptsache richtig dargestellt worden sind, gebe ich zunächst eine geschichtliche Uebersicht über die ältere Litteratur dieses Genus, um sodann einige Ergänzungen hinzuzufügen.

Geschichte. Die älteste Kunde von diesem eigenthümlichen Fossil verdanken wir Hisinger, der 1823 Steinkerne desselben, welche die Ausfüllung der Röhrenzellen und des inneren Hohlraums zeigen, aus einem kieseligen Thonschiefer des Silur von Fangberg am Mjösen-See in der norwegischen Landschaft Hedemarken abbildete und beschrieb. Hisinger giebt hier eine durchaus zutreffende Beschreibung der Steinkerne, die besonders deswegen hervorgehoben zu werden verdient, weil er nicht von einer inneren Kugel spricht, sondern von einem Knopf, der mit

einem dünnen Stiel am Grunde des Hohlraums befestigt sei. Die Abbildungen lassen diesen Stiel auch mit aller Deutlichkeit erkennen und wo er nicht abgebildet ist, liegt er entweder verdeckt oder der ganze Hohlkörper ist entfernt. Die spätere Angabe F. Roemer's¹⁾, ein Theil der Hisinger'schen Exemplare besäße einen ringsum freien mittleren Kugelkörper, beruht auf einem Irrthum. Hisinger, welcher sich die räthselhafte Natur des Fossils nicht erklären konnte, brachte dieselbe nicht, wie Karsten²⁾ angiebt, als *Encrinites flexilis* in Beziehung zu den Crinoiden, sondern in ganz unbestimmter Weise zu „den sogenannten versteinerten Muscatnüssen, deren Ursprung unsicher sei, sei es, dass sie zu *Alcyonium*, sei es, zu einem andern Genus gehörten“. Der Irrthum Karsten's beruht entschieden auf falscher Deutung der schwedischen Beschreibung Hisinger's.

Der nächste Autor ist Klöden (1834), der indess eine gleich irrige Ansicht hegt, indem er Steinkerne in Geschieben der Mark Brandenburg, welche er zu den überaus häufigen Fossilien der Mark rechnet, als innere Theile von *Echinosphaeriten* deutet. Klöden spricht von einer inneren Kugel; übrigens geht aus seiner zum grossen Theil unrichtigen Beschreibung hervor, dass er auch kleine vollständige Exemplare von *Coelosphaeridium* oder *Cyclocrinus* mit der sogenannten inneren Kugel verwechselt hat, da er sowohl von einer radialen Structur, wie von regelmässig angeordneten sechsseitigen Vertiefungen der Oberfläche derselben spricht.

1865 führt Kjerulf das gleiche Fossil aus der silurischen Etage 4 von Hovindsholm, Fangberg und Helgö in Norwegen unter Hinweis auf Hisinger's *Anteckningar* als *Chaetetes? sphaericus* an und giebt auch einige Abbildungen, die an der Identität des norwegischen Fossils mit *Coelosphaeridium* keinen Zweifel lassen; in der sehr kurzen, den Abbildungen beigefügten Beschreibung spricht er nur von Radialröhren und einem centralen Fremdkörper.

Sehr viel eingehender ist schon die Beschreibung, welche Karsten 1869 von Exemplaren aus Geschieben Schleswig-Holsteins giebt, und wenn auch manche Irrthümer in Text und Abbildungen vorhanden sind, so erkannte Karsten doch schon die nahen Beziehungen dieses Fossils zum Eichwald'schen *Cyclocrinus*; er stellt es mit *Cyclocrinus* als Anhang an den Schluss der *Coelenteraten*. Der betreffende Theil der Karsten'schen Arbeit muss F. Roemer

¹⁾ *Lethaea erratica* pag. 58 (305).

²⁾ loc. cit. pag. 22 u. Anm., 23.

bei der Aufstellung seines Genus *Coelosphaeridium* entgangen sein, sonst hätte er sich auf denselben beziehen müssen. Indem Karsten nun Formen von der Organisation von *Coelosphaeridium* mit *Cyclocrinus Spasskii* Eichw. vereinigte und demgemäss die eigenthümliche Organisation dieser beiden Genera in Einklang zu bringen suchte, kam er zu einer irrigen Auffassung, die ihren Ausdruck besonders in der combinirten und schematischen Zeichnung Tf. 7, Fig. 10e fand. Karsten hielt die die Röhrenzellen trennende kalkige Zwischensubstanz für die eigentlichen von centralen Hohlkörpern ausgehenden Strahlen, deren jeden er in der Mitte einer der zu einer zusammenhängenden Kugelschicht sich vereinigenden rosettenförmigen Täfelchenzellen von *Cyclocrinus* enden liess; er hatte von den letzteren die gleiche irrige Auffassung wie Eichwald und erkannte nicht die verwandte Natur derselben mit den Röhrenzellen von *Coelosphaeridium*. Ob Fig. 10d, α u. β , zu *Coelosphaeridium* oder zu *Cyclocrinus* gehört, lässt sich nicht entscheiden, da man nicht erkennen kann, ob es sich um die tiefen Röhrenzellen des ersteren Genus oder um die flachen Näpfe des letzteren handelt. Leider sind die Originale Karsten's nicht mehr festzustellen.

1880 beschreibt dann F. Roemer unter Hinweis auf Klöden Steinkerne aus Backsteinkalk und deutet ihre Beziehungen zu *Cyclocrinus* und damit zu den *Receptaculitiden* an, ohne indess eine neue Bezeichnung zu wählen; bemerkenswerth ist, dass F. Roemer hier im Gegensatz zu seinen späteren Erörterungen von einer centralen gestielten, nicht von einer rings geschlossenen Kugel spricht.

1883 stellte F. Roemer dann für solche Körper des Genus *Coelosphaeridium* mit der einzigen Art *C. cyclocrinophilum* auf und charakterisirte dasselbe wie folgt: „Der freie kugelige Körper ist auf der Oberfläche ringsum mit dicht aneinander stossenden, polygonalen Oeffnungen bedeckt, denen röhrenförmige, gegen den Mittelpunkt convergirende, aber denselben nicht erreichende, allmählich sich zuspitzende ungetheilte Röhrenzellen entsprechen.“ Weiterhin sagt er bei der Beschreibung von *C. cyclocrinophilum*: „Fast in allen Geschieben des Backsteinkalks kommen mit *Cyclocrinus Spasskii* zusammen eigenthümliche, ebenfalls als Steinkerne erhaltene, erbsen- bis haselnussgrosse, kugelige Körper vor, welche man aber immer nur im Querbruche beobachten kann. Sie erscheinen als halbkugelige Hohlräume, mit kreisförmigem Umriss, bei welchen vom Umfange der inneren Kugelfläche lang zugespitzte kegelförmige Stacheln gegen den Mittelpunkt gerichtet

sind. Bis zu dem letzteren reichen aber die Stacheln nicht, sondern das Centrum wird durch eine kleinere ringsum geschlossene Kugel gebildet, deren Oberfläche die nadelförmigen Stacheln mit ihren äussersten Spitzen berühren.“ Nach dieser bis auf die Angabe über die Form des inneren Hohlkörpers durchaus zutreffenden Beschreibung der Steinkerne construirte sich F. Roemer ein im allgemeinen zutreffendes Bild des eigenthümlichen Fossils und erkannte sehr richtig die weitgehende Analogie mit *Cyclocrinus*, indem er erhebliche Unterschiede nur in der Länge und kegelförmigen Gestalt der Röhrenzellen wie in der Kleinheit des Hohlraumes sah. Demgemäss stellte er *Coelosphaeridium* gleich *Cyclocrinus* zu den *Receptaculitiden*. Ich zweifle nicht, dass die losen, in Chalcedon umgewandelten Exemplare, welche F. Roemer pag. 56 beschreibt und Tf. 3 Fig. 2 vortrefflich abbildet, zu *C. cyclocrinophilum* und nicht zu *Cyclocrinus* gehören, besonders da Roemer selbst an ihnen gegen das Centrum convergirende, spitz kegelförmige Strahlen beobachtet hat.

In dem Referat über F. Roemer's *Lethaea erratica* machte Gottsche (1886) darauf aufmerksam, dass bei *Coelosphaeridium* in holsteinischem Backsteinkalk im Innern nicht eine ringsum geschlossene Kugel sich befinde, sondern ein birnförmiger, mit der Oberfläche communicirender Hohlraum; er glaubte jedoch, es handle sich um zwei verschiedene Arten.

1888 sprach sich Rauff für eine den Korallen und Bryozoen nahestehende Natur von *Coelosphaeridium*, *Cyclocrinus* und *Mastopora* aus, hielt jedoch die Analogieen mit den Bryozoen für grösser als diejenigen mit den Korallen.

In demselben Jahre stellte E. Geinitz *Coelosphaeridium* und *Cyclocrinus* zu den *Receptaculitiden* und mit diesen zu den Spongien. In Bezug auf die Organisation von *Coelosphaeridium cyclocrinophilum* sprach er von einem centralen Hohlkugelraum.

1893 machte Kiesow in seiner Beschreibung von *Coelosphaeridium cyclocrinophilum* zutreffend darauf aufmerksam, dass diese sogenannte centrale Kugel „durch einen nach der Aussenfläche der Versteinerung verlaufenden, ziemlich dicken Stiel mit jener Aussenfläche in Verbindung tritt.“ Weiterhin heisst es: „Von dieser kleinen centralen Kugel, deren Durchmesser etwa $\frac{1}{3}$ des Gesamtdurchmessers, bisweilen weniger, selten mehr beträgt, strahlen nach der Aussenfläche der Versteinerung zahlreiche radial gestellte kalkige Röhren aus. Dieselben sind fast immer ohne erkennbare Grenzen innig miteinander ver-

schmolzen, nur in einem einzigen Falle konnten die Röhrenzellen als solche ziemlich deutlich wahrgenommen werden. Sie haben hier kegelförmige oder annähernd kegelförmige Gestalt. Bisweilen ist die Kalksubstanz der Röhrenzellen durch Chalcedon ganz oder theilweise verdrängt. Der Querschnitt derselben ist, besonders an ihrem erweiterten Ende, oft polygonal, an der anderen rundlich. Die Ausfüllungen der Röhrenzellen sind bisweilen etwas gebogen und schwanken zwischen schlanker Kegelform und der Form einer spitzen Pyramide mit polygonaler Grundfläche. Die Kalksubstanz zwischen den Ausfüllungen der Röhrenzellen ist von sehr verschiedener Dicke, und lässt sich diese auffallende Erscheinung wohl nur so erklären, dass zwischen den einzelnen Röhrenzellen, anscheinend schon bei Lebzeiten des Thieres, sich eine kalkige Intercellularsubstanz ausgebildet hat, welche mit der Kalksubstanz der Röhrenzellen innig verschmolz, so dass die Grenzen zwischen beiden bis zur Unkenntlichkeit verwischt wurden.“ Schliesslich erwähnt Kiesow, „dass sich in seiner Sammlung einige Stücke befinden, welche auch die feinen Löcher, mittelst welcher die Röhrenzellen mit dem Hohlraum der feinschaligen inneren Kugel communiciren, deutlich erkennen lassen.“ Solche Formen, welche Röhrenzellen von der Form eines schlanken Trichters besitzen und nur in nadel-förmiger Fortsetzung den inneren Hohlraum erreichen, unterscheidet Kiesow als selbständige Art unter der Bezeichnung *Coelosphaeridium Conwentzianum* Kiesow; dieselbe soll seltener sein und etwas grössere Dimensionen als *C. cyclocrinophilum* erreichen. Während die älteren Autoren von einem Verschluss der polygonalen Oberflächenfelder nichts erwähnen, giebt Kiesow Beschreibung und Abbildung von einem in dunkelgrauen Chalcedon umgewandelten Exemplar, dessen Röhrenzellen durch stark gewölbte, sechs- oder fünfeckige, am Aussenrande gelappte Deckel verschlossen sind.

Durch die Darstellungen der genannten Autoren ist somit die eigenthümliche Organisation von *Coelosphaeridium* ziemlich vollständig bekannt geworden; doch möchte ich einige Ergänzungen anfügen. Zunächst halte ich es für nothwendig, zu betonen, dass auch ich in allen genauer untersuchten Fällen einen Durchtritt des gewöhnlich etwas excentrischen Hohlraums nach aussen beobachtet habe; ich bin daher zu der Annahme gezwungen, dass nie eine innere, rings geschlossene Kugel vorhanden war, sondern stets eine solche Verbindung nach aussen bestand. Ich halte die Annahme F. Roemer's auch schon deswegen für ausgeschlossen,

weil der innere Hohlraum stets vollständig mit Gesteinsmasse ausgefüllt, niemals auskrystallisiert ist. Bei der ausserordentlichen Feinheit der Communication zwischen Röhrenzellen und Hohlkörper müsste aber an unbeschädigten Exemplaren ein solches Auskrystallisiren sehr gewöhnlich sein; nur die Anwesenheit einer grösseren Verbindung erklärt die stets vollständige Ausfüllung des Hohlraums mit Gesteinsmasse. Befinde ich mich in Bezug auf die Form des Hohlkörpers im Einverständniss mit Hisinger und z. Th. auch mit Kiesow, so muss ich die Ausführungen des letzteren Autors insofern ergänzen, dass stets auch bei *Coelosphaeridium Conwentzianum* ein solcher Durchtritt nach aussen erfolgt, eine Thatsache, welche aus Kiesow's Darstellung nicht erkannt werden kann, da derselbe hier (pag. 10) nur von einer inneren hohlen Kugel spricht. Auch halte ich die Bezeichnung des inneren Hohlraums als centrale Kugel, die auch von Kiesow beibehalten ist, für nicht zutreffend, einmal, weil die Form des Hohlraums nie eine vollständige Kugel, oft nicht einmal die einer gestielten Kugel, sondern diejenige eines am Ende kugelig angeschwollenen birnförmigen Körpers ist, und zweitens, weil durchaus kein Grund zu der Annahme vorliegt, es handle sich um einen aus zwei getrennten Elementen bestehenden Körper; vielmehr macht derselbe einen durchaus einheitlichen Eindruck, da die Röhrenzellen nicht nur von der sogen. centralen Kugel, sondern ebenso von dem nach aussen ausmündenden „Stiel“ ausstrahlen, und weil der letztere sehr oft nicht scharf gegen die kugelige Erweiterung des Hohlraums abgesetzt erscheint, sondern allmählich in dieselbe übergeht. Fig. 2 giebt ein Bild der gewöhnlichen, Fig. 3 einer selteneren Form des Hohlkörpers.

Fig. 2. Fig. 3.



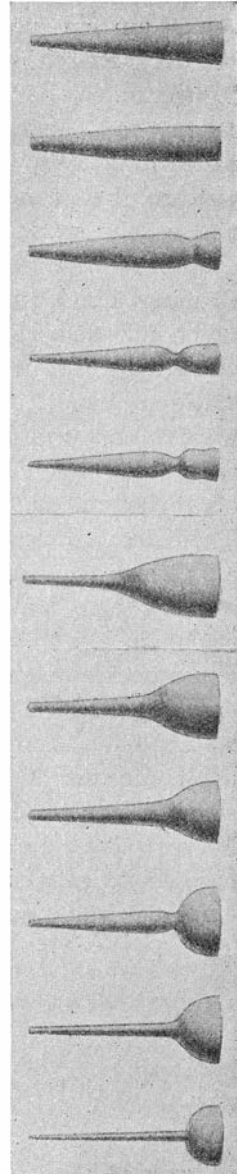
Die Versteinerungsmasse des zwischen den mit Gesteinsmasse ausgefüllten Röhrenzellen befindlichen festen Gerüsts besteht, wie auch Kiesow hervorhebt, aus kohlensaurem Kalk oder aus Chalcedon, doch repräsentirt zweifellos keine von beiden die ursprüngliche Ausbildung des Skelettes; dieses war zwar entschieden kalkig, durch den Fossilisationsprozess nahm der Kalk jedoch erst das Gefüge eines einheitlichen Kalkspatkrystalls an, welches fast alle kalkig erhaltenen *Coelosphaeridien* aufweisen; bei der Fossilisation in Chalcedon kann die Kieselsäure entweder das ursprüngliche kalkige Skelett umgeändert oder den sekundären krystallinischen Kalkspat verdrängt haben. Letzteres ist sicher nachzu-

weisen. Kiesow hat nur in einem einzigen Falle innerhalb der kalkigen Zwischenmasse den einzelnen Röhrenzellen entsprechende Grenzen ziemlich deutlich wahrnehmen können und schliesst wahrscheinlich daraus auf eine kalkige Intercellularsubstanz, „welche mit der Kalksubstanz der Röhrenzellen innig verschmolz, so dass die Grenzen zwischen beiden bis zur Unkenntlichkeit verwischt wurden.“ Es ist mir trotz eingehendster Untersuchung unter dem Mikroskop auch bei Zuhülfenahme von polarisiertem Licht nicht gelungen, an solchen Exemplaren, deren Skelettsubstanz das Gefüge eines einheitlichen Kalkspatkrystalls angenommen hat, also der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Fälle, Grenzlinien zwischen einer Kalksubstanz der Röhrenzellen und einer Intercellularsubstanz mit Sicherheit zu entdecken; nur an einem einzigen ausgewitterten Exemplare erschienen äusserlich Scheidelinien zwischen den sechsseitigen oder polygonalen Feldern der Oberfläche undeutlich sichtbar. Abweichend hiervon sind meine Beobachtungen an einigen in Chalcedon umgewandelten Exemplaren; hier werden die Wände der Röhrenzellen von einer besonderen, dünnen Lage von Chalcedon gebildet, welche scharf gegen die dazwischen liegende Chalcedonmasse abschneidet; diese Zwischenmasse erreicht auch, besonders in den dreikantigen Ecken der Oberflächenfelder, die Oberfläche. Trotz der Deutlichkeit dieser Verhältnisse würde man jedoch, glaube ich, zu weit gehen, wenn man hierin einen Beweis für das Vorhandensein von getrennten Röhrenzellenwänden und einer Inter-cellularsubstanz sehen würde; grade bei der Umwandlung in Chalcedon hätten die Grenzlinien leichter verloren gehen müssen; es kann sich sehr wohl um eine spätere Infiltration von Chalcedon auf der älteren zwischen den Röhrenzellen befindlichen Chalcedonmasse handeln. An den *Coelosphaeridien* eines dichten, graugrünen *Coelosphaeridien*-Gesteins, deren Skelett die Umwandlung in das einheitliche Gefüge eines Kalkspatkrystalls noch nicht erfahren, konnte ich eine äusserst feine Schale des birnförmigen Hohlkörpers mit aller Deutlichkeit wahrnehmen, vermag aber eine gleiche an den radialen Röhrenzellen nicht mit der gleichen Sicherheit anzugeben, wenn ich auch ihr Vorhandensein am ursprünglichen Körper als unzweifelhaft ansehe. Kiesow spricht ebenfalls von einer „feinschaligen, inneren Kugel“. Es erscheint also, als wenn die innige Verschmelzung der Wandungen der Röhrenzellen mit der Zwischensubstanz erst später durch die Annahme des krystallinischen Gefüges geschah. Dass ursprünglich selbst-

ständige Membranen oder Wandungen der Röhrenzellen vorhanden waren, geht aus der weiter unten ausführlich besprochenen Analogie der *Coelosphaeridien* mit gewissen Formen von *Cyclocrinus* und anderen verwandten Organismen als wahrscheinlich hervor. Jedoch ist nach den bisherigen Beobachtungen auch eine ganz gleichmässige Verkalkung des ganzen zwischen den Hohlzellen befindlichen Raumes nicht ganz ausgeschlossen.

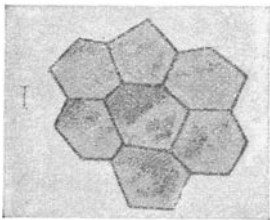
Was die Form, Grösse, Anordnung und Zahl der Röhrenzellen anlangt, so herrscht keine strenge Gesetzmässigkeit. Am häufigsten sind sie regelmässig kegelförmig, sich ganz allmählich von ihrem Ursprung an erweiternd, in der Regel grade, bisweilen etwas gekrümmt, oft bemerkt man auch unmittelbar vor ihrem Austritt an die Oberfläche eine plötzliche Erweiterung; nicht selten ist ihr unterer Theil nadelförmig fein und erst näher der Oberfläche, doch in wechselnder Entfernung von derselben, öffnen sie sich kegelförmig oder trichtertörmig. Diese plötzliche Erweiterung einer langen nadelförmigen Röhre kann so dicht vor der Mündung derselben geschehen, dass der erweiterte Theil die Form der Napfzellen von *Cyclocrinus*, die wir bei der Beschreibung dieses Genus näher kennen lernen werden, bekommt. Sind es auch nur vereinzelte Röhrenzellen, die eine solche Form besitzen, so ist doch dadurch ihr naher verwandtschaftlicher Zusammenhang mit den Zellen von *Cyclocrinus* sehr wahrscheinlich gemacht. Deutlicher als die Beschreibung sprechen die beigelegten vergrösserten Abbildungen einer Zahl von Röhrenzellenformen (Fig. 4 a—k); dieselben sind durch zahlreiche Zwischenformen noch weit enger mit einander verknüpft. Zum Vergleich füge ich in Fig. 4 l die Form bei, wie wir sie später bei *Cyclocrinus* kennen lernen werden; der nahe Zusammenhang ist klar ersichtlich. Entsprechend der wechselnden

Fig. 4.



Form der Röhrenzellen ist auch die kalkige Zwischensubstanz in wechselnder Stärke ausgebildet, bald herrscht sie stark vor, bald tritt sie mehr zurück. Solche Verschiedenheiten können sogar an ein und demselben Exemplar auftreten, wenn auch in der Regel ein Individuum ziemlich gleichartig geformte Röhrenzellen besitzt. Solche Formen, bei denen alle Röhrenzellen fast oder ganz bis zur Hälfte ihrer Erstreckung nadelförmig fein bleiben, um sich dann rasch trichterförmig zu erweitern, bei denen also dementsprechend die kalkige Zwischenmasse sehr stark entwickelt ist, hat Kiesow als *Coelosphaeridium Conwentzianum* abgetrennt; es gelingt fast immer bei genauer Prüfung die Verbindung des nadelförmigen Theiles der Röhrenzellen mit dem Hohlkörper nachzuweisen, und es kann kein Zweifel obwalten, dass sie stets vorhanden war. Wenn ich auch bestätigen kann, dass solche Exemplare bisweilen etwas grösser werden, als gewöhnlich der Fall ist, so muss ich doch andererseits den engen Zusammenhang derselben mit *C. cyclocrinophilum* hervorheben, da mannigfache Uebergänge vorkommen, wo nur ein Theil der Röhrenzellen die charakteristische Form derjenigen von *C. Conwentzianum* besitzt; ich kann daher diese Art Kiesow's nur als eine Varietät von *C. cyclocrinophilum* auffassen und bezeichnen. Die Grösse der Röhrenzellen variirt ebenfalls, abgesehen von der verschiedenen Grösse der vollständigen Individuen; die Weite der Kegel oder Trichter ist etwas wechselnd und dem entsprechend ist auch die Anordnung und Zahl derselben und in Folge dessen auch die der Oberflächenfelder wechselnd; die Nothwendigkeit eines Grössenunterschiedes der Röhrenzellen geht auch schon daraus hervor, dass die einen von der nicht einmal immer central gelegenen kugeligen Anschwellung des Hohlkörpers ausgehen, also einen verhältnissmässig weiten Weg bis zur Oberfläche zurück-

Fig. 5.



legen und daher länger und stärker werden und grösseren Oberflächenfeldern entsprechen, während die anderen von dem sogenannten Stiel des Hohlkörpers ausstrahlenden nur einen kurzen Weg zur Oberfläche haben und daher kürzer und dünner blieben und zu kleineren Oberflächenfeldern auslaufen müssen. In Fig. 5 ist ein Stück der Oberfläche mit unregelmässig polygonal umgrenzten Endigungen der Röhrenzellen wiedergegeben.

Wie früher erwähnt, beobachtete Kiesow in einem Falle Deckel als Verschluss der Röhrenzellen; doch steht dieser Fall vereinzelt da. Deutlich erkennbare gelappte Deckel, wie Kiesow sie Tf. 1, Fig. 2 abbildet und wie ich sie in einer Copie derselben, Fig. 6, wiedergebe, habe ich nie beobachtet; an einigen Exemplaren freilich ist die Ausfüllungsmasse des Hohlkörpers und der Röhrenzellen anders gefärbt als das umgebende Gestein und schneidet in scharfer, im Querschnitt kreisrunder Linie gegen dasselbe ab; auch sind Spuren einer die Hohlzellen schliessenden feinen Membran sichtbar. Das Verhältniss ist vielleicht so gewesen, dass eine solche Membran ursprünglich vorhanden war, die bei Lebzeiten des Organismus bisweilen verkalkte und dann erhaltungsfähige Deckel bildete oder aber nicht verkalkte und in Folge dessen nicht oder nur in schwachen Spuren erhalten wurde.

Fig. 6.

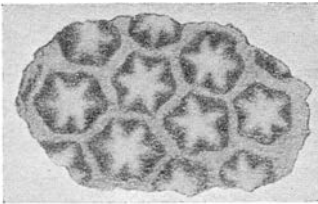
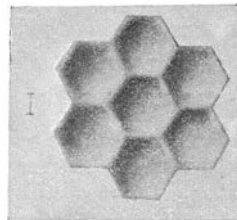


Fig. 7.



Für das Vorhandensein eines Verschlusses der Röhrenzellen spricht auch der Umstand, dass man im äusseren Abdruck der Oberfläche nicht immer die stumpf abgebrochene Ausfüllungsmasse der Röhrenzellen sieht, sondern in seltenen Fällen concave sechseckige Felder, wie sie in Fig. 7 wiedergegeben sind, beobachten kann; deren Vorhandensein deutet also darauf hin, dass die Ausfüllungsmasse nicht direct mit dem umgebenden Gestein in Verbindung stand, sondern durch eine convexe, den Röhrenzellen aufliegende Substanz unterbrochen wurde. Nur durch eine solche, welche vielleicht nach Art der Deckel von *Cyclocrinus* fein durchbrochen war, ist die Verschiedenheit der Färbung und des Materials des inneren und des äusseren Gesteins erklärlich. Da nun gerade die Ausbildung der Deckel gute Merkmale zur Unterscheidung der Arten, wie wir bei *Cyclocrinus* sehen werden, abgiebt, so ist es bei dem fast regelmässigen Fehlen derselben bei *Coelosphaeridium* sehr wohl möglich, dass verschiedene Arten unter der gemeinsamen Bezeichnung von *C. cyclocrinophilum* zusammengefasst sind, da andere wesentliche Unterscheidungsmerkmale sich

nicht darbieten; die wechselnde Form der Röhrenzellen wurde als in dieser Beziehung nicht verwerthbar erachtet, da an ein und demselben Individuum solche Verschiedenheiten sehr gewöhnlich sind. Ich halte es nicht für nöthig, noch weitere Abbildungen der verschiedenen Erhaltungszustände von *Coelosphaeridium* zu geben, da durch die Abbildungen der früheren Autoren bereits ein zutreffendes Bild der eigenthümlichen Organisation, sowie der gewöhnlichen Erhaltungszustände dieses Genus geliefert worden ist und weil das, was neu hinzuzufügen wäre, doch in der Zeichnung schwer wiederzugeben ist. Von Abbildungen früherer Autoren muss nur die Karsten'sche Fig. 10e, Tf. 7 (loc. cit.) als unrichtig eliminiert werden. Von dem Aussehen vollständiger loser Exemplare giebt F. Roemer's Abbildung Tf. 3, Fig. 2, welche dieser Autor fälschlich zu *Cyclocrinus* zieht, ein vortreffliches Bild.

Bei der Frage nach der Synonymie des Genus *Coelosphaeridium* kann nur *Cyclocrinus* in Betracht kommen, doch dürfte es kaum nöthig sein, auf die Verschiedenheiten hier besonders hinzuweisen; aus den Beschreibungen der beiden Genera gehen sie zur Genüge hervor. E. Geinitz¹⁾ hielt eine nahe Verwandtschaft oder Identität von *Coelosphaeridium* mit dem scheibenförmigen *Cyclocystoides huronensis* Billings²⁾ für möglich, hat dabei aber entschieden nur nach der undeutlichen Abbildung von Billings geurtheilt, denn nach den Beschreibungen, welche die verschiedenen Arten dieses absonderlichen Genus erfahren haben, kann nicht wohl an eine solche Verwandtschaft gedacht werden. Geinitz selbst stellt *Coelosphaeridium* zu *Receptaculites* und den Spongien, *Cyclocystoides* kann aber doch nur als Echinoderm gelten, wenn seine genaue Stellung auch noch nicht endgültig feststeht.

Coelosphaeridium cyclocrinophilum F. Roemer et var. *Conwentziana* Kiesow finden sich fast ausschliesslich in den durch ihr reichliches Auftreten charakterisirten und nach ihnen benannten *Coelosphaeridien*-Gesteinen des Untersilur, die als Geschiebe in der norddeutschen Tiefebene eine weite Verbreitung besitzen und dem Alter nach der Jewe'schen Schicht des baltischen Russlands resp. dem oberen Theile des schwedischen Cystideenkalks entsprechen; speciell in Schleswig-Holstein kommen *Coelosphaeridien*-Gesteine

¹⁾ Z. d. d. geol. Ges. Bd. 40, 1888, pag. 17.

²⁾ Palaeozoic fossils I, Montreal 1865, pag. 393, Fig. 369.

in verschiedenartiger Ausbildung vor; ausser den a. a. O.¹⁾ beschriebenen Gesteinen kommen auf der Insel Sylt in aufgearbeiteten Tertiärsanden hellgelbe und hellgraue, aus der Verwitterung kieseliger Gesteine hervorgegangene, sehr feinkörnige Kalke und neben ihnen vereinzelt Hornsteine des Untersilur vor, die zum Theil in Menge *Coelosphaeridium cyclocrinophilum* enthalten. In jüngeren Ablagerungen des Silur wurde *Coelosphaeridium* nur im Macrouruskalk Oelands, doch nicht in gleichaltrigen Geschieben beobachtet; das Vorkommen desselben in Gesteinen vom Alter der Lykholmer Schicht nach Kiesow dürfte auf einer irrigen Altersbestimmung der betreffenden Geschiebe beruhen²⁾; in einem einzigen Exemplar beobachtete ich die Art ferner in einem Geschiebe, welches etwas höheres Alter als die Jewe'sche Schicht besitzen, also ungefähr der Kucker'schen oder der Itfer'schen Schicht des baltischen Russlands entsprechen dürfte. In anstehendem Gestein wurde *Coelosphaeridium* ferner von Hisinger und Kjerulf aus der silurischen Etage 4 Norwegens beschrieben.

Ueber die systematische Stellung von *Coelosphaeridium* wird weiter unten ausführlicher gesprochen werden.

Genus *Cyclocrinus* Eichwald (1840) em. Stolley

(*Pasceolus* Billings 1856).

1840 *Cyclocrinites* Eichwald. Schichtensystem von Esthland pag. 192.

1860 *Cyclocrinus* „ Lethaea rossica I, 1 pag. 637.

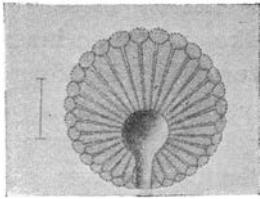
1857 *Pasceolus* Billings: Geological Survey of Canada, Report, Vol. I, pag. 342.

Diagnose. Körper kugelig oder oval bis birnförmig, zwischen einem Durchmesser von ca. 8 bis reichlich 70 mm schwankend. Dünne Oberflächenschicht und grosser innerer Hohlraum. Erstere besteht aus napfförmigen Zellen von kalkiger Substanz, die durch eine mittlere Durchbohrung mit dem inneren Hohlraum communiciren und nach aussen durch ein Deckelchen von sehr wechselnder Sculptur geschlossen sind. Durchmesser der Zellen von 0,5 bis 5 mm, der äussere Umriss derselben gewöhnlich ziemlich regelmässig sechseckig. Am basalen bisweilen etwas verlängerten Ende befindet sich eine Lücke der Zellschicht resp. Rudimente eines Stieles. In seltenen Fällen ist im Innern des Körpers ein Hohlkörper von der Form

¹⁾ E. Stolley: Die cambrischen und silurischen Geschiebe Schleswig-Holsteins und ihre Brachiopodenfauna pag. 34—38. (Archiv f. Geologie u. Anthropologie Schleswig-Holsteins Bd. I Heft I 1895).

²⁾ ibidem pag. 35—38.

einer gestielten Kugel wie bei *Coelosphaeridium* sichtbar; von ihm strahlen feine radiale Röhren aus, deren jede in der mittleren Durchbohrung einer Oberflächenzelle endigt. Fig. 8 stellt einen etwas schematisirten Medianschnitt durch *Cyclocrinus* dar.



Beschreibung. Die äussere Gestalt schwankt zwischen der Form einer Kugel (Fig. 8, 18), eines Eies und eines an einem Ende zu einem stielartigen Fortsatz ausgezogenen birnförmigen Körpers (Fig. 27, 29). Die Grösse ist ebenfalls sehr wechselnd, von der Grösse einer grossen Erbse bis zu einem Durchmesser von ungefähr 7 cm; die europäischen Exemplare sind durchweg kleiner als die amerikanischen, für welche Billings sein Genus *Pasceolus* aufstellte. Die äussere Schicht, welche den grossen inneren Raum umschliesst, besteht aus einer sehr grossen Zahl napfartiger, dicht gedrängter, mit ihren Wänden sich berührender Zellen, welche in der Regel durch einen deckelartigen Verschluss nach aussen abgeschlossen sind. Diese zusammenhängende Zellendecke ist nur an einer Stelle durch eine deutliche Oeffnung durchbrochen; an kugeligen Formen ist diese Oeffnung oft schwer zu beobachten, und man muss sich sehr hüten, Verletzungen der Zellenschicht für ursprüngliche Oeffnungen zu nehmen; bisweilen findet sich jedoch eine kleine Verlängerung, welche die Oeffnung umschliesst (Fig. 18); an ovalen Formen liegt dieselbe an dem einen Pole und ist auch hier bisweilen durch eine kleine Verlängerung deutlich markirt; ausserordentlich deutlich tritt sie an den birnförmig verlängerten Formen zu Tage, und hier sind am Ende der Verlängerung bisweilen Reste eines durch die Zellenschicht hindurchtretenden Stieles erhalten; eine andere festliegende Oeffnung als diese eine, die ohne Zweifel dem Anheftungspol des Organismus entsprach, ist zweifellos nicht vorhanden und dies bezügliche Angaben früherer Autoren beruhen auf einem Irrthum; freilich kommt es sehr oft vor, dass die Zellen der Oberfläche ihre gewöhnlich sehr regelmässige Anordnung stellenweise verlieren, dass sie unregelmässig geformt und verschieden gross werden und kleine Lücken zwischen sich lassen; solche Lücken können in grösserer Zahl an einem und demselben Individuum auftreten; man könnte glauben, dass sie auf Wachstumserscheinungen zurückzuführen seien, denn in einzelnen Fällen konnte ich im Centrum einer Anzahl solcher unregelmässig geformter, nach einem Punkte hin verlängerter Zellen eine kleine

Zelle beobachten, die vielleicht in den anderen Fällen, als noch nicht genügend verfestigt, nicht erhalten blieb; auf solche Lücken, die ich auch an amerikanischen Exemplaren in ganz der gleichen Weise wie an europäischen beobachtete, ist wohl die Angabe früherer Autoren über mehr als eine, ja bis 4 Oeffnungen zurückzuführen. Solche unregelmässige Anordnung der Zellen, die auch an den anderen hier beschriebenen Gattungen in ganz derselben Weise auftritt, ist in Fig. 26 und 30, in Fig. 33 u. 34 an *Mastopora* wiedergegeben; wie Fig. 26 und 30 zeigen, ist das Vorhandensein einer deutlichen Lücke inmitten unregelmässig geformter Zellen jedoch durchaus nicht die Regel, ebenso oft laufen solche Zellen ohne eine solche nach einem Punkte zu spitz aus. Es braucht wohl kaum hervorgehoben zu werden, dass die Deckel die unregelmässige Form der Zellen, denen sie aufliegen, wiederholen. Wie schon angedeutet, ist abgesehen von solchen Anomalien die Anordnung der Oberflächenzellen wie ihr Umriss gewöhnlich sehr regelmässig; man findet Exemplare, an denen, abgesehen von der Gegend der Oeffnung, kaum eine erhebliche Unregelmässigkeit der Zellen zu entdecken ist; die sechsseitig umgrenzten Zellen verlaufen dann in regelmässigen Reihen in der Weise, wie besonders in den Abbildungen (pag. 197 Fig. 18, 27, 29; pag. 213 Fig. 31) sichtbar ist, oft nehmen sie von der Oeffnung zum Scheitel etwas an Grösse zu und sind meist in der Nähe der Oeffnung resp. des Stieles am kleinsten; die Sechsecke sind in der Regel so angeordnet, dass sie auf den Spitzen stehen, also zwei parallele Seiten vertical stehen; daraus ergibt sich die Anordnung in schrägen Reihen.

Der Querschnitt der Zellen ist, abgesehen von ihrer sehr wechselnden Grösse von weniger als 1 mm bis zu 5 mm Durchmesser, sehr constant; sie haben die Form kleiner Schalen oder Näpfe, die in ihrem unteren Theile, wo sie sich noch nicht berühren, kreisrund sind, nach oben zu, wo ihre Wände miteinander verwachsen, meist regelmässig sechsseitigen Umriss bekommen; einige Formen zeigen am äusseren Rande der Zellen noch wieder ein leichtes Auseinandertreten der Wände, eine leichte Biegung derselben nach innen, sodass zwischen den Wänden benachbarter Zellen feine Furchen entstehen. Die Tiefe der napfförmigen Zellen ist ziemlich die gleiche, bei einigen Arten ist sie recht gering, sodass die Zellen hier etwas flacher als gewöhnlich sind. In der Mitte einer jeden Zelle befindet sich eine kleine Durchbohrung der Wandung; diese Durchbohrung ist stets und bei allen Zellen vorhanden. Sehr charakteristisch ist der Ver-

schluss der Zellen durch deckelartige Gebilde, welche von sehr verschiedener Ausbildung sind und vortreffliche Merkmale zur Unterscheidung der Arten darbieten. Leider sind sie in sehr vielen Fällen nicht erhalten und dann ist gewöhnlich eine spezifische Bestimmung nicht möglich, da im übrigen, abgesehen von der etwas wechselnden Form der Körper und der verschiedenen Grösse der Zellen, die Merkmale sehr gleichartig sind. Die Natur dieser Deckel ist nun von allen früheren Autoren vollständig verkannt worden, indem entweder die deckelartige Natur derselben nicht erkannt oder die Deckel als solche falsch beschrieben wurden. Ich habe folgende verschiedene Typen von Deckeln beobachten können, die in den Figuren in möglichster Genauigkeit wiedergegeben sind und bei den einzelnen Arten weiter unten ausführlich beschrieben werden. In den Abbildungen ist stets das Skelett dunkel gehalten und die Ausfüllungen mit Gesteinsmasse heller. In einem Fall (Fig. 9) strahlen von einem centralen Skelettring 12 radiale Leisten in gesetzmässiger Anordnung zum Rande aus, wo sie sich in einer Randleiste vereinigen. Bei einem zweiten Typus (Fig. 10—12) sind ebenfalls ein centraler Ring und radiale Leisten entwickelt, aber die Zahl der letzteren beträgt 24 und ihre Anordnung ist eine andere. Uebergänge zwischen diesen beiden Typen sind nicht vorhanden. In beiden Fällen haben wir es mit einem deutlich sichtbaren, wenn auch verschieden kräftigen Skelett zu thun, dagegen haben wir es in Fig. 13 mit einem Fall zu thun, in dem festes Skelett nicht erkennbar, sondern nur ein zartes Häutchen anstatt dessen ausgebildet ist, welches in schwacher Andeutung Linien zeigt, die dem leistenartigen Typus Fig. 10—12 am nächsten kommen.

Eine gänzlich andere Ausbildung der Deckelchen zeigt der in Fig. 14—17 dargestellte wechselreiche Typus; hier haben wir es nicht mit der Entwicklung radialer Leisten zu thun, sondern mit einer siebartigen Durchlöcherung des Plättchens, die am vollkommensten in Fig. 14 u. 15 entwickelt ist; die Ausbildung in Fig. 16, 16 a ist leicht in die von Fig. 14, 14 a umzuwandeln durch Verstärkung des Skeletts auf Kosten der Zwischenräume, ebenso Fig. 16 b u. c in Fig. 16 u. 16 a durch Theilung aller länglichen Räume durch einen Skelettarm; Fig. 17 schliesslich ist aus Fig. 16 entstanden zu denken durch Verlust einiger Skelettverbindungen, sodass schliesslich alle diese Ausbildungsformen, so fremdartig sie in ihren Extremen erscheinen, doch leicht auf denselben Typus zurückgeführt werden können. Ebenso wie bei den leistenartigen Typen

existirt auch hier eine Form, die nur in zartester Andeutung an einem häutchenartigen Ueberzuge Verhältnisse aufweist, die an eine siebartige Perforation erinnert; hier wie in dem früheren Falle scheint es also nicht zu einer Verfestigung der Täfelchen gekommen zu sein.

Einen weiteren Typus stellen diejenigen Formen dar, bei denen die Wände der Zellen an der Aussenseite noch wieder schwach nach innen gebogen sind wie in Fig. 20—24, 28; hier sind fast nie Deckelchen erhalten, sondern das Bild von Fig. 22—24 bietet sich in mehr oder minder deutlicher Erhaltung dar; man bemerkt oft in der Mitte der Seiten der Sechsecke noch eine leichte Einkerbung des umgebogenen Theiles der Wandung (Fig. 24); in seltenen Fällen sind deckelartige Verschlüsse erhalten, wie Fig. 20, 21 und in Fig. 28 zwei Zellen zeigen; es handelt sich hier nicht um ein durchbrochenes Skelett, sondern ein convexes Kalkhäutchen, welches entweder gefältelt und ebenfalls sechsseitig geformt den Zellen aufliegt oder in leichter gleichmässiger Wölbung dieselben verschliesst. Dieser Typus scheint also keine Perforation der Zellenverschlüsse zu besitzen; er findet sich, wie es scheint, bei den an einem Pole verlängerten, bisweilen Andeutungen eines Stieles besitzenden Formen. Bei der Besprechung der einzelnen Arten, wie der früheren Anschauungen älterer Autoren wird die wechselnde Natur der Deckel und Verschlüsse, sowie die verschiedene Art der Erhaltungszustände derselben noch ausführlicher besprochen werden.

Ich wende mich nunmehr dem inneren Raume zu. Dieser ist in der weitaus grössten Zahl der mir bekannten Fälle entweder ganz mit klastischer Gesteinsmasse ausgefüllt oder dies nur zum Theil und dann zum anderen Theil in Kalkspat auskrystallisirt; ganz selten bieten sich jedoch folgende interessante Verhältnisse dar, die ich in einiger Vollständigkeit jedoch nur an Formen vom Typus der Figuren 8, 14—19 beobachtet habe. Im Innern einiger Exemplare befindet sich in zarter Andeutung ein Körper, welcher sowohl nach Grösse wie Form genau mit dem inneren Hohlkörper, den wir bei *Coelosphaeridium* kennen lernten, übereinstimmt; es ist also ein am Ende kugelig angeschwollener oder birnförmiger Körper, welcher nach aussen durch die Zellendecke durchtritt und wahrscheinlich wie bei *Coelosphaeridium* von einer zarten Schale umgeben war. Von diesem Hohlkörper, der entweder mit Gesteinsmasse gleich der umgebenden oder mit Chalcedon ausgefüllt ist, strahlen sehr feine Röhrchen radial aus, die an den mir vorliegenden Stücken

entweder hohl oder mit Chalcedon ausgefüllt sind, und zwar so, dass jedes Röhrchen in der centralen Durchbohrung einer Oberflächenzelle endigt (Fig. 8); es sind also ebenso viele Röhrchen wie Zellen der Oberfläche vorhanden, und der einzige Unterschied zwischen dem Verhalten dieser Formen und der Hohlzellen von *Coelosphaeridium* besteht darin, dass bei letzterem Genus die Erweiterung der Hohlradien eine allmählichere ist, während sie bei *Cyclocrinus* erst mit dem Eintritt in die Oberflächenzellen plötzlich geschieht, und die Röhren während der grössten Strecke ihres Verlaufes ausserordentlich fein bleiben. Das Verhalten der Radien bei var. *Conwentziana* kommt diesem schon sehr nahe, da auch hier erst später eine plötzliche Erweiterung eintritt und die Lücke wird vollends ausgefüllt durch einige *Coelosphaeridien*, bei denen einzelne Hohlradien erst kurz vor ihrem Ende sich napfförmig erweitern, also durchaus das normale Verhalten der Röhren von *Cyclocrinus* zeigen (cf. Fig. 4a — 1). Ein wesentlicher Unterschied besteht nur darin, dass bei *Coelosphaeridium* alle Zwischenräume zwischen den Hohlradien verkalkten und sich jetzt meist als einheitliche Kalksubstanz darbieten, wodurch sie den Eindruck grosser Festigkeit gewinnen, während bei *Cyclocrinus* eine solche Verkalkung nicht eintrat. Das Verhalten der genannten *Cyclocrinen* lässt den Schluss als nothwendig erscheinen, dass alle *Cyclocrinen* ursprünglich einen gleichen Hohlraum und entsprechende in den Oberflächenzellen endigende Radialröhrchen besaßen, welche jedoch von so zarter Substanz waren, dass sie in der weitaus grössten Zahl der Fälle nicht erhalten blieben. Die Oeffnung der Zellendecke stellt natürlich die Stelle dar, an welcher der Hohlkörper durch dieselbe hindurchtrat, vielleicht in einen Stiel auslaufend oder mit einem solchen in Verbindung stehend. Ganz vereinzelt habe ich auch an *Cyclocrinen* anderer Typen feine Röhrchen im Innern beobachtet, deren Anordnung jedoch keine Regelmässigkeit mehr erkennen liess; durch das Eindringen von Gesteinsmaterial sind in der Regel die ausserordentlich zarten inneren Organe gestört oder gänzlich vernichtet worden. Billings spricht noch von einem lederartigen Sack, der den ganzen Organismus umgeben haben soll; ich habe derartiges nie beobachtet und möchte es für sehr zweifelhaft halten, ob das von ihm beschriebene Organ überhaupt mit der Organisation von *Cyclocrinus* in Beziehung steht (siehe auch weiter unten).

Ein paar Worte über die verschiedenartigen Erhaltungszustände von *Cyclocrinus* mögen hier angeführt werden. Ist die

Substanz des Skelettes erhalten, so können sich folgende Verhältnisse darbieten. Entweder ist das Skelett in der ursprünglichen resp. mehr verfestigten und krystallisch gewordenen Kalksubstanz erhalten oder es ist in Chalcedon umgewandelt; in letzterem Falle pflegt es sich hell, nahezu weiss, von der dunkler gefärbten Ausfüllungsmasse der Zwischenräume abzuheben, oder es ist in Brauneisen oder Manganit umgewandelt, dann sticht es dunkel gegenüber der Gesteinsmasse, die dann heller erscheint, ab. Ist die Skelettmasse nichterhaltengeblieben, so finden wir also nur die Gesteinsmasse, welche den Raum zwischen den Skeletttheilen ausfüllte, vor; die letzteren sind dann durch Furchen vertreten, während die Ausfüllungsmasse erhaben hervortritt (bes. Fig. 16 b u. c); das Bild wird dadurch ein ganz anderes, besonders die Deckel gewähren einen andern Eindruck. Wir haben es also in sehr vielen, ja in den meisten Fällen mit Steinkernen zu thun, deren Deutung natürlich leicht zu Irrthümern Anlass geben kann; und zwar sind es einerseits concave Steinkerne, also äussere Abdrücke der Zellendeckel (Fig. 11 b, 12, 16 b u. c), und, wenn diese nicht erhalten sind, entweder solche der polygonalen Umgrenzung der Oberflächenzellen (Fig. 22—24, 28 z. Th.), oder die in Form convexer Kuppel erhaltenen Gesteinsausfüllungen der Oberflächenzellen (Fig. 25, 26, 28 z. Th.); andererseits sind es convexe Steinkerne, also convexe Ausgüsse der Zellendeckel oder, wenn diese fehlen, dicht gedrängte vertiefte Näpfe, die Abdrücke der Innenseite der ursprünglichen Oberflächenzellen. Der letztgenannte Erhaltungszustand ist der häufigste; man sieht dann fast immer im Centrum ein minimales Loch oder eine minimale Erhöhung entsprechend der centralen Durchbohrung der Zellen (Fig. 18, 27, 29, 30.)

Hauptsächlich diese so ausserordentlich wechselnden Erhaltungszustände haben die Veranlassung zu den verschiedenartigen Auffassungen der früheren Autoren über die Organisation von *Cyclocrinus* und zu zahlreichen irrigen Deutungen gegeben; zum Theil beruhen die letzteren auch auf falscher Auslegung von Querschnitten. Es wird daher unumgänglich nothwendig sein, um Klarheit zu gewinnen, die Ansichten der früheren Autoren eingehend zu beleuchten und zu prüfen, wie sich ihre Anschauungen aus den wechselnden Erhaltungszuständen erklären und wie sie mit der hier vertretenen Auffassung in Einklang zu bringen sind.

Geschichte. Der Autor des Genus *Cyclocrinus* oder wie er es zuerst nannte, *Cyclocrinites*, Eichwald, stellte dasselbe

Fig. 9.

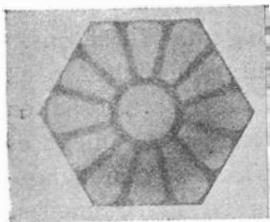
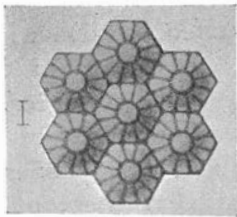


Fig. 9 a.



Eig. 10.

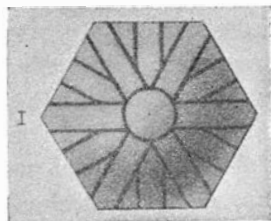


Fig. 10a.

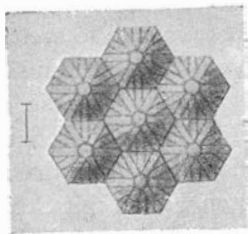


Fig. 11.

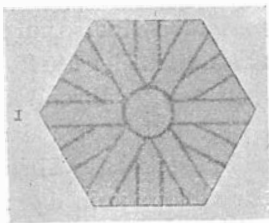


Fig. 11 a.

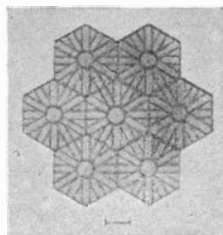


Fig. 11 b.

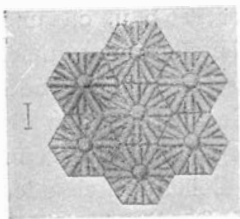


Fig. 12.

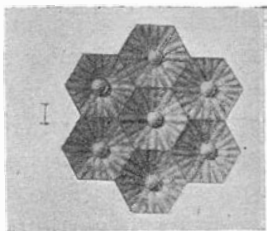


Fig. 13.

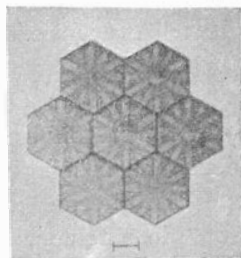


Fig. 14.

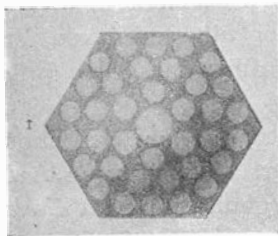


Fig. 14 a.

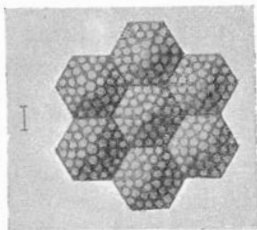


Fig. 15.

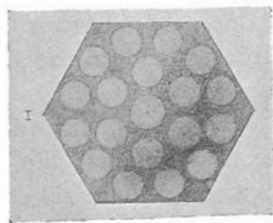


Fig. 15 a.

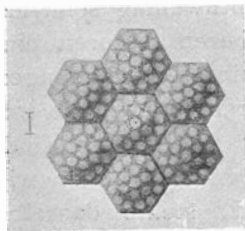


Fig. 16.

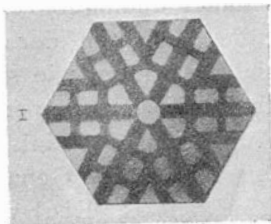


Fig. 16 a.

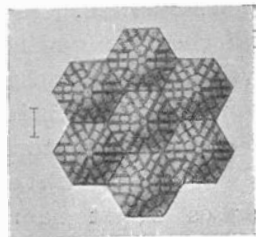


Fig. 16b.

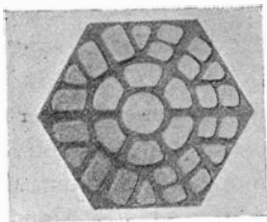


Fig. 16c.

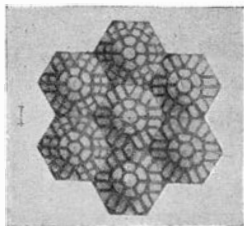


Fig. 17.

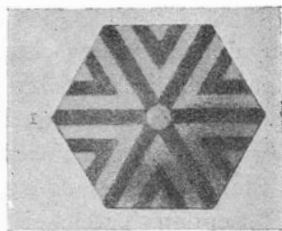


Fig. 18.

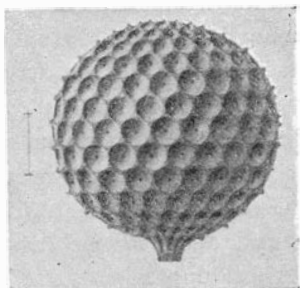


Fig. 21.

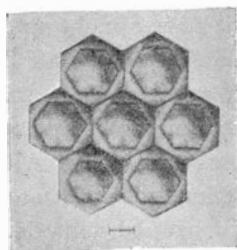


Fig. 20.



Fig. 19.

Fig. 22.

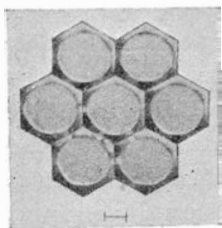


Fig. 26.



Fig. 23.

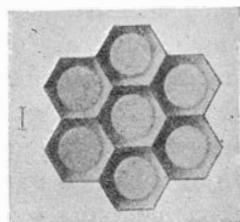


Fig. 24.

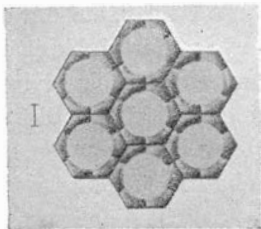


Fig. 27.

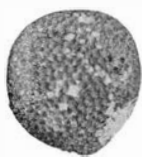


Fig. 28.

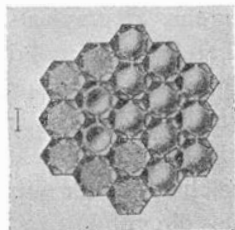


Fig. 25.

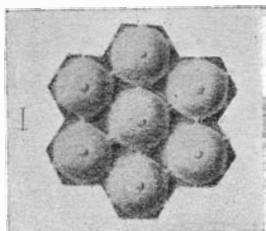


Fig. 29.

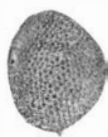
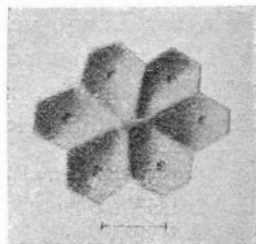


Fig. 30.



zu den *Cystideen* und gab eine Beschreibung desselben, sowie der im russischen Silur häufigen Art *Cyclocrinus Spasskii*, Eichwald,¹⁾ welche sich in vielen Punkten nicht mit der hier gegebenen deckt. Zunächst schreibt Eichwald dem Genus *Cyclocrinus* eine der Stielöffnung entgegengesetzt liegende, von kleinen und zusammenfliessenden Täfelchen umgebene Oeffnung zu, die er als Mundöffnung deutet und an Exemplaren von der Insel Dagö beobachtet haben will. Es handelt sich hier ohne Zweifel um die pag. 190 besprochene, oft zu beobachtende Thatsache, dass in der Mitte einer Anzahl unregelmässig geformter Zellen eine kleine Lücke auftritt. Solche Lücken können an ein und demselben Exemplar in grösserer Zahl vorhanden sein; ihre Lage ist gänzlich unbestimmt, und es ist unzweifelhaft, dass ausser der Stielöffnung keine gesetzmässige Unterbrechung der Zellendecke vorhanden ist. Ganz unzutreffend ist die Beschreibung, die Eichwald von den Zellen und deren Verschluss durch Deckelchen giebt; freilich ist aus der Abbildung Eichwald's, Tf. 32 Fig. 21 b, deutlich zu ersehen, dass es sich um Deckelchen vom Typus unserer Fig. 9 handelt, wo von einem centralen Skelettring (*proëminence creuse* Eichwald's) 12 radiale Leisten zum Rande ausstrahlen. Von dieser *proëminence* sollen kleine Röhren ausgehen, welche, wie in Eichwald's Fig. 21 a und d wiedergegeben wird, die ganze Oberfläche stachelartig umstarren. Zweifellos gehören diese Röhren einem aufgewachsenen Parasiten, vermuthlich einer *Monticuliporide*, an und haben nicht das geringste mit der Organisation von *Cyclocrinus* zu thun; auch mir liegt ein solches von *Diamulites petropolitanus* überzogenes Exemplar vor. Die „gemeinsame, kalkige Basis“, auf der die „Tafeln“ (*plaques*) der Oberfläche ruhen sollen, ist in Wirklichkeit die eigentliche Substanz der napfförmigen Zellen, und die „Tafeln“ Eichwald's sind theils die Ausfüllungsmasse derselben, theils die sie schliessenden Deckel. Die gänzlich falsche Deutung der letzteren, auf welche genauer einzugehen zwecklos ist, beruht hauptsächlich darauf, dass die von Eichwald in Fig. 21 c. dargestellte Ansicht nicht vertical gerichtet ist, sondern schräge, sodass die Leisten der Deckelchen z. Th. der Länge nach getroffen wurden; ebendarauf beruht auch die falsche Annahme Eichwald's, dass unter der kalkigen Basis noch halbkugelige, mit der convexen Seite nach innen gerichtete Körper vorhanden seien. Bei einem recht schrägen Schnitt wird

¹⁾ 1840 Eichwald: Schichtensystem von Esthland, pag. 192.

1842 „ Urwelt Russlands, Heft II, pag. 32, Tf. 1, Fig. 8.

1860 „ *Lethaea rossica*, I, 1 pag. 637, Tf. 32, Fig. 21.

natürlich mehr als eine Reihe der Oberflächenzellen getroffen, so dass das Bild von mindestens zwei untereinanderliegenden Zellreihen resultirt; abgesehen davon ist aber die Abbildung Eichwald's auch willkürlich combinirt. Während Eichwald, wie schon erwähnt, in seiner Fig. 21b ohne Zweifel den Typus meiner Fig. 9 mit 12 Radialleisten darstellt, spricht er im Text von 15, 20—25 Radien; da nun, wie wir weiter unten sehen werden, die im Wesenberger *Cyclocrinus*-Kalk häufige Art, meine Fig. 10, 24 Radialleisten zählt und Eichwald's Beschreibung sich grossentheils auf Exemplare aus diesem Gestein gründet, so muss man annehmen, dass ihm mindestens zwei verschiedene Arten vorgelegen haben. Den einzigen, einigermaßen sicheren Anhaltspunkt bietet aber nur Fig. 21b und daher empfiehlt es sich, die Bezeichnung *Cyclocrinus Spasskii* Eichw. auf diejenige Art zu beziehen, welche Zellendeckel vom Typus dieser Abbildung und meiner Fig. 9 besitzen und für andere Arten neue Bezeichnungen zu wählen. Hierauf wird auch bei der Beschreibung der einzelnen Arten genauer hingewiesen werden. Die zweite Eichwald'sche Art, *Cyclocrinus exilis*,¹⁾ aus dem devonischen Pentamerenkalk von Bogoslawsk im Nord-Ural, ist so zweifelhaft, dass man am besten thut, sie bis auf weiteres nicht mit *Cyclocrinus* zu identificiren. Eichwald beschrieb *C. Spasskii* aus dem Wesenberger Kalk von Munnalas, Wesenberg, Nyby, Odinsholm, Dagö (Hohenholm) und aus dem Dolomit mit *Platystrophia lynx* von Gatschina bei St. Petersburg. Er stellte *Cyclocrinus* zu den *Cystideen* auf Grund einer Aehnlichkeit, die er in der strahligen Structur derselben mit den Poren und Hydrosphären von *Echinosphaerites* und *Heliocrinus* zu erkennen glaubte, eine Annahme, die bei dem jetzigen Stand unserer Kenntnisse natürlich hinfällig erscheinen muss.

1844 stellte v. Buch²⁾ *Cyclocrinites* als Anhang zu den *Cystideen* als zweifelhafte Form hin und hielt auch ihre Verwandtschaft mit *Calamopora* oder *Favosites* nicht für ausgeschlossen.

1848 folgte ihm in der gleichen Anschauung Bronn³⁾.

1854 deuteten Milne Edwards und Haime⁴⁾ das Genus *Cyclocrinites* als *Zoantharium incertae sedis*, indem sie die Zellen als Korallenkelche, die Radialleisten als Septen, die die Mitte des

¹⁾ loc. cit. pag. 640, Tf. 32, Fig. 20.

²⁾ Cystideen (Monatsheft d. Berliner Akad. 1844) pag. 27.

³⁾ Index palaeontologicus pag. 373.

⁴⁾ Monograph of the British fossil corals. Introduction pag. 54 (Palaeontographical Society, London 1850—1854).

Visceralraums nicht erreichen sollten, auffassten und der Mitte des letzteren Böden zuschrieben. Diese irrige Auffassung bekämpfte schon Eichwald¹⁾ selbst.

1857 stellte Billings²⁾ für entsprechende Organismen aus amerikanischem Silur die Gattung *Pasceolus* auf, freilich nicht, ohne Eichwald's *Cyclocrinus* zu berücksichtigen; in den nächsten Jahren erweiterten Billings³⁾, sowie Verril u. Niles⁴⁾ die Kenntniss des neugeschaffenen Genus, auf dessen Beschreibung wir etwas näher eingehen müssen. Die beiden Arten, auf welche sich die Beschreibung der genannten Autoren vorzugsweise gründet, sind *Pasceolus Halli* aus dem mittleren Silur von Anticosti, und *P. globosus* aus dem Trenton-Kalk von Ottawa. An der ursprünglichen Beschreibung von Billings (1857) ist bemerkenswerth, dass B. eine untere stielartige Verlängerung und eine dünne, lederartige, runzelige Deckschicht beschreibt, in der der Organismus wie in einem Sacke stecken sollte; erst unter dieser Deckschicht kommen nach B. die sechsseitigen gewölbten Felder zum Vorschein, deren Umrisse auch auf der entsprechend mit sechsseitigen Vertiefungen versehenen Innenseite der Deckschicht sichtbar seien. Halbwegs zwischen Basis und Scheitel schien sich bei *P. Halli* eine Oeffnung zu befinden. In den „*Palaeozoic fossils*“ fügt dann Billings der Beschreibung von *P. Halli* hinzu, dass die erwähnte Oeffnung durch eine kleine runde Hervorragung markirt zu sein scheine, ihr Vorhandensein jedoch nicht zweifellos feststehe. Ueber die convexen Oberflächenfelder wird dann angeführt, dass manche derselben einen kleinen runden Knopf im Centrum und undeutliche, gegen die Mitte jeder Seite der Sechsecke gerichtete Radialfurchen besäßen. Von *P. globosus*, der eine Grösse von nahezu 7½ cm erreichen soll, wird angeführt, dass Oeffnungen nicht beobachtet sind, und dass die sechsseitigen Oberflächenfelder gewöhnlich alle stark convex sind, bisweilen aber auch theils convex, theils concav und theils flach, oder auch alle flach oder alle concav. Sodann weist Billings auf die nahe Verwandtschaft zwischen *Pasceolus* und *Cyclocrinus* Eichwald hin. Inzwischen hatten auch Verril

¹⁾ *Lethaea rossica* 1860 pag. 639.

²⁾ Geological Survey of Canada. Report 1857 pag. 342.

³⁾ Geological Survey of Canada: *Palaeozoic fossils of Canada* vol. I Montreal 1865, pag. 390. Geological Survey of Canada: *Catalogues of the Silurian fossils of the Island of Anticosti* pag. 69. Montreal 1866.

⁴⁾ *Proceedings Nat. Hist. Soc.* Boston 1864--1866 pag. 19.

und Niles¹⁾ *Pasceolus Halli* einer eingehenden Untersuchung unterzogen und waren zu dem Resultat gelangt, dass *Pasceolus* mit *Cyclocrinus* Eichwald ident sei; sie sprechen in ihrer Beschreibung von kleinen hexagonalen Platten oder Prismen, an der Oberfläche mit erhabenen Radiallinien; die laterale Oeffnung soll von sechs in ihrer Form von den übrigen abweichenden Platten umgeben sein. Die lederartige, sackähnliche Deckschicht soll nach diesen Autoren nicht für *Pasceolus* charakteristisch sein, sondern auch als Inkrustation silurischer Brachiopoden auftreten. Dem gegenüber hält dann Billings²⁾ an der für *Pasceolus* charakteristischen Natur dieser Deckschicht fest, variirt sodann seine Ansicht über die erwähnte laterale Oeffnung dahin, dass eine solche vielleicht nur auf zufällige Anordnung der Täfelchen zurückzuführen sei, da bisweilen sogar 3 oder 4 derartige Lücken vorkämen. Sodann weist Autor auf die mögliche Verwandtschaft mit Salter's *Nidulites* und Eichwald's *Cyclocrinus* hin und spricht die Ansicht aus, dass *Pasceolus* und *Cyclocrinus* nicht ident sein könnten, wenn die Angabe Eichwald's von einer Oeffnung im Scheitel von *Cyclocrinus* richtig sei, hält diese Angabe jedoch für nicht zuverlässig. Die Abbildungen, die Billings (*Palaeozoic fossils* pag. 390, Fig. 366 u. 367) von *P. Halli* und *globosus* giebt, sind nicht gerade vorzüglich; an der Abbildung von *P. Halli* erscheinen die Oberflächenfelder flach, an derjenigen von *P. globosus* dagegen rund gewölbt; letztere Figur wurde später von Nicholson und Etheridge falsch copirt.

Billings hielt die systematische Stellung seines Genus *Pasceolus* für unsicher, neigte jedoch bald dazu, es zu den Tunicaten, bald, es zu den Cystideen zu stellen. Verril und Niles sprachen es mit Entschiedenheit als zu den Cystideen gehörig an.

1858 vereinigte F. Schmidt³⁾ *Cyclocrinites Spasskii* mit *Calamopora patellaria* Kut.⁴⁾, *Nidulites favus* Salter⁵⁾ und *Mastopora concava* Eichw.⁶⁾ und stellte ihn neben *Receptaculites* zu den Korallen.

1868 vereinigte Bigsby⁷⁾ pag. 19 *Cyclocrinus* Eichwald mit *Pasceolus* Billings und stellte beide zu den Crinoiden, pag. 192

¹⁾ loc. cit.

²⁾ Catal. Anticosti pag. 71.

³⁾ Silur. Format. Esthlands pag. 235.

⁴⁾ Verh. d. russisch-mineralog. Ges. 1845 pag. 128, Tf. 8, Fig. 1.

⁵⁾ Quarterly Journal of geol. Soc. 1851 vol. VII pag. 174, Tf. 9, Fig. 16, 17.

⁶⁾ Lethaea rossica I, 1 pag. 434.

⁷⁾ Thesaurus siluricus London, 1868.

identificirte er *Pasceolus* und *Sphaerospongia* und stellte sie zu den Gattungen *incertae sedis*.

1869 vereinigte Karsten¹⁾ Fossilien, für welche F. Roemer später das Genus *Coelosphaeridium* aufstellte, mit Formen des Eichwald'schen *Cyclocrinus* und suchte die Organisation beider in Einklang zu bringen. Von seinen Abbildungen entsprechen Fig. 10c α u. β auf Tf. 7 durchaus dem *Cyclocrinus Spasskii*, wie ihn Eichwald darstellt; Fig. 10a und b, sowie Tf. 25, Fig. 22 gehören zu *Coelosphaeridium cyclocrinophilum* (siehe auch pag. 180); ob Fig. 10d zu *Cyclocrinus* oder zu *Coelosphaeridium* gehören, lässt sich nicht entscheiden, da man nicht deutlich erkennen kann, ob es sich um die tiefen Röhrenzellen des letzteren Genus oder die flacheren Näpfe des ersteren handelt. Karsten, dem z. Th. die gleichen Exemplare von Sylt vorgelegen haben, wie jetzt mir, unterscheidet zwei verschiedene Erhaltungszustände, indem nämlich der kugelige Körper entweder mit lauter Grübchen bedeckt sei oder aber die Grübchen mit lauter kleinen Täfelchen mit rosettenartiger Zeichnung ausgefüllt seien; diese Täfelchen sollen deutlich in einer Kugelschicht eingebettet liegen. Karsten erkannte also die Natur der Deckelchen als Zellenverschlüsse nicht, sondern hielt Eichwald folgend die ganze Ausfüllungsmasse der Zellen mit den Deckeln für einen Bestandtheil des Organismus. In Fig. 10e versuchte er sodann eine Combination von *Coelosphaeridium* und *Cyclocrinus*, indem er die zwischen den Röhrenzellen von *Coelosphaeridium* befindlichen kalkigen Skelettstrahlen, nicht die Röhren selbst, immer in der Mitte eines Oberflächentäfelchens, dessen Natur er verkannte, enden liess. Auf die Hinfälligkeit dieser Combination wies ich schon pag. 180 hin. Die Darstellungen Karsten's müssen den späteren Autoren nicht zugänglich gewesen sein; sonst hätten sie sich auf dieselben beziehen müssen. Ob das Fossil, was Karsten als *C. exilis* pag. 22 beschreibt und Tf. 7, Fig. 11 abbildet, hierher gehört, vermag ich nicht zu entscheiden.

1876 findet sich *Cyclocrinus* bei Quenstedt²⁾ unter den Cystideen. Es möge beiläufig bemerkt werden, dass die Abbildung, welche Quenstedt³⁾ von *Cyclocrinus exilis* giebt, sich nicht auf diese Form, sondern auf *Bothriocidaris globulus* Eichw. bezieht.

¹⁾ Versteinerungen d. Gerölle Schleswig-Holsteins 1869 pag. 21, Tf. 7, Fig. 10, Tf. 25, Fig. 22.

²⁾ Petrefaktenkunde Deutschlands I, 4 1874—1876 pag. 703, Tf. 114, Fig. 49.

³⁾ Handb. der Petrefaktenkunde pag. 941, Tf. 74, Fig. 84. 1885.

1875 identificirte Kayser¹⁾ fälschlich mit der amerikanischen Gattung *Pasceolus* generell *Sphaerospongia tessellata* Phillips und *Sph. Rathii* Kayser; im übrigen hielt er sich an die Billings'sche Beschreibung von *Pasceolus*, wies auf die mögliche Verwandtschaft zwischen *Pasceolus* und *Cyclocrinus* hin und hielt die Zugehörigkeit des ersteren zu den Foraminiferen, an *Receptaculites* anschliessend, für möglich.

Einen besonderen Fortschritt in der Kenntniss der Organisation von *Cyclocrinus* ist F. Roemer zu verdanken, der verschiedentlich mehr oder minder ausführliche Beschreibungen wie Abbildungen desselben gegeben hat²⁾; eine besonders eingehende Schilderung finden wir in der *Lethaea palaeozoica*. Nachdem F. Roemer 1862 ganz kurz *Cyclocrinus Spasskii* in die Nähe von *Receptaculites* gestellt und seine Verwandtschaft mit den Crinoiden entschieden geleugnet hatte, widmete er dem Genus wie der genannten Art in der *Lethaea palaeozoica* eine sehr eingehende Beschreibung, die im wesentlichen zutreffend ist, doch klar erkennen lässt, dass er Formen von der Beschaffenheit von *Cyclocrinus* mit solchen von der Natur der *Mastopora concava* Eichw. vereinigte. Wer von diesem Standpunkte ausgehend an die Roemer'sche Beschreibung prüfend herantritt, wird ohne Mühe erkennen, wie viel von derselben sich auf *Cyclocrinus*, wie viel auf *Mastopora* bezieht. Es würde zu weit gehen, hierauf ausführlicher einzugehen, nur die nicht ganz zutreffende Anschauung Roemer's über die Zellendeckel von *Cyclocrinus* möge berührt werden. Er fasste dieselben als obere radiale Verästelungen der Zellenwandungen auf, wodurch dann die zierlichen Sterne der Oberfläche gebildet würden, während sie in Wirklichkeit als selbständige, von der Zellwandung getrennte Elemente den Zellen aufliegen. Die Abbildungen F. Roemer's (Tf. 3, Fig. 21 a — e) beziehen sich auf die im Wesenberger Gestein häufige Art, deren Zellendeckel dem Typus meiner Fig. 10 entsprechen. Die Fig. 21 b bei Roemer lässt dies zwar nicht mit absoluter Sicherheit erkennen, aber nach meinen Untersuchungen kommt im Wesenberger *Cyclocrinus*-Kalk nur eine Art vor und immerhin entspricht die Abbildung und Beschreibung

¹⁾ Ueber die Billings'sche Gattung *Pasceolus*, in: Zeitsch. d. d. geol. Ges. 1875 pag. 776.

²⁾ Z. d. d. geol. Ges. 1862 pag. 587. *Lethaea palaeozoica*, Atlas 1876 Tf. 3, Fig. 21, Text 1880 pag. 292. *Lethaea erratica* pag. 55 (302). Neues Jahrb. f. Min. etc. 1888, 1 pag. 74.

Roemer's am besten meinem Typus Fig. 10. Dieser wird weiterhin als *Cyclocrinus Roemeri* neu benannt werden. Von den übrigen Abbildungen F. Roemer's sind 21a und c zutreffend, nur sieht man nicht die leichte Convexität der Oberflächenfelder; 21d jedoch kann sehr leicht zu Täuschungen Anlass geben und ihre Fehler sind auch thatsächlich später von Nicholson und Etheridge in verstärktem Grade wiedergegeben worden. Nach der Figuren-erklärung soll es die seitliche Ansicht eines Stückes der Zellschicht von einem Steinkern sein. Während nun aber die Ausfüllungsgesteinsmasse der Zellen weiss gelassen ist, zeigt die Gesteinsmasse, welche den grossen inneren Hohlraum ausfüllt und auch von innen her die Zwischenräume zwischen den einzelnen Zellen erfüllt, schwarze Färbung; ferner sieht man nicht die geringste Trennung zwischen der letzteren und dem ursprünglich von der Skeletsubstanz der Zellen eingenommenen Raume. Auch Fig. 21e ist nicht ganz zutreffend, da die inneren Steinkerne niemals einen so regelmässigen und scharf begrenzten sechseitigen Umriss der Zellen zeigen und die Ränder derselben bei diesem Erhaltungszustand nicht flach abgeplattet, sondern immer scharf sein müssen; auch tritt die napfartige Natur der Zellen zu wenig hervor. Die aus diesen Mängeln hervorgehenden Fehler der Copieen von Nicholson und Etheridge werden weiter unten besprochen werden. In der *Lethaea palaeozoica* erkannte Roemer noch nicht die Identität, wenn auch die nahe Verwandtschaft der Gattungen *Cyclocrinus* und *Pasceolus* Billings, da er dem letzteren Genus eine besondere selbständige Beschreibung widmete und 8 verschiedene Arten desselben aus amerikanischem und englischem Silur aufzählte¹⁾, dagegen hielt er die Identität von *Cyclocrinus* mit *Nidulites* Salter für wahrscheinlich. Roemer stellte auch hier *Cyclocrinus* wie *Pasceolus* zu den *Receptaculitiden*. Die Beschreibung von *Cyclocrinus Spasskii* in F. Roemer's *Lethaea erratica* stellt der Hauptsache nach eine kurze Wiederholung der früheren dar mit dem Unterschied, dass Roemer jetzt *Mastopora concava* unter den Synonymen aufzählt und dass die Abbildungen Tf. 3, Fig. 3a—c sich auf diese Art und nicht auf *Cyclocrinus* beziehen. Die lose im Sande gefundenen chalcedonisirten Exemplare, die er pag. 56 und 57 beschreibt und Tf. 3 Fig. 2 abbildet, dürften aller Wahrscheinlichkeit nicht zu *Cyclocrinus*, sondern zu *Coelosphaeridium* (siehe auch pag. 188) gehören. Später (1888) erkannte F. Roemer die Identität

¹⁾ loc. cit. pag. 295.

von *Cyclocrinus* und *Pasceolus* auf Grund von amerikanischem Vergleichsmaterial von *P. Billingsii* aus dem Untersilur von Clinton in Jowa. Aus seiner kurzen Beschreibung geht hervor, dass er auch damals noch *Cyclocrinus Spasskii* und *Mastopora concava* für ident hielt, indem er *Pasceolus Billingsii* ganz besonders mit den Steinkernen von *Mastopora concava* verglich. Ein Fortschritt ist ferner darin zu sehen, dass Roemer hier von einem deckelartigen Verschluss der Zellen mit einer eigenthümlichen inneren Radialstructur spricht, also die Selbständigkeit dieser Elemente erkannt zu haben scheint.

Inzwischen hatten 1878 Nicholson und Etheridge ¹⁾ die Frage nach der Organisation, Identität und systematischen Stellung von *Nidulites*, *Pasceolus* und *Cyclocrinus* sehr eingehend erörtert, indem sowohl die Anschauungen älterer Autoren über die Organisation und Verwandtschaft der genannten Gattungen, besonders die Billings'schen Erörterungen über *Pasceolus* und *Cyclocrinus*, einer eingehenden Besprechung unterworfen wurden, als auch die Stellung von *Nidulites* zu denselben wie zu *Sphaerospongia* Salter beleuchtet wurde. Das Resultat ist kurz zusammengefasst folgendes. Zwischen *Nidulites* und *Pasceolus* soll darin ein bemerkenswerther Gegensatz bestehen, dass bei ersterem Genus die Tafeln der Oberfläche nach aussen concav und nach dem inneren Hohlraum zu convex seien, während bei *Pasceolus* die Concavität nach innen und die Convexität nach aussen gerichtet sein soll. Allerdings erkannten Nicholson und Etheridge sogleich die dadurch entstehende Widersinnigkeit, da nach Verril und Niles *Pasceolus* und *Cyclocrinus* ident sein sollten, während die Abbildungen F. Roemer's von *Cyclocrinus* einem so entgegengesetzten Verhalten von *Cyclocrinus* und *Nidulites* direct widersprächen. Diese Verwirrung der Anschauungen, welche sich auch noch in der letzten Auflage von Nicholson's *Manual of Palaeontology* ²⁾ in ganz ähnlicher Weise wiederfindet, erklärt sich sehr einfach daraus, dass Nicholson und Etheridge die Beschreibung Billings' von *Pasceolus* ³⁾ gänzlich missverstanden haben. Billings rechnet ein dünnes lederartiges Integument mit zur Organisation von *Pasceolus*. Die Aussenseite dieser Deckschicht zeigt die Oberflächenfelder nur in Form undeutlicher Erhabenheiten; erst auf der Innenseite derselben treten die hexagonalen Umgrenzungslinien deutlich hervor und hier erscheinen also natürlich den Erhaben-

¹⁾ Monograph of the Silurian fossils of the Girvan district in Ayrshire pag. 10 ff.

²⁾ Manual of Palaeontology 1889 pag. 186 ff.

³⁾ Palaeozoic fossils 1865 pag. 390, 391.

heiten der Aussenseite entsprechende Höhlungen; dies sind die nach innen tief concaven Zellen von Billings und ihnen entsprechen die sechsseitigen Erhabenheiten auf den sogenannten inneren Steinkernen von Billings. Die wirkliche, nach innen convexe Seite der Zellen, von der Nicholson und Etheridge sprechen, scheint Billings nie beobachtet oder verkannt zu haben, aber es verhält sich mit ihnen in Wirklichkeit in dieser Beziehung genau so wie mit *Nidulites* und *Cyclocrinus*. Ein Unterschied besteht dagegen darin, dass bei *Pasceolus* und *Cyclocrinus* gewölbte Verschlüsse der Zellen, Zelldeckel mit eigenthümlicher Structur, vorhanden sind, deren Natur Billings gänzlich verkannte, während solche bei *Nidulites* bisher nie beobachtet worden sind. Der Widerspruch, den Nicholson und Etheridge zwischen *Nidulites* und *Pasceolus* sahen, löst sich also in ein Missverständniss der Billings'schen Beschreibung in den *Palaeozoic fossils* auf (cf. pag. 213). Eine Folge desselben war, dass N. und Eth. schliesslich keine entschiedene Ansicht über die fraglichen Genera auszusprechen wagten und sich darauf beschränkten, ihre nahe Verwandtschaft für wahrscheinlich zu erklären; abgesehen davon hielten sie *Pasceolus* und *Sphaerospongia* Salter für ident. Die Stellung der fraglichen Genera in der Nähe der *Receptaculiten* schien ihnen zunächst das wahrscheinlichste.

Die Abbildungen, welche Nicholson und Etheridge auf pag. 14 beifügen, lassen sehr zu wünschen übrig und entfernen sich, obgleich sie Copieen sein sollen, nicht unerheblich von ihren Vorbildern. Fig. 1 a entspricht ungefähr der Abbildung von *Pasceolus Halli* Billings in den *Palaeozoic fossils*, 1 b jedoch keineswegs derjenigen von *P. globosus* Billings in dem citirten Werke. In letzterem ist *P. globosus* in der Breite gezeichnet, und die Schattirung der Täfelchen bei von rechts auffallendem Licht beweist, dass die Täfelchen convex sein sollen, während in der Wiedergabe der englischen Autoren die Figur hochgestellt ist und die Täfelchen concav gezeichnet sind; wäre das letztere richtig, so müsste auch die centrale Durchbohrung der Zellen sichtbar sein; das Fehlen derselben wirkt täuschend, wenn man die ursprüngliche Billings'sche Abbildung nicht kennt. Auch Fig. 1 c und d (*Sphaerospongia melliflua* Salter) sind nicht ganz richtig wiedergegeben, aber besonders gross sind die Fehler bei den Abbildungen von *Cyclocrinus Spasskii* nach F. Roemer (Fig. 1 e — h), die allerdings auf Mängel der Roemer'schen Figuren zurückzuführen sind, diese Mängel aber in erhöhtem Grade zeigen (siehe auch pag. 204). Fig. 1 e

ist noch einigermaassen richtig, 1 g zeigt wie bei F. Roemer die Ausfüllungsmasse der ganz falsch gezeichneten Zellen weiss, die der Zwischenräume dagegen schwarz; es fehlt jede Andeutung einer Trennung zwischen letzteren und der eigentlichen Skelettsubstanz resp. dem Raume, den diese einnahm. Dadurch wird der Eindruck erweckt, als treten diese Zwischenräume, welche viel zu gross gezeichnet sind, noch zwischen den Zellen nach aussen durch und als wären sie in scharfer Linie nach dem inneren Hohlraum zu abgeschnitten, während die Zellen doch mit ihren Wänden verwachsen sind und die Gesteinsmasse zwischen ihnen zum inneren mit Gestein ausgefüllten Hohlraum gehört. Aus demselben Fehler ist es wahrscheinlich zu erklären, dass die (weissen) Verlängerungen der Zellen nach innen viel zu lang geworden sind; sie entsprechen doch der Ausfüllungsmasse der centralen Durchbohrung der Zellen, können also nicht länger sein als die Dicke der Zellwandung beträgt und können nicht so allmählich in die Ausfüllungsmasse der Zellen übergehen, sondern müssen scharf gegen diese absetzen und dürfen schliesslich nicht durch eine Trennungslinie gegen den inneren Raum abgeschnitten sein, denn sie hängen direct mit diesen zusammen; Fig. 1 f ist fast noch falscher, die Zellen sind hier bis auf ganz kleine Reste verkümmert, ihre Ausfüllungsmasse ist weiss, die Zwischenräume zwischen ihnen schwarz und der innere Hohlraum gestrichelt wiedergegeben, während in Wirklichkeit alles drei genau das gleiche, nämlich das in die Zellen, ihre Zwischenräume und den inneren Hohlraum eingedrungene Gesteinsmaterial ist. Die centrale Durchbohrung der Zellen, den (weissen) Verlängerungen in Fig. 1 g entsprechend, fehlt hier ferner gänzlich, die schwarze Ausfüllungsmasse zwischen den Zellen ist zu einer eigenen über die Zellen hinaus nach innen sich erstreckenden Kugelschicht geworden, die in scharfer Linie gegen den inneren Hohlraum absetzt. Alles so falsch wie nur möglich. Auch Fig. 1 h hat sich erheblich verschlechtert, die Umgrenzung der Zellen ist noch schärfer und abgeplatteter geworden und jede Spur davon, dass es sich um Höhlungen handelt, ist verloren gegangen; daher wirken dann auch die weissen Punkte in der Mitte jeder Zelle ganz falsch. Es ist sehr zu bedauern, dass ganz die gleichen, so sehr falschen und zu Irrthümern verleitenden Abbildungen auch in seinem *Manual of Palaeontology* (1880 und 1889) von Nicholson¹⁾ veröffentlicht

¹⁾ 2. Auflage, Edinburgh und London 1879 pag. 128, 297, 298 Fig. 176 a — i;

3. Auflage 1889 pag. 186—188, Fig. 73 a — i.

worden sind; Fig. 176f resp. 73f ist sogar noch schlechter geworden, da die Zellendeckel zu einem einzigen, dicken, zackigen Strich geworden sind. Dass durch solche Wiedergaben die Kenntniss dieser schwierig zu deutenden Formen nicht gefördert werden kann, liegt auf der Hand. In der 2. Auflage (1879) erwähnt Nicholson *Pasceolus*, *Nidulites*, *Cyclocrinus* und *Sphaerospongia* im Anschluss an die Cystideen, hält jedoch ihre Stellung noch für unsicher, wenn auch eine Zugehörigkeit zu den *Receptaculitiden* und mit diesen zu den Rhizopoden ihm das wahrscheinlichste erscheint. In der Beschreibung von *Pasceolus* und *Cyclocrinus* folgt er auch hier Billings und Eichwald mit den Irrthümern dieser Autoren und dem gleichen Missverständniss wie in der früheren Beschreibung. Seine Beschreibung von *Sphaerospongia* entspricht einer Art, *Sphaerospongia melliflua* Salter, die wahrscheinlich zu *Pasceolus* gehört. In der 3. Auflage (1889) verlässt Nicholson, Hinde folgend, seine früheren Anschauungen über die Stellung der fraglichen Genera, und während er einerseits ihre systematische Stellung für ganz unsicher erklärte, hielt er andererseits Beziehungen zu den verticillirten Siphoneen für nicht ausgeschlossen. Während seine Beschreibung von *Pasceolus* und *Cyclocrinus* eine kurze Wiederholung der früheren ist, erklärte er auf Grund von Vergleichsstücken von Oesel *Nidulites* für sicher ident mit *Mastopora* und möglicherweise mit *Cyclocrinus*. Die erstere Frage wird bei Gelegenheit der Beschreibung von *Mastopora* eingehend besprochen werden, in Bezug auf die letztere möge hier darauf hingewiesen werden, dass in der ersten Beschreibung Nicholson's von *Nidulites favus* ¹⁾ (1878) Exemplare vereinigt zu sein scheinen, von denen die einen unzweifelhaft zu *Nidulites favus* Salter gehören, während andere vielleicht zu *Cyclocrinus* gehören dürften, da, soweit ersichtlich, die Tiefe der Zellen bei weitem nicht derjenigen von *Mastopora* gleichkommt, sondern derjenigen von *Cyclocrinus* zu entsprechen scheint (siehe auch pag. 225—227).

1880 führte Zittel ²⁾ die problematischen Gattungen *Cyclocrinus* und *Pasceolus* einerseits neben *Mastopora* und *Sphaerospongia* Pengelly hinter *Receptaculites* bei den *Dactyloporiden* auf, die er noch zu den Protozoen rechnete, und andererseits am Schluss der Cystoideen und identificirte schliesslich *Cyclocrinus* mit *Nidulites* Salter.

¹⁾ Monograph of the Girvan district foss. pag. 10ff., Tf. 9, Fig. 15—22; pag. 14 Fig. 11.

²⁾ Handbuch der Palaeontologie I, 1 1880 pag. 84, 425, 728.

In demselben Jahre (1880) deutete Steinmann¹⁾ *Cyclocrinus* neben *Gyroporella*, *Goniolina* und *Receptaculites* als verticillirte Siphonee und betonte, dass hier im Gegensatz zu den echten Siphoneen die Wirteläste nicht frei an der Oberfläche der Kalkhülle mündeten, sondern nach aussen hin durch ein regelmässig geformtes (sechseckiges) Kalkblättchen abgeschlossen würden; er besprach sodann die Frage, ob es sich um sterile oder fertile Verästelungen handle und glaubte an *Cyclocrinus* die charakteristische Form der sterilen Verästelungen, auch solche zweiter Ordnung, zu erkennen. Ihm folgten 1883 Deecke²⁾ und 1887 Solms-Laubach³⁾.

1884 finden wir bei Hinde⁴⁾ *Cyclocrinus*, *Pasceolus* und verwandte Genera im Anschluss an die *Receptaculitiden* erwähnt, doch als Genera, die nicht zu denselben gehören. Er wiederholte der Hauptsache nach die Beschreibung älterer Autoren, besonders von Billings, vereinigte *Cyclocrinus* mit *Mastopora* und *Nidulites* und sprach ihnen jede Beziehung zu den *Receptaculiten* ab. Ein Fortschritt ist darin zu sehen, dass er die Verschiedenheit zwischen *Sphaerospongia* einerseits und *Pasceolus* u. s. w. andererseits hervorhob und die Zugehörigkeit des ersten Genus zu den *Receptaculitiden* nachwies; ausserdem entfernte er *Sphaerospongia hospitalis* und *melliflua* Salter aus diesem Genus und stellte sie als fraglich zu *Pasceolus*.

1884 beschrieb Kiesow⁵⁾ *Cyclocrinus Spasskii* aus westpreussischen Geschieben, verfiel jedoch dem gleichen Fehler wie Eichwald und hielt einen parasitären Ueberzug für einen Theil der Organisation des Fossils.

1888 stellte Geinitz⁶⁾ wieder *Cyclocrinus*, den er generell mit *Mastopora* vereinigte, neben *Receptaculites* zu den Spongien; er hielt die sternförmigen Leistengruppen auf der Oberfläche mancher Stücke (besonders schön aus dichtem violetten Kalkstein von Sylt) für die horizontalen Verzweigungen der *spiculae*; merkwürdigerweise hielt er auch noch eine Verwechslung von *Mastopora concava* mit *Calamoporen* für leicht möglich.

In demselben Jahre kündigte Rauff⁷⁾ eine bisher nicht er-

¹⁾ Neues Jahrb. f. Min. etc. 1880, 2, pag. 138.

²⁾ Neues Jahrb. f. Min. etc. 1883, 1, pag. 1.

³⁾ Einleitung in die Paläophytologie, pag. 44.

⁴⁾ Quarterly Journal of Geolog. Soc. 1884, pag. 834.

⁵⁾ Schriften d. naturf. Ges. Danzig 1884, N. F. Bd. 6, Heft 1, pag. 28 (232).

⁶⁾ Zeitschrift d. d. geol. Ges. 1888, pag. 17.

⁷⁾ Zeitschrift d. d. geol. Ges. 1888, pag. 610 und Verh. d. natur. Ver. d. pr. Rheinl. u. Westf. Sitzgb. pag. 87.

schiene eine ausführliche Arbeit über *Mastopora*, *Cyclocrinus* und *Coelosphaeridium* an, und stellte nach einem kurzen Bericht die Verwandtschaft dieser drei Genera mit den *Receptaculiten* in Abrede, verglich sie dagegen mit den Anthozoen und Bryozoen. Mit beiden sollen sie gemeinsame Züge besitzen, doch den Bryozoen noch näher stehen als den Korallen.

1889 stellte Neumayr¹⁾ *Cyclocrinus*, *Nidulites* und *Pasceolus* unter Hinweis auf ihre äussere Aehnlichkeit mit *Sphaerospongia* zu den *problematicis*.

1893 endlich widmete wieder Kiesow²⁾ den in Geschieben von *Coelosphaeridien*-Gestein vorkommenden Formen eine eingehende Beschreibung; er vereinigte *Mastopora* mit *Cyclocrinus*, scheint jedoch Roemer's letzte Arbeit (1888) über *Cyclocrinus* und *Pasceolus* nicht gekannt zu haben, da er *Pasceolus* als selbständige Gattung beibehielt und zu ihr eine neue Art, *Pasceolus Krausei*, stellte. Seine Auseinandersetzungen über *Cyclocrinus Spasskii* sind besonders deswegen zu besprechen, weil sie sich besonders mit Natur der Zelldeckel beschäftigen. Kiesow glaubte an denselben drei verschiedenartige Schichten zu erkennen. Die äusserste Schicht soll aus kleinen annähernd kugeligen oder etwas länglichen, sich berührenden Bläschen bestehen, welche von oben gesehen ein zierliches Netzwerk bilden und sich um einen kleinen centralen Ring mehr oder weniger deutlich strahlig gruppieren. Unter dieser Bläschen-schicht soll sich eine Mittelschicht befinden, welche, von oben gesehen, als ein Sternchen erscheint, welches wohl meistens aus 25 oder 30 Strahlen gebildet ist, ebenfalls mit einem kleinen central gelegenen Ringe. Die unterste (innere) Deckelschicht soll ähnlich sternförmig wie die Mittelschicht sein, aber einen centralen Ring nicht mehr erkennen lassen, dagegen könne man hier deutlich beobachten, dass die Strahlen je zwei benachbarter Sternchen genau aufeinander-treffen, woraus Kiesow auf eine Communication der benachbarten Zellendeckel vermittelt feiner Röhrchen schliesst, als deren Ausfüllungen die Strahlen der Sternchen anzusehen seien. Weiterhin vergleicht Kiesow diese Deckelstructur mit den Rhomben der Cystideen und hält eine Verwandtschaft von *Cyclocrinus*, *Coelosphaeridium*, *Pasceolus*, *Receptaculites* etc. mit denselben für nicht ausgeschlossen. Die Darstellung Kiesow's von den Zellendeckeln ist

¹⁾ Stämme des Tierreichs 1889, pag. 237.

²⁾ Schriften d. naturf. Ges. Danzig 1893, N. F. Bd. 8. Heft 3, pag. 11, Tf. 1, Fig. 7—12.

gänzlich falsch; denn, so verschiedenartig auch durch den wechselvollen Erhaltungszustand das Bild derselben werden kann, so kann doch nie bei ihnen von drei getrennten Schichten die Rede sein; vielmehr stellen die verschiedenen Deckelschichten Kiesow's verschiedene Typen von Zelldeckeln dar, die ihrerseits wieder innerhalb gewisser Grenzen variieren, aber streng von einander geschieden sind und gerade das beste und das einzige sichere Merkmal zur Unterscheidung der Arten darbieten. Die obere Bläsenschicht Kiesow's, die er in Fig. 7a von einem Exemplar aus *Coelosphaeridium*-Gestein vom Alter der Jewe'schen Schicht abbildet, entspricht dem von mir in Fig. 14—17 dargestellten Typus. Kiesow glaubte die gleiche Schicht an einem Exemplar aus Wesenberger Gestein von Hohenholm auf Dagö zu erkennen und bildete solche Zellen in Fig. 9 ab. Nach meinen Untersuchungen scheint im Wesenberger Gestein nur eine Art vorzukommen, deren Zellendeckel dem Typus meiner Fig. 10 folgen, den Kiesow in der Abbildung seiner Mittelschicht, Fig. 11, unregelmässig darstellt. Ein Bild, wie Kiesow es in Fig. 9 darstellt, erhält man an dem *Cyclocrinus* der Wesenberger Schicht nie und dürfte dasselbe zweifellos falscher Beobachtung oder falscher Combination seine Entstehung verdanken; in ganz verticalem Schnitt bietet sich immer das Bild von Kiesow's Fig. 10 dar, fällt der Schnitt etwas schräger, so ändert sich das Bild natürlich und kann leicht zu Täuschungen Anlass geben, aber die Gestalt von Fig. 9 erreicht es weder bei dieser noch bei einer anderen Art von *Cyclocrinus*. Eine so unregelmässige Ausbildung und eine so grosse Zahl (30) von Radialleisten, wie sie Kiesow Fig. 11 darstellt, habe ich nie beobachtet, doch mögen solche Deckel ja vorkommen, wenn ich auch nach den übrigen Resultaten einen Zweifel an der vollständigen Genauigkeit der Figur nicht ausdrücken kann. Ob Fig. 12 noch einen anderen Typus darstellt, oder, was mir das wahrscheinlichste erscheinen will, einen weniger günstigen Erhaltungszustand vom Typus meiner Fig. 10, vielleicht einen Steinkern desselben, vermag ich nicht mit Sicherheit zu entscheiden, aber dass die darin dargestellte „unterste und innere Deckelschicht“ wirklich unter der „Mittelschicht“ Fig. 11 läge, geht ebensowenig aus Kiesow's Beschreibung und Abbildungen hervor, wie der Zusammenhang der „äussersten Bläsenschicht“ Fig. 7a mit den beiden unteren Schichten. Es handelt sich bei Kiesow entweder um verschiedene Exemplare des gleichen Gesteins oder gar um solche aus ungleichaltrigem Gestein. Ebenso hinfällig, wie

die Auseinandersetzungen Kiesow's über die drei Deckelschichten, sind seine Speculationen über die zoologische Stellung von *Cyclocrinus*, *Coelosphaeridium* u. s. w. Ganz abgesehen davon, dass die Deckelstructuren von *Cyclocrinus* auch nicht die mindeste Aehnlichkeit mit den Porenrauten der *Cystideen* haben, muss ich es geradezu als einen Rückschritt bezeichnen, wenn Kiesow, der doch die innere Organisation von *Coelosphaeridium* kannte, bei dem heutigen Stande der Wissenschaft daran denken konnte, eine solche sei mit der Organisation der *Cystideen* vereinbar.

Wie schon erwähnt, vereinigte Kiesow ferner *Mastopora* mit *Cyclocrinus*, hielt jedoch die artliche Selbständigkeit von „*Cyclocrinus concavus*“ besonders auf Grund der abweichenden Zellenform aufrecht. Weswegen ich es nicht für richtig halte, die von Kiesow *Pasceolus Krausei* genannte Form zum Genus *Pasceolus* resp. *Cyclocrinus* zu stellen, wird weiter unten genauer auseinandergesetzt werden. Hier möge nur kurz darauf hingewiesen werden, dass bei *Pasceolus* nie ein langer mit in den Bereich der Zellendecke gezogener Stiel beobachtet worden ist und dass auch die ausserordentlich geringe Grösse der Oberflächenzellen gegen eine solche Identificirung spricht. Ausserdem habe ich an solchen Formen wie *P. Krausei* Kiesow eine Einsenkung am Scheitel beobachtet, die bei *Pasceolus* resp. *Cyclocrinus* nie vorkommt.

Synonymie. Wenden wir uns noch kurz der Frage zu, welche bisher beschriebenen Arten oder Genera als zu *Cyclocrinus* gehörig aufzufassen sind, so tritt uns zunächst die Frage entgegen, ob *Cyclocrinus* und *Pasceolus* ident sind. Diese Frage ist schon wiederholt von älteren Autoren erwogen, von der Mehrzahl derselben zweifelhaft gelassen, von einigen jedoch, Verril und Niles, sowie letzthin F. Roemer in entschieden bejahendem Sinne beantwortet worden. Ob Verril und Niles Vergleichsmaterial aus russischem Silur besaßen, geht nicht aus ihrer Darstellung hervor, aber F. Roemer war in der Lage, *Cyclocrinus* mit Exemplaren von *Pasceolus Billingsii* aus untersilurischen Schichten von Clinton in Iowa vergleichen zu können und abgesehen von verschiedener Grösse der Zellen volle Uebereinstimmung zu constatiren. Herr Geheimrath v. Zittel in München hatte die Güte, mir zwei in der palaeontologischen Sammlung des bayrischen Staates befindliche Exemplare von *Pasceolus dactylioides* Owen sp. von Fordon im Staate Illinois zum Vergleich zur Verfügung zu stellen. Es handelt sich hier wie bei den Stücken von *Pasceolus Billingsii*, die F. Roemer

zur Verfügung standen, um Steinkerne, die von verhältnissmässig grossen, im Durchmesser 2—3 mm messenden flachen Näpfen, die im Centrum eine kleine Durchbohrung besitzen, bedeckt sind. Das grössere der beiden Exemplare ist in Fig. 31 wiedergegeben. Abgesehen von der erheblicheren Grösse der Näpfe oder Zellen ist zwischen *P. dactylioides* und inneren

Fig. 31.



Steinkernen von *Cyclocrinus* nicht der geringste Unterschied zu constatiren, so dass ich mich von diesen Beobachtungen aus durchaus der Roemer'schen Auffassung von der Identität der beiden Genera anschliessen muss. Prüft man daraufhin die Darstellungen der früheren Autoren unter Berücksichtigung derjenigen eigenen Beobachtungen, welche die Irrigkeit früherer Angaben beweisen, so steht keine einzige Thatsache der Annahme einer solchen Identität im Wege. Die Annahme Eichwald's von einer Oeffnung im Scheitel von *Cyclocrinus* ist irrig, so dass dieser Hinderungsgrund, den besonders Billings in dem Fehlen eines solchen bei *Pasceolus* bei der Frage der Identität von *Pasceolus* und *Cyclocrinus* sah, fortfällt. Eine stielartige Ansatzstelle oder Verlängerung kommt sowohl bei *Pasceolus* wie *Cyclocrinus* vor. Dass die undeutliche Radialstructur der convexen Oberflächenfelder, von denen Billings, Verril und Niles bei *P. Halli* sprechen, mit der Radialleisten-Structur von *Cyclocrinus*, wie ich sie in Fig. 9—13 abgebildet habe, der Natur nach übereinstimmt, kann wohl als unzweifelhaft angesehen werden. *Pasceolus* besass also gleich *Cyclocrinus* Zellendeckel von ähnlicher Structur; diese Zelldeckel waren gerade wie bei *Cyclocrinus* mehr oder weniger deutlich erhalten, oft fehlten sie auch, wie z. B. bei *Pasceolus globosus*, *Billingsii* und *dactylioides* und dann war die Oberfläche anstatt mit convexen Feldern mit concaven Näpfen bedeckt, entweder den Zellen selbst oder dem Abdruck derselben. Die Abweichung in der Beschreibung von *Pasceolus* bei Billings und *Cyclocrinus* bei Eichwald, F. Roemer u. a. ist, wie ich schon pag. 205 hervorhob, hauptsächlich darauf zurückzuführen, dass Billings eine äussere lederartige Deckschicht, in dem der Organismus wie in einem Sacke stecken sollte, mit zu dessen Organisation rechnete und die concaven Abdrücke der Oberflächenfelder auf der Innenseite dieser Deckschicht als die innere concave Seite der Zellen bezeichnete, da er die wirkliche

nach dem grossen inneren Hohlraum convexe Seite der Zellen nicht kannte oder richtig erkannte, während das gleiche Verhalten der Zellen bei *Cyclocrinus* richtig erkannt und beschrieben wurde. Besonders Nicholson und Etheridge fanden darin einen Widerspruch zwischen *Cyclocrinus* und *Pasceolus*, da sie glaubten, bei *Pasceolus* sei der Hohlraum der Zellen gegen den inneren Hohlraum gerichtet, bei *Nidulites* und *Cyclocrinus* (nach F. Roemer) dagegen die convexe Seite der Zellen, und infolge dessen annahmen, bei *Pasceolus* seien die Fortsätze der Zellen als Wärrchen auf den convexen inneren Steinkernen des Körpers sichtbar, während sie bei *Nidulites* und *Cyclocrinus* auf den concaven äusseren Ausgüssen zu beobachten seien; sie haben hier wahrscheinlich den runden Knopf im Centrum der convexen Oberflächenfelder von *P. Halli* Billings für ein Analogon der kleinen Fortsätze angesehen, die der kleinen centralen Durchbohrung der Zellen entsprechen, während dieser Knopf in Wirklichkeit ohne Zweifel dem centralen Ring des convexen Zellendeckels entspricht. Ob die von Billings mehrfach erwähnte und mit Entschiedenheit vertretene äussere lederartige Deckschicht wirklich mit der Organisation von *Cyclocrinus* zusammenhängt oder wie Verrill und Niles annahmen, nichts für *Cyclocrinus* charakteristisches darstellt, vermag ich nicht zu entscheiden. An europäischen Exemplaren habe ich nie auch nur die geringste Andeutung eines solchen lederartigen, umhüllenden Sackes beobachtet; doch sprechen Nicholson und Etheridge bei *Nidulites* von etwas ähnlichem.

Von vielen Autoren, so von F. Schmidt, F. Roemer, Hinde, E. Geinitz und Kiesow wurde *Mastopora* Eichwald und deren einzige bekannte Art, *Mastopora concava* Eichwald, mit *Cyclocrinus* vereinigt und auch Nicholson hält eine solche Identität für wahrscheinlich. Bei Besprechung des Genus *Mastopora* wird auf diese Frage ausführlicher eingegangen werden; ich fasse *Mastopora* als selbständiges, *Cyclocrinus* nahe verwandtes Genus auf, besonders weil die Form der Zellen eine durchaus abweichende ist; ausserdem übertrifft die Grösse des vollständigen, ergänzten Körpers diejenige von *Cyclocrinus*, besonders was das Verhältniss desselben zu der geringen Grösse der Zellen anlangt, um ein sehr bedeutendes; schliesslich sind niemals Deckel als Verschlüsse der Zellen beobachtet worden.

Bigsby und Kayser vereinigten *Sphaerospongia* (Salter) Pengelly mit *Pasceolus*, während Billings, Nicholson und Ethe-

ridge nur eine nahe Verwandtschaft für wahrscheinlich hielten. Es ist das Verdienst von Hinde, nachgewiesen zu haben, dass *Sphaerospongia* Pengelly (*Polygonosphaerites*), mit *Sphaerospongia tessellata* Phillips als Typus des Genus, als nächste Verwandte zu *Ischadites* und *Receptaculites* zu stellen ist; doch sonderte er zwei Arten, *Sphaerospongia hospitalis* Salter und *Sph. melliflua* Salter von diesem Genus ab und stellte sie zu *Pasceolus* (*Cyclocrinus*), wahrscheinlich mit Recht; doch wird absolute Sicherheit nur aus den Originalen Salter's zu erlangen sein.

F. Schmidt, F. Roemer, Zittel und Hinde hielten *Nidulites* Salter für ident mit *Cyclocrinus*; auch Nicholson neigte, Hinde folgend, dieser Ansicht zu. Da nun andererseits, wie weiter unten gezeigt werden wird, *Nidulites* mit *Mastopora* ident ist, letzterer Genus aber aus angeführten Gründen hier als selbständig angesehen wird, kann *Nidulites* nicht mit *Cyclocrinus* ident sein. Andere Genera kommen beim Vergleich nicht in Betracht. Es bleibt nur noch die Frage übrig, welche der von früheren Autoren beschriebenen Arten mit Sicherheit zu *Cyclocrinus* zu ziehen sind und welche zu anderen Gattungen gehören. Hier muss man sich nun in manchen Fällen mit der Wahrscheinlichkeit begnügen, da es nicht immer möglich ist, die oft sehr mangelhaften Diagnosen, Beschreibungen und Abbildungen früherer Autoren zu controlliren und sicher zu deuten. Zu *Pasceolus* resp. *Sphaerospongia* sind früher gestellt worden, gehören aber zu *Cyclocrinus*, folgende Arten:

1. *Cyclocrinus* (*Pasceolus*) *Halli* Billings
 2. " " *globosus* Billings
 3. " " *gregarius* Billings
 4. " " *intermedius* Billings
 5. " " *Darwinii* Miller
 6. " " *Claudii* Miller
 7. " " *Goughii* Salter
 8. " " *Sedwigki* Salter
 9. " " *Billingsii*
 10. " " *dactylioides* Owen sp.
 - ? 11. " (*Sphaerospongia*) *hospitalis* (Salter) Hinde
 - ? 12. " " *melliflua* (Salter) Hinde
- Nicht zu *Cyclocrinus* (resp. *Pasceolus*) gehören:
1. *Pasceolus tessellatus et Rathii* Kayser
 - ? 2. *Cyclocrinus exilis* Eichwald
 3. *Pasceolus Krausei* Kiesow.

Es ist möglich, dass sich in der mir nicht vollständig zugänglichen amerikanischen Litteratur noch andere zu *Cyclocrinus* resp. *Pasceolus* gehörige Arten beschrieben finden, die hier nicht berücksichtigt sind, auch kann ich mich auf die älteren Angaben von *Pasceolus Billingsii* und *dactylioides* nicht beziehen, da mir die betreffende Litteratur nicht zugänglich ist, sondern ich muss mich in Bezug auf die beiden letztgenannten Arten auf die Angabe F. Roemer's, wie auf die Bezeichnung der Exemplare, die mir Herr v. Zittel gütigst übersandte, verlassen, doch glaube ich nicht, dass erhebliche Aenderungen oder Ergänzungen in dieser Beziehung nothwendig sein werden.

Schliesslich gebe ich der besseren Uebersicht halber ein Verzeichniss der auf *Cyclocrinus* und seine Synonyma bezüglichen Litteratur.

Cyclocrinus Eichwald em. Stolley.

- 1840 *Cyclocrinites Spasskii*, Eichwald: Silur. System in Esthland pag. 192.
- 1840 *Lunulites dactylioides*, Owen: Report on Mineral Lands, Niagara group.
- 1842 *Cyclocrinites Spasskii*, Eichwald: Urvelt Russlands, Heft 2 pag. 48 Tf. 1. Fig. 8.
- 1845 „ v. Buch: Ueber Cystideen pag. 27.
- ? 1845 *Calamopora patellaria*, Kutorga: Verh. d. russisch. mineralog. Ges. pag. 128 Tf. 8 Fig. 1.
- 1848 *Cyclocrinus Spasskii*, Bronn: Index palaeontologicus pag. 373.
- 1854 *Cyclocrinites*, Milne Edwards et Haime: Monograph of British fossil Corals, Introduction pag. 54.
- 1857 *Pasceolus Halli* und *globosus*, Billings: Geolog. Survey of Canada, Report for 1857 pag. 342.
- 1858 *Cyclocrinites Spasskii*, F. Schmidt (pars): Silur. Format. Esthlands u. s. w. pag. 235.
- 1860 *Cyclocrinus Spasskii*, Eichwald: Lethaea rossica pag. 638 Tf. 32 Fig. 21.
- 1862 *Cyclocrinites Spasskii*, F. Roemer: Zeitschr. d. d. geol. Ges. pag. 587.
- 1865 *Pasceolus Halli*, *globosus*, *gregarius*, *intermedius*, Billings: Palaeozoic fossils of Canada I Montreal pag. 390.
- 1865 *Cyclocrinus Spasskii*, Billings: Palaeozoic fossils I pag. 392.
- 1865 *Sphaerospongia melliflua*, Salter: Palaeontology of Niti in the Northern Himalaya pag. 48 Tf. 5 Fig. 4—6.
- 1865 ? *Sphaerospongia hospitalis*, Kjerulf: Veiviser i Christiania omegn pag. 10 und Fig. 23 pag. 14.
- 1866 *Pasceolus Halli*, *globosus*, *gregarius*, *intermedius*, Billings: Catal. of the Silur. fossils of the Island of Anticosti pag. 69.
- 1866 *Cyclocrinus Spasskii*, Billings: Cat. Sil. foss. Anticosti pag. 70.
- 1866 *Pasceolus Halli*, Verril et Niles: Proceedings Nat. Hist. Soc. Boston pag. 19.
- 1866 *Cyclocrinus*, Verril et Niles: Proc. Nat. Hist. Soc. Boston pag. 19.
- 1868 *Pasceolus* (= *Sphaerospongia* Salter) *globosus*, *gregarius*, *Halli*, *intermedius*, Sedgwickii, sp. ind., Bigsby: Thesaurus siluricus pag. 192.

- 1868 *Cyclocrinus globosus*, Halli, Spasskii, Bigsby: Thes. sil. pag. 19.
- 1868 *Sphaerospongia hospitalis*, melliflua, Bigsby: Thes. sil. pag. 4.
Pasceolus dactylioides, Meek.: Geolog. Survey of Illinois, vol. III pag. 345
Tf. 5 Fig. 2.
- 1869 *Cyclocrinus Spasskii*, Karsten (pars): Versteinerungen des Uebergangsgeb. in
den Geröllen Schleswig-Holsteins pag. 21 Tf. 7 Fig. 10 c.
- 1873 *Pasceolus Goughii*, Salter: Catal. of the Woodwardian Mus. Cambridge Univers.
pag. 175.
- 1873 *Sphaerospongia hospitalis*, Salter: Cat. Woodw. Mus. Cambridge pag. 40.
- 1874 *Pasceolus Darwinii*, Claudii, Miller: Cincinnati Quart. Journ. of Science, vol.
I No. 1 pag. 5—7 Fig. 1, 3.
- 1875 *Pasceolus Halli* u. s. w. (non *tesselatus* et *Rathi*) Kayser: Zeitschr. d. d.
geol. Ges. pag. 776 ff.
- 1875 *Cyclocrinus*, Kayser: Z. d. d. geol. Ges. pag. 776 u. 780.
- 1876 *Cyclocrinus Spasskii*, Quenstedt: Petrefaktenkunde I, 4 pag. 703 Tf. 114 Fig. 49.
- 1876 " " F. Roemer: Lethaea palaeozoica, Atlas Tf. 3 Fig. 21.
- 1877 *Receptaculites dactylioides*, Miller: Cat. Americ. Palaeozoic fossils pag. 43.
- 1878 *Pasceolus Halli*, *globosus*, Nicholson et Etheridge: Monograph of the
Silurian fossils of the Girvan district in Ayrshire pag. 10 ff. Fig. 1 a und b pag. 14.
- 1878 *Cyclocrinus Spasskii*, Nich. et Eth.: Sil. foss. Girvan pag. 10 ff., Fig. 1 e -- h
pag. 14.
- 1880 *Cyclocrinus* et *C. Spasskii*, F. Roemer (pars): Lethaea palaeozoica, Text pag.
292 und 294.
- 1880 *Pasceolus Halli* u. s. w., F. Roemer: Lethaea palaeozoica pag. 295.
- 1880 *Receptaculites dactylioides*, F. Roemer: Lethaea palaeozoica pag. 289.
- 1880 *Pasceolus*, *Cyclocrinus*, Zittel: Handb. d. Palaeontologie I, 1 pag. 84, 425, 728.
- 1880 " Steinmann: N. Jahrb. f. Mineral. u. s. w. 2, pag. 138.
- 1879 *Cyclocrinus*, *Pasceolus*, Nicholson: Manual of Palaeontology ed. 2 pag. 297
Fig. 176.
- 1881 *Cyclocrinus Spasskii*, F. Schmidt: Revision d. ostbalt. silur. Trilobiten I
pag. 32 u. 34.
- 1883 *Cyclocrinus Spasskii*, F. Roemer (pars): Lethaea erratica pag. 55 (302).
- 1883 " Deecke: N. Jahrb. f. Miner. etc. 1 pag. 1.
- 1883 " *Spasskii*, Gottsche: Sedimentärgeschiebe Schleswig-Holsteins pag.
19, 21.
- 1884 *Cyclocrinus* " Kiesow: Schrift. d. naturf. Ges. Danzig, pag. 211 (7),
232 (28).
- 1884 *Cyclocrinus* " Hinde: On the structure and affinities of the Recepta-
culitidae, in: Quart. Journ. of geolog. Society, London pag. 834.
- 1884 *Pasceolus Halli*, Hinde: Quart. Journ. geol. soc. pag. 835.
- 1884 *Sphaerospongia melliflua*, *hospitalis*, Hinde: loc. cit. pag. 835.
- 1884 *Receptaculites dactylioides*, Hinde: loc. cit. pag. 846.
- 1885 *Cyclocrinus Spasskii*, Quenstedt: Handb. d. Petrefaktenkunde pag. 941.
- 1887 " Solms-Laubach: Einleitung in die Paläophytologie pag. 44.
- 1888 " *Spasskii*, F. Roemer (pars): N. Jahrb. f. Miner. etc. 1 pag. 74.
- 1888 *Pasceolus Billingsii*, F. Roemer: ibidem pag. 74.
- 1888 *Cyclocrinus Spasskii*, E. Geinitz: Zeitschr. d. d. geol. Ges. pag. 17.
- 1888 " Rauff: Verh. d. naturf. Ver. d. pr. Rheinl. u. Westf., Sitzgsb. pag. 87

- 1888 *Cyclocrinus* Rauff: Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. 40 pag. 610.
 1888 „ *Spasskii* in Lindström: List of the fossil Faunas of Sweden I, Cambrian and Lower Silurian pag. 16.
 1889 *Cyclocrinus* Nicholson: Manual of Palaeontology, ed. 3 pag. 186, 187 Fig. 73 e — h, 188.
 1889 *Pasceolus Halli, globosus*, Nicholson: Manual of Pal. pag. 186, 187 Fig. 73 a, b.
 1889 „ *melliflua*, Nicholson: Manual of Pal. Fig. 73 c, d.
 1890 „ *Cyclocrinus*, Neumayr: Stämme des Thierreichs pag. 237.
 1893 „ *Spasskii*, Kiesow: *Coelosphaeridien*-Gesteine u. Backsteinkalke u. s. w., pag. 11, in: Schrift. d. naturf. Ges. Danzig N. F. Bd. 8 Heft 3.

Genus **Mastopora** Eichwald.
 (*Nidulites* Salter).

- 1840 *Mastopora*, Eichwald: Silur. System Esthland pag. 204.
 1860 „ „ Lethaea rossica I, 1 pag. 434 Tf. 27 Fig. 7.
 1851 *Nidulites*, Salter: Quarterly Journ. geol. Soc. vol. 7 pag. 174 Tf. 9 Fig. 16, 17.

Diagnose. Wahrscheinlich kugelige oder ovale Körper, bis apfelgross, aus einer äusseren Zellschicht und einem grossen inneren Hohlraum bestehend. Die dichtstehenden, mit ihren Wänden verwachsenen Zellen messen ca. 1 mm im Durchmesser, sind tief napfförmig und gleichen sechsseitigen Hohlprismen; nach aussen sind sie offen und stehen nach innen durch eine centrale Durchbohrung ihres Bodens mit dem inneren grossen Hohlraum in Verbindung. Eine einzige Unterbrechung der Zellendecke, der Anheftungsstelle des Körpers resp. einem Stiele entsprechend, scheint vorhanden zu sein. Fast stets nur in Fragmenten erhalten.

Beschreibung. Ich führe hier nur das Hauptsächliche an und verweise im übrigen auf die unten (pag. 233) citirte Litteratur und den geschichtlichen Ueberblick über die Ansichten früherer Autoren. Bei den Abbildungen auf pag. 221 bitte ich die Figuren-erklärung am Schluss der Arbeit hinzuzuziehen.

Da es sich fast stets um Fragmente handelt, ist die äussere Form schwer genau festzustellen, doch darf man aus der Form der Fragmente, sowie aus einigen wenigen annähernd vollständigen Exemplaren aus englischem Silur auf kugelige oder ovale Form des Körpers schliessen, die nach dem einen Ende, dem basalen, zu vermuthlich etwas zusammen und in die Länge gezogen war; hier befand sich auch, einer Lücke der Zellendecke entsprechend, die Anheftungsstelle resp. ein Stiel, von dem Spuren an schottischen Exemplaren beobachtet worden sind. Die Grösse der Körper ist wechselnd. Das kleinste, von Nicholson und Etheridge beschriebene Exemplar erreicht einen grössten Durchmesser von nur ca. 18 mm, während in der Regel die Grösse

eine viel beträchtlichere ist und aus den vorhandenen Kugelsegmenten auf die eines ziemlich grossen Apfels taxirt werden darf. Die äussere, dünne Zellenschicht, die den sehr grossen inneren Raum umgiebt, besteht wie bei *Cyclocrinus* aus einer grossen Zahl hohler Zellen, und wird nur an einer einzigen Stelle, der Stielanheftung entsprechend, unterbrochen. Alle anderen scheinbar vorhandenen Lücken dürften, wie bei *Cyclocrinus*, entweder auf Verletzungen der Zellenschicht oder auf Unregelmässigkeit der Zellen zurückzuführen sein; denn anormale Ausbildungen der Zellen und inmitten solcher kleine Lücken können wie bei *Cyclocrinus* an vielen Stellen des Körpers auftreten, aber immer ohne jede Gesetzmässigkeit (Fig. 34, 35). Abgesehen von solchen Anomalieen ist die Form der Zellen eine recht constante. Sie haben die Form hohler, gewöhnlich sechsseitiger Prismen, die mit ihren Wänden verwachsen sind und nach aussen hin offen, nach innen durch einen fast flachen oder schwach gegen innen gewölbten Boden abgeschlossen sind. Die Verwachsungsnähte sind stets im Schliff deutlich sichtbar (Fig. 36, 40—45). In der Mitte des Bodens findet sich, wie bei *Cyclocrinus*, eine kleine Durchbohrung, mittels derer die Hohlprismen mit dem grossen inneren Raum communiciren (Fig. 33). Die Höhe dieser hohlprismenähnlichen Zellen ist gleich oder etwas grösser als ihr Durchmesser, doch etwas schwankend, wie dieser. Letzterer schwankt um 1 mm herum, die Höhe kann 1,5 mm erreichen. Eine Eigenthümlichkeit der Zellen besteht darin, dass sie meistens dicht unterhalb ihrer Mündung eine Verdickung der Wandung, also eine Verengung ihres Hohlraums besitzen, um dann mit mehr oder weniger sich zuschärfender Wandung zu endigen (Fig. 36, 37, 42—44); der Grad der Verdickung ist verschieden, bald ist sie nur ganz schwach angedeutet, bald stark entwickelt, selten ganz fehlend (Fig. 41); bisweilen lässt sie concentrisch schaligen Aufbau erkennen (Fig. 37). Deckelartige Verschlüsse, wie bei *Cyclocrinus*, sind bisher bei *Mastopora* nicht beobachtet worden; es ist wohl anzunehmen, dass auch hier entsprechende Organe ursprünglich vorhanden, doch nicht fossil erhaltungsfähig waren. Im Bereiche des grossen inneren Hohlraums sind Organe, wie ich sie von *Cyclocrinus* beschrieben habe, und wie wir sie von *Coelosphaeridium* kennen, nämlich von einem birnförmigen Hohlkörper ausstrahlende Röhren, die in der medianen Durchbohrung der Oberflächenzellen endigen, nie beobachtet worden. Bei der ausserordentlichen Zartheit, die wir auch bei *Mastopora* an denselben voraussetzen dürfen und die eine Beobachtung selbst bei den kleinen und vollständig erhaltenen Exemplaren von *Cyclocrinus* nur in

den seltensten Fällen gestattet, ist es sehr erklärlich, dass solche an den Fragmenten der weit grösseren und daher weit zerbrechlicheren *Mastoporen* nicht sichtbar geblieben sind. Dass die innere Organisation von *Mastopora* eine der von *Cyclocrinus* resp. *Coelosphaeridium* sehr ähnliche gewesen sein muss, darf aus der grossen Aehnlichkeit des Baues des ganzen Körpers, wie besonders desjenigen der Zellen mit Sicherheit geschlossen werden. Die gleiche mediane Durchbohrung der letzteren wird ohne Zweifel der Durchtrittsstelle gleicher Organe entsprochen haben, und die der Stielanheftung entsprechende Lücke in der äusseren Zellschicht wird auch hier dem Austritt eines Hohlkörpers entsprochen haben, von dem ähnliche Röhrchen zu den Mitten der Oberflächenzellen ausstrahlten. Die Unterschiede zwischen *Cyclocrinus* und *Mastopora* liegen in der gewöhnlich weit erheblicheren Grösse des letzteren Genus, der grösseren Zahl, Höhe und der prismatischen Form der Zellen, der Deutlichkeit der Verwachsungsnähte und in dem Fehlen erhaltungsfähiger Zellendeckel. Diese Unterschiede scheinen mir hinreichend, um die Selbständigkeit des Genus *Mastopora* Eichwald gegenüber *Cyclocrinus* aufrecht zu erhalten.

Wie bei *Cyclocrinus*, so ist auch bei *Mastopora* der Erhaltungszustand ein sehr wechselnder. Die englischen Exemplare, für welche Salter das Genus *Nidulites* aufstellte, sind stets als Steinkerne erhalten, und dasselbe ist sehr häufig an unseren Exemplaren aus Backsteinkalk oder *Coelosphaeridien*-Gestein der Fall. Es liegen dann entweder convexe Steinkerne von der Form des grossen inneren Hohlraums vor, auf denen die Innenseite des Körpers, die convexen Böden der Oberflächenzellen, in hohlem Abdruck erhalten sind, in der Mitte mit einem kleinen Knopf oder Loch, je nachdem die Ausfüllungsmasse der medianen Durchbohrung mehr nach innen oder mehr nach aussen abgebrochen ist (Fig. 32, 34, 35); oder es liegen concave Steinkerne vor, auf denen die innere Ausfüllungsmasse der einzelnen Zellen in Form sechseckiger Prismen erhalten ist, während der Skelettsubstanz schmale Hohlräume zwischen diesen Prismen entsprechen (Fig. 38, 39). Jedes Prisma besitzt wieder einen kleinen Gesteinsknopf, der Ausfüllungsmasse der medianen Durchbohrung entsprechend. Solche convexe wie concave Steinkerne sind wiederholt von verschiedenen Autoren treffend beschrieben und abgebildet worden. Nicht selten ist aber auch in Geschieben von Jewe'schem Kieselkalk und *Coelosphaeridien*-Gestein der Erhaltungszustand sehr viel günstiger, da hier in der Regel die kalkige Skelettsubstanz der Prismenzellen erhalten oder in Chalcedon umgewandelt ist. Hier kann man nun *Mastopora* an

Fig. 32.

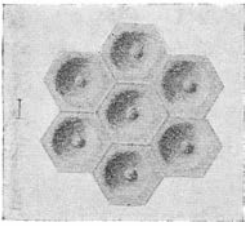


Fig. 33.

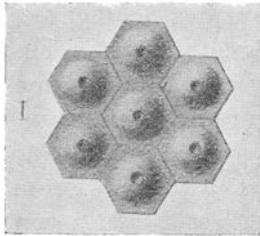


Fig. 34.

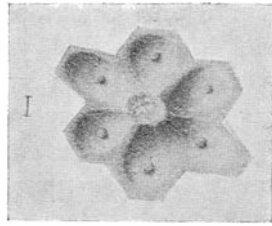


Fig. 35.

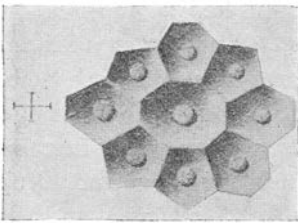


Fig. 36.

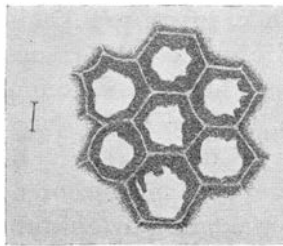


Fig. 37.

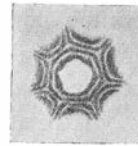


Fig. 41.

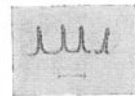


Fig. 38.

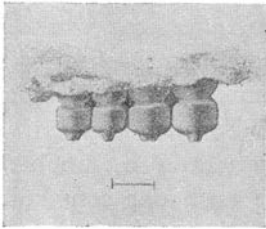


Fig. 39.

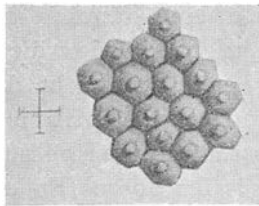


Fig. 42.

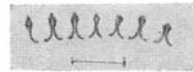


Fig. 43.

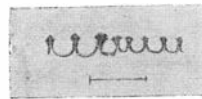


Fig. 40.

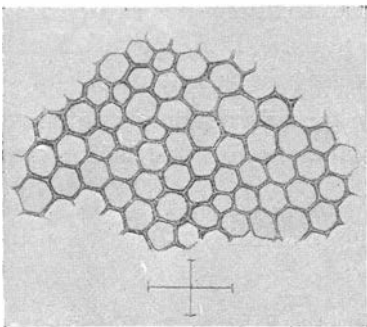


Fig. 44.

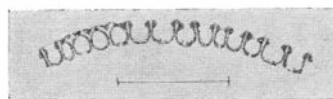
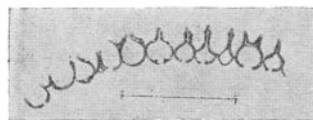


Fig. 45.



Schliffen auf das genaueste studiren, die Verwachsungsnähte, den Verdickungsring u. s. w. auf das deutlichste beobachten und so ein viel klareres Bild des eigenthümlichen Fossils bekommen, als es aus den oft leicht irreführenden Steinkernen möglich ist. (Fig. 33, 36; 37, 40—45 nebst Figurenerklärung am Schluss.)

Geschichte. 1834 beschrieb Klöden¹⁾ unter der Bezeichnung *Cellepora hexagonalis* Münster aus mergeligem Uebergangskalk von Potsdam ein schönes Negativ von *Mastopora* und bildete es sehr kenntlich und zutreffend ab. Es ist ohne Zweifel ein sehr schwach concaver Steinkern, auf dem die Ausfüllungen der Zellen in Form sechsseitiger Säulchen, jedes mit einem Knötchen auf ihrem convexen Ende, in grosser Zahl erhalten liegen.

1840 stellte Eichwald²⁾ das Genus *Mastopora* mit der einzigen Art *Mastopora concava* für solche Exemplare auf, deren innere Seite mit den convexen, in der Mitte durchbohrten Böden dem Auge sichtbar vorlag, um späterhin (1860)³⁾ die Beschreibung der ihm inzwischen vollständiger bekannt gewordenen Art zu erweitern und durch Abbildungen zu erläutern. Eichwald stellte *Mastopora* zu den *Receptaculitiden* und mit diesen zu den Korallen, und wenn auch seine Darstellung durch diese Auffassung stark beeinflusst wurde, so ist sie doch im wesentlichen durchaus zutreffend. Später hat F. Roemer⁴⁾ Eichwald eine gänzlich irrige Auffassung von der Form des Fossils zugeschrieben, weil er die Darstellung Eichwald's gänzlich missverstand; letzterer spricht durchaus nicht von einem „oben concaven, unten convexen, napfförmigen Körper“, sondern er fasste die gegen den grossen inneren Hohlraum gerichtete durchbohrte Bodenseite der Zellen als ihr oberes Ende, die nach der convexen Aussenseite gerichtete Mündung der Hohlzellen dagegen als ihr unteres Ende auf und sprach nur in diesem Sinne von einem nach unten convexen Körper. Seine Beschreibungen und Abbildungen sind, was Schilderung der Form und Ausbildung des Körpers wie der Zellen anlangt, durchaus richtig, nur die Deutung als Koralle ist irrig, und dadurch die Ausdrucksweise missverständlich.

Inzwischen hatte Salter 1851⁵⁾ generisch übereinstimmende Fossilien aus Pembrokehire und aus dem Girvan-District unter

1) Versteinerungen d. Mark Brandenburg, Berlin, pag. 266 Tf. 5 Fig. 3.

2) Schichtensystem von Esthland pag. 204.

3) *Lethaea rossica* pag. 434 Tf. 27 Fig. 7.

4) *Lethaea erratica* 1883 pag. 56 (303).

5) Quarterly Journal of Geol. Society, London, vol. VII. pag. 174 Tf. 9 Fig. 16, 17.

der neuen Bezeichnung *Nidulites favus* Salter beschrieben, ohne die Identität derselben mit Eichwald's damals noch mangelhaft beschriebener und noch nicht abgebildeter *Mastopora* zu ahnen. Salter beschrieb sein neues Genus als aus zwei Zellenreihen bestehend, zwischen denen sich eine Membran befunden habe, mit der die Zellen durch einen medianen Tuberkel in Verbindung standen. Diese hexagonalen Reihen sollen sowohl die Ober- wie Unterseite unregelmässig welliger Platten bedecken. Aus den Abbildungen Salter's geht mit Sicherheit hervor, dass es sich um Fragmente von *Mastopora* handelt und zwar meist um solche Exemplare, die derartig verdrückt sind, dass zwei Fragmente auf einander gepresst liegen; dadurch erklärt sich die Salter'sche Annahme von zwei durch eine mittlere Membran getrennten Zellenreihen. Uebrigens lagen Salter nur Steinkerne vor, wodurch natürlich die Deutung erschwert wurde. In Fig. 16 bei Salter, nach diesem Autor Steinkerne der Unterseite einer Zellenreihe, haben wir ohne Zweifel einen convexen Steinkern eines Stückes des inneren Hohlraums zu sehen, auf dem sich die Innenseite, die convexen, in der Mitte durchbohrten Böden der Hohlprismen abgedrückt finden; Fig. 17 a bei Salter stellt einen concaven Steinkern, einen äusseren Abdruck, mit den Ausfüllungen der Hohlzellen dar, und Fig. 17 b zwei aufeinander gepresste Stücke von solchen Steinkernen von der Seite gesehen. Nach Salter beträgt die Tiefe der Zellen nur ungefähr $\frac{2}{3}$ ihres Durchmessers, also weniger als bei *Mastopora concava*, wo die Tiefe dem Durchmesser mindestens gleichkommt. Salter hielt *Nidulites*, M. Edwards folgend, für die Eikapseln eines marinen Gastropoden, vielleicht *Murchisonia* oder *Natica*. Salter fügt hinzu, dass M'Coy einen Erhaltungszustand von *Nidulites* als einen Steinkern seiner (M'Coy's) *Palaeopora favosa*¹⁾ abgebildet habe.

1848 führte Bronn²⁾ *Mastopora concava* als zweifelhaft, ob Koralle oder Schwamm, auf.

1854 stellte Morris³⁾ *Nidulites* zu den „*incertae sedis*“, ohne im übrigen die Kenntniss des Genus zu fördern.

1858 vereinigte F. Schmidt⁴⁾ *Nidulites favus* mit *Cyclocrinus Spasskii*, *Mastopora concava* und *Calamopora patellaria* Kutorga,

1) British Palaeozoic fossils 1851, pag. 15 Tf. 1 C Fig. 3 c u. d.

2) Index Palaeontologicus, pag. 708.

3) Catal. British Fossils ed. 2, pag. 362

4) Silur. Formation von Esthland u. s. w., pag. 235.

führte jedoch später (1881)¹⁾ *Mastopora concava* und *Cyclocrinus Spasskii* wieder getrennt auf.

1865 hielt Salter²⁾ eine Verwandtschaft seines Genus *Nidulites* und *Sphaerospongia*, welches letztere er zu den Spongien stellte, für möglich.

1867 hielt derselbe Autor³⁾ einmal die Zugehörigkeit von *Nidulites favus* zu den Bryozoen für denkbar, schien jedoch zugleich an eine Spongiennatur zu glauben und sprach bald darauf die gleiche Ansicht von einer Verwandtschaft mit *Sphaerospongia* noch an einer dritten Stelle⁴⁾ aus.

1868 erwähnte Bigsby⁵⁾ *Nidulites* und *Mastopora* an getrennten Stellen, ersteren bei den Spongien, letztere bei den Bryozoen.

1865 beschrieb Kjerulf⁶⁾ „*Nidalites favus*“ aus der silurischen Etage 5 der Insel Malmö und bildete ein Stück der Oberfläche, hexagonale Zellen, ab. Er stellte die Art zu den Bryozoen.

Aus Karsten's (1869) Beschreibung von *Cyclocrinus Spasskii*⁷⁾ geht hervor, dass darin auch Exemplare von *Mastopora* inbegriffen sind; er spricht von Exemplaren von einem Durchmesser bis zu 24 mm, eine Grössenangabe, die sich nur auf die flach gewölbten Ausbreitungen von *Mastopora* beziehen kann.

Eine besonders eingehende Darstellung widmeten Nicholson und Etheridge⁸⁾ 1878 dem Genus *Nidulites* und der einzigen Art *Nidulites favus* Salter. Sie beschrieben *Nidulites* als birnförmige oder kugelige, gestielte Körper mit einer äusseren kalkigen Zellschicht und einem inneren Hohlraum, mit dem die hexagonalen, in der Mitte ihres convexen Bodens durchbohrten Hohlzellen communiciren. Spuren eines umhüllenden Sackes oder einer Deckschicht sollen in seltenen Fällen vorhanden sein. Wie Salter, so konnten auch Nicholson und Etheridge ihre Untersuchungen fast ausschliesslich nur an Steinkernen anstellen, die ein ganz entsprechendes Aussehen besessen haben müssen wie diejenigen unserer Geschiebe. Die englischen Autoren erkannten sehr wohl den Irrthum Salter's von einer doppelten

¹⁾ Revision der ostbalt. silur. Trilobiten I, pag. 31, 33.

²⁾ Palaeont. of Niti in the Northern Himalaya, Calcutta, pag. 48.

³⁾ Murchison's Siluria ed. 4, pag. 188, 208, 509 foss. Fig. 30, 3.

⁴⁾ loc. cit. pag. 208.

⁵⁾ Thesaurus siluricus, pag. 4.

⁶⁾ Veiviser i Christiania omegn, pag. 15 und Fig. 30 pag. 21.

⁷⁾ Verst. Uebergangsgeb. in d. Geröllen d. Herzogth. Schlesw. u. Holst., pag. 21.

⁸⁾ Monograph of the Silurian fossils of the Girvan district in Ayrshire I, pag. 10 Tf. 9 Fig. 15—22.

Zellenreihe und einer dieselben trennenden Membran und führten denselben auf zertrümmerte und zusammengepresste Exemplare zurück. An den convexen Steinkernen der einzelnen Zellen glaubten sie eine Neigung der Sechsecke zu erkennen, in concentrischen Lagen abzuschälen. Ferner schlossen sie aus der unregelmässigen äusseren Form der Körper auf einen gewissen Grad der Beweglichkeit der Schale im lebenden Zustande, glaubten Spuren einer umhüllenden Deckschicht und einen kurzen Stiel zu erkennen. Sodann wird die Verwandtschaft mit bekannten Genera eingehend besprochen; in Betracht werden gezogen *Pasceolus*, *Cyclocrinus* und *Sphaerospongia*; mit dem letzten Genus soll die Verwandtschaft am nächsten sein. Sie sahen dabei *Sphaerospongia hospitalis* Salter als Typus des Genus an; diese Art gehört aber, wie Hinde später gezeigt hat, nicht zu *Sphaerospongia* Pengelly (*Polygonosphaerites*), sondern wahrscheinlich zu *Pasceolus* (*Cyclocrinus*). Die übrigen eingehenden Vergleiche mit *Pasceolus* und *Cyclocrinus* sind sehr stark durch eine falsche Auffassung der Billings'schen Beschreibung von *Pasceolus*, worauf ich schon oben (pag. 200) ausführlicher hinwies, beeinflusst und daher das Resultat ein unbefriedigendes, indem sie zwischen *Pasceolus* und *Cyclocrinus* einen Gegensatz zu erkennen glaubten, dabei aber der Identificirung der beiden Genera durch Verrill und Niles begegneten, und andererseits auch in F. Roemer's Abbildungen einen solchen Gegensatz zwischen *Cyclocrinus* und *Nidulites* nicht zu erkennen vermochten, wohl aber einen anderen Unterschied fanden, der wieder *Cyclocrinus* und *Pasceolus* gemeinsam zu sein schien. Wie sich der scheinbare Widerspruch löst, habe ich schon oben (pag. 205 und 214) gezeigt; bei Uebereinstimmung in der allgemeinen Organisation trennt die Grösse des Körpers, die Form der Zellen und das Fehlen eines Verschlusses derselben *Nidulites* (*Mastopora*) von *Cyclocrinus* (*Pasceolus*). Nicholson und Etheridge neigen zu der Ansicht, die fraglichen Genera in die Reihe von *Receptaculites* zu stellen. — Schliesslich noch einige Worte über die Abbildungen der englischen Autoren von *Nidulites favus* Tf. 9 Fig. 15—22. Fig. 15 soll einen concaven Steinkern, bedeckt mit den erhabenen Ausfüllungen der Zellen, darstellen, die hier und da den kleinen medianen Fortsatz, der Zellendurchbohrung entsprechend, zeigen sollen. Von letzterem ist in der Abbildung keine Spur zu sehen und die Ausfüllungen gleichen weit mehr denen der niedrigen Näpfe von *Cyclocrinus* als denen der Hohlprismen von *Nidulites* resp. *Mastopora*. Fig. 16, ein Ausguss des

inneren Hohlraums, zeigt auf convexer Fläche die Abdrücke der Innenseite der Zellenschicht, mit kleiner medianer Durchbohrung, Fig. 17 ein vergrössertes Stück eines ähnlichen solchen Steinkerns, Fig. 18 zeigt in Wirklichkeit das gleiche bei etwas anderer, in die Länge gezogener Form der Sechsecke, entspricht aber damit keineswegs der Figurenerklärung, nach welcher sie einen Theil eines Exemplars, ähnlich dem concaven Steinkern Fig. 15 darstellen soll, an dem die unregelmässige Form der Zellen, die medianen Knötchen ihrer Steinkerne und die concentrischen Lagen ihrer Oberfläche zu erkennen seien. Abbildung und Erklärung widersprechen sich also. Auch bei Fig. 19 ist es nicht möglich, eine Uebereinstimmung mit der Erklärung derselben zu finden. Nach der Figur scheint es sich um das einzige Exemplar zu handeln, an dem die kalkige Zellsubstanz erhalten geblieben ist. Fig. 20 und 20a stellt einen Dünnschliff einer Zelle dieses einzigen Exemplars vor, aber weder in 20 noch besonders in 20a vermag ich die prismatische Form der Zellen zu erkennen, vielmehr gleichen dieselben durchaus den Näpfen von *Cyclocrinus*. Auch Fig. 21 ist unklar, da sie in der Erklärung mit dem concaven Abdruck Fig. 15 verglichen wird, aber die Ausbildung der Hexagone wie in den convexen Steinkernen Fig. 16, 17 und 18 zeigt; immerhin sieht man deutlich die Anheftungsstelle des Stiels und die Spuren der genannten Deckschicht wiedergegeben. Fig. 22 (nach der Tf. fälschlich als 24 bezeichnet) soll einen kleinen, ziemlich vollständigen convexen Steinkern und ein vergrössertes Bild einiger Zellen darstellen. Dabei wird derselbe mit dem concaven Steinkern Fig. 15 verglichen, von einer Abnutzung der Zellen-Steinkerne und von Zwischenräumen zwischen denselben, entsprechend den Zellwänden gesprochen. Handelt es sich, und nach der Abbildung muss man es annehmen, um einen convexen, inneren Steinkern, so können auf ihm nur Abdrücke der Zellenböden, keine abgenutzten Zellensteinkerne (*worn down cup-casts*) und keine Zwischenräume zwischen den letzteren, den Zellwänden entsprechend, sichtbar sein; dazu kommt, dass die vergrösserten Zellen in der nebenstehenden Figur nur als ein Querschnitt durch Zellen mit erhaltener Skeletsubstanz aufgefasst werden können, da man in denkbarster Deutlichkeit die Verwachsungsnäthe zwischen denselben wiedergegeben sieht. Durch diese vielfachen Widersprüche leidet natürlich der Werth der Darstellungen Nicholson's und Etheridge's nicht unerheblich; doch gestattet die Mehrzahl der Abbildungen neben der ausführ-

lichen Beschreibung doch einen hinreichenden Einblick in die Organisation von *Nidulites favus*. Auf pag. 14 des Textes findet sich dann noch neben einigen anderen, zum Theil falsch wiedergegebenen Copieen eine schematische Darstellung von *Nidulites favus* (Fig. 11), die keineswegs ein zutreffendes Bild der Form giebt, da die Oberflächenzellen die Form ganz flacher Näpfe, flacher fast noch als bei *Cyclocrinus*, und keineswegs diejenige der Hohlprismen von *Nidulites* resp. *Mastopora* besitzen. Die Figur ist daher gänzlich zu eliminiren. Leider findet sich die gleiche neben den gleichen Copieen noch zweimal später von Nicholson¹⁾ wiedergegeben. In dem begleitenden Texte kehrt dort auch der gleiche, mehrfach erwähnte Fehler in der Auffassung der Zellen von *Pasceolus* wieder; schliesslich werden, Hinde folgend, *Nidulites* und *Cyclocrinus* als wahrscheinlich ident, *Nidulites* und *Mastopora* als sicher ident bezeichnet²⁾, *Nidulites favus* hier auch direct als *Cyclocrinus favus* bezeichnet. Von *Nidulites* (= *Mastopora*) werden dann pag. 188 (der dritten Auflage) einige Abbildungen gegeben, von denen Fig. 74 A und C als durchaus zutreffend bezeichnet werden müssen, während 74 B, wenn auch nicht gänzlich unrichtig, so doch leicht zu Irrthümern Anlass geben kann. In der Erklärung findet sie sich als Verticalschnitt bezeichnet, die hexagonalen Zellen und ihre Theilung der Länge nach zeigend. Der Schnitt läuft aber durchaus nicht vertical, sondern sehr beträchtlich schräg, sonst könnte nur ein Bild entstehen, wie ich es Fig. 41—44 wiedergebe. Bei einem schrägen Schnitt wird nicht nur eine Zellenreihe getroffen, sondern mehrere, 2 oder 3, aber nur theilweise, sodass im Schnitt auch rundliche, von Skelettsubstanz umgebene Löcher sichtbar werden (Fig. 45). Ferner sind die (schwarzen) Trennungslinien der Zellen falsch gezeichnet. Der Boden der Zellen kann doch immer nur einfach sein, also auch keine Verwachsungsnähte zeigen; letztere treten natürlich nur da auf, wo die seitlichen Wände der Prismenzellen zusammentreffen; Figur 74 B dagegen zeigt die Nähte auch am Boden der Zellen. Im Text sagt Nicholson, dass die äusseren Enden der Zellen offen seien, während die inneren durch gebogene Basalplatten geschlossen seien; dadurch wird der Eindruck erweckt, als habe man es mit 2 verschiedenen Elementen zu thun, aus denen die Prismenzellen beständen, während diese in Wirklichkeit doch ein ganz einheitliches Gebilde darstellen und nicht aus Verwachsung

¹⁾ Manual of Palaeontology 1879 pag. 289 Fig. 176i und 1889, pag. 187 Fig. 73i.

²⁾ Uebrigens ist nicht, wie Nicholson behauptet, *Mastopora* nach *Nidulites*, sondern vorher von Eichwald aufgestellt worden.

eines basalen und eines oberen Theils entstanden sind. Schliesslich giebt Nicholson an, dass die von ihm wiedergegebenen Exemplare aus dem Silur von Oesel stammen, ohne Zweifel ein Irrthum, da auf Oesel nur obersilurische Schichten anstehen und *Mastopora* stets nur in untersilurischen Schichten des baltischen Russlands auftritt. Es handelt sich also entweder um Geschiebe oder um Gestein vom Festlande, vermuthlich vom Alter der Jewe'schen Schicht.

Sodann hielt Nicholson, Hinde folgend, die Aehnlichkeit von *Cyclocrinus* und *Nidulites* mit *Receptaculites* für rein äusserlich, dagegen eine Verwandtschaft mit den *Siphoneae verticillatae*, mit denen sie einige gemeinschaftliche Züge besässen, für nicht unmöglich.

Bald nach der ersten Beschreibung von Nicholson und Etheridge (1878) hatten sich auch einige andere Autoren über *Nidulites* und *Mastopora* ausgesprochen. 1880 führte F. Roemer¹⁾ *Nidulites* als Synonym von *Cyclocrinus* auf und beschrieb unter letzterem Genus neben *Cyclocrinus* selbst Steinkerne von *Mastopora* in genauester und zutreffendster Weise, ohne sich auf dieses Eichwald'sche Genus zu beziehen; pag. 294 führte er auch *Cellepora hexagonalis* Klöden als Synonym von *Cyclocrinus Spasskii* an. 1883²⁾ ergänzte er seine Darstellungen, nahm *Mastopora concava* als Synonym von *Cyclocrinus Spasskii* mit der Bemerkung, dass vielleicht ein specifischer, doch sicher kein genereller Unterschied vorhanden sei, auf und bildete einen concaven wie einen convexen Steinkern von *Mastopora* als *Cyclocrinus Spasskii* vorzüglich ab. 1888³⁾ lässt die kurze Beschreibung desselben Autors deutlich erkennen, dass er *Mastopora concava* für ident mit *Cyclocrinus Spasskii* und sogar als typische Ausbildungsform desselben ansah; denn der Vergleich, den er zwischen *Pasceolus Billingsii* und *Cyclocrinus Spasskii* zog und der ihn zur Annahme der Identität von *Pasceolus* und *Cyclocrinus* führte, bezieht sich fast ausschliesslich auf Steinkerne von *Mastopora*.

1880 hatte v. Zittel⁴⁾ *Mastopora* neben *Pasceolus* und *Cyclocrinus* und ebenso *Nidulites* als Synonym von *Cyclocrinus* an *Receptaculites* angereiht.

¹⁾ Lethaea palaeozoica pag. 294.

²⁾ Lethaea erratica pag. 55 (302) Tf. 3 Fig. 3.

³⁾ Neues Jahrb. f. Mineral. etc. 1 pag. 74.

⁴⁾ Handbuch der Paläontologie I, 1 pag. 84.

1884 hatte Hinde¹⁾ die Identität von *Nidulites* und *Cyclocrinus* vertreten und *Sphaerospongia* (*Polygonosphaerites*) zu den *Receptaculitiden* gestellt, mit denen die erstgenannten Genera nicht die geringste structurelle Aehnlichkeit und Verwandtschaft besitzen sollten; im übrigen förderte er die Kenntniss dieser Genera nicht.

1888 kündigte Rauff²⁾ einen längeren bisher nicht erschienenen Aufsatz über *Coelosphaeridium*, *Cyclocrinus* und *Mastopora* an und sprach sich in einem kurzen Bericht für die Trennung dieser drei Genera und ihre Verwandtschaft mit den Korallen und Bryozoen aus; mit beiden sollen sie verwandschaftliche Züge besitzen, doch den Bryozoen näher stehen als den Korallen.

1888 hielt E. Geinitz³⁾ *Mastopora concava* für höchstens specifisch verschieden von *Cyclocrinus*, welchen er neben *Coelosphaeridium* und *Receptaculites* zu den Spongien stellte.

1889 verzichtete Neumayr⁴⁾ darauf, *Nidulites*, *Cyclocrinus* und *Pasceolus* schon jetzt einen endgiltigen Platz im System zuzuweisen, wies jedoch auf die Aehnlichkeit mit den *Receptaculitiden* und besonders *Sphaerospongia* hin.

Nachdem Kiesow 1884⁵⁾ eine kurze Beschreibung von *Mastopora concava* mit erhaltenem Skelett aus Jewe'schem Kieselgestein gegeben hatte, erweiterte er 1893⁶⁾ seine Beschreibung dieser Art, die er mit *Cyclocrinus* vereinigte, da ihm die Verschiedenheit der Zellen nur genügend für eine specifische Unterscheidung erschien. Neu ist an der zutreffenden Beschreibung ausser der Angabe genauer Maasse für die Höhe und den Durchmesser der Zellen die Erwähnung der Schalenverdickung eben unterhalb der Mündung. Leicht missverständlich ist die Angabe Kiesow's, dass die Schale aus sechsseitigen hohlen Prismen gebildet werde, an welche sich nach innen ein in der Mitte durchbohrter napfartiger Theil anschliesse, weil wie bei Nicholson (siehe pag. 227) der Eindruck erweckt wird, es handle sich um zwei miteinander in Verbindung tretende Elemente der Zellen, einen basalen und einen oberen, während dieselben doch ganz einheitliche Gebilde darstellen. Die beigegebenen Abbildungen

¹⁾ Quarterly Journal of Geol. Society 1884 pag. 834.

²⁾ Verh. d. pr. Rheinl. u. Westf. Sitzber. pag. 84; Z. d. d. geol. Ges. Bd. 40 pag. 610.

³⁾ Z. d. d. geol. Ges. Bd. 40 pag. 17.

⁴⁾ Stämme des Thierreichs pag. 237.

⁵⁾ Schrift. d. naturf. Ges. Danzig, N. F. Bd. 6 Heft 1 pag. 211 (7), 216 (12), 232 (28).

⁶⁾ Schrift. d. naturf. Ges. Danzig, N. F. Bd. 8 Heft 3 pag. 13

Kiesow's geben ein treffendes Bild der Zellen. Dass Kiesow *Cyclocrinus concavus* neben verwandten Formen merkwürdigerweise wieder in Beziehung zu den Cystideen brachte, wurde schon früher erwähnt (pag. 210, 212).

Synonomie. Bei der Frage, welche Arten und Genera als ident mit *Mastopora* Eichwald anzusehen sind, ergibt sich hauptsächlich als nothwendig zu untersuchen, ob *Nidulites* und *Cyclocrinus* Synonyma von *Mastopora* sind; ob das gleiche mit *Pasceolus* Billings der Fall ist, braucht hier nicht näher erwogen zu werden, da bei Besprechung des Genus *Cyclocrinus* die Identität des letzteren mit *Pasceolus* klargestellt wurde. Aus der geschichtlichen Uebersicht geht hervor, dass die grosse Mehrzahl der früheren Autoren eine Uebereinstimmung des Genus *Mastopora* entweder mit *Cyclocrinus* oder mit *Nidulites* oder mit beiden annahm. Die Ansicht, dass *Mastopora* sowohl mit *Cyclocrinus* wie mit *Nidulites* ident sei, vertraten ursprünglich F. Schmidt und besonders F. Roemer; auch Nicholson neigte dieser Ansicht zu; *Mastopora* und *Cyclocrinus* allein wurden wissentlich oder unwissentlich vereinigt von Karsten, E. Geinitz und Kiesow, während v. Zittel und Hinde *Cyclocrinus* und *Nidulites* allein als Synonyma ansahen und Nicholson die Uebereinstimmung von *Nidulites* und *Mastopora* sehr entschieden vertrat. Diese letzte Frage, ob *Mastopora* mit *Nidulites* generisch übereinstimmt, muss entschieden bejaht werden. Der einzige, welcher dieser Frage näher trat, und die beiden Genera nicht ohne nähere Prüfung vereinigte, war Nicholson, dem sowohl englische Exemplare von *Nidulites favus* Salter wie russische von *Mastopora concava* Eichwald zur Verfügung standen; er vermochte die beiden Genera nicht zu trennen. Prüft man die in Betracht kommenden Darstellungen Salter's, Nicholson's und Etheridge's und vergleicht sie mit denjenigen anderer Autoren von *Mastopora*, so ergibt sich, dass beide Genera sich auf rundliche oder ovale Körper von meist beträchtlicher Grösse beziehen, die eine äussere kalkige Zellenschicht und einen grossen inneren Hohlraum besitzen. Die Form der Zellen ist bei beiden die sechsseitiger, nach oben offener, nach unten geschlossener Hohlprismen, die durch eine mediane Durchbohrung mit dem inneren Hohlraum communiciren; bei *Nidulites* wurden ausserdem Spuren eines Stieles beobachtet. Der einzige Unterschied scheint darin zu bestehen, dass bei *Nidulites* die Höhe der Hohlzellen als $\frac{2}{3}$ des Durchmessers betragend oder gleich demselben geschildert wird, während sie bei *Mastopora* zwar oft

gleich, aber in der Regel doch etwas grösser zu sein pflegt als der Durchmesser. Bei der im übrigen ganz übereinstimmenden Prismenform der Zellen darf man aber hierin nur einen spezifischen Unterschied sehen; andere kleine Abweichungen sind in Bezug auf die Frage der Identität der beiden Genera ganz unerheblich, sodass die generelle Uebereinstimmung von *Mastopora* und *Nidulites* als feststehend anzusehen ist. *Mastopora* wurde 1840 von Eichwald, *Nidulites* 1851 von Salter aufgestellt, nicht wie Nicholson angiebt, *Nidulites* vor *Mastopora*. Freilich sind der ersten kurzen und nicht sehr klaren Beschreibung Eichwald's Abbildungen nicht beigegeben und erst 1860 folgte eine genauere Präzision des Genus und der Art *M. concava* durch deutliche Abbildungen, aber auch Salter's Darstellung von *Nidulites*, wenn auch ausführlicher als Eichwald's erste Beschreibung, ist sehr mangelhaft und fehlerhaft. Mag nun zugegeben werden, dass Salter, auch wenn ihm Eichwald's *Mastopora concava* in der Litteratur bekannt war, schwerlich darin seinen *Nidulites favus* wiedererkennen konnte, so muss auch zugestanden werden, dass Eichwald später ebensowenig in den Darstellungen Salter's die Formen erkennen konnte, die er in seiner *Lethaea rossica* als erster treffend wiedergab, wenn auch falsch deutete; dabei muss in Erwägung gezogen werden, dass Eichwald Exemplare mit erhaltenem Skelett besass und abbildete, während Salter nur die täuschenden Steinkerne vorlagen; freilich wies Eichwald schon 1840 auf die Identität seiner *Mastopora* mit Klöden's *Cellepora hexagonalis* Münster, also einem Steinkern von *Mastopora concava*, hin. Nach den Regeln der Priorität muss also *Mastopora* Eichwald als Genusbezeichnung beibehalten werden und *Nidulites* Salter der Synonymie desselben anheimfallen.

Nachdem wir die Identität von *Mastopora* und *Nidulites* erkannten, bleibt übrig, zu untersuchen, ob auch *Mastopora* und *Cyclocrinus* ident sind. Vergleicht man die charakteristischen Eigenschaften der beiden Genera mit einander, so tritt uns zunächst die verschiedene Grösse des ganzen Körpers entgegen, *Cyclocrinus* ist in der Regel viel kleiner als *Mastopora*, welche die Grösse eines ziemlich grossen Apfels erreicht und infolge der weit grösseren Zartheit der äusseren Schale im Vergleich zum inneren Hohlraum fast stets nur in Fragmenten erhalten ist, während *Cyclocrinus* meist in doch annähernd vollständigen Exemplaren vorliegt; die verschiedene Grösse allein wäre jedoch keineswegs allein entscheidend, denn amerikanische Arten von *Cyclocrinus* erreichen sehr erhebliche

Grösse, bis über 7 cm im Durchmesser; aber dann sind die Zellen von *Cyclocrinus* sehr viel grösser und daher weit geringer an Zahl als bei *Mastopora*, wo die Zahl der Zellen ganz erstaunlich gross wird, stets im Verhältniss weit grösser als bei *Cyclocrinus*. Ein besonders wesentlicher Unterschied besteht ferner in der abweichenden Form der Zellen, die bei *Cyclocrinus* kleinen zartwandigen hohlen Näpfen gleichen, deren Wände erst dicht vor dem oberen Rande derselben verwachsen und hexagonalen Umriss bekommen, während sie bei *Mastopora* wahre sechsseitige Hohlprismen darstellen, deren nicht verwachsener Boden im Verhältniss zu der Höhe der mit den benachbarten Zellen verwachsenen Wände klein ist. Ferner sind die Verwachsungsnähte, die an den zarten Wandungen der Napfzellen von *Cyclocrinus* fast nie zu erkennen sind, an den kräftigen Prismenwänden von *Mastopora* stets in grösster Deutlichkeit sichtbar, wie aus den Horizontal- und Verticalschnitten (Fig. 36, 37, 40—45) zu ersehen ist. Dazu kommt das Fehlen deckelartiger Verschlüsse der Zellen bei *Mastopora* und die wechselreiche Ausbildung solcher bei *Cyclocrinus*; man sieht nicht ein, weshalb solche Deckel bei *Mastopora*, wenn sie solche in erhaltungsfähiger Substanz besessen hätte, stets verloren gehen sollten, während doch in denselben Gesteinsstücken die Deckel von *Cyclocrinus* in schönster Weise erhalten geblieben sind. Da wir nun gerade in dem Vorhandensein der wechselnden Structur der Deckel eine charakteristische Eigenschaft und ein werthvolles Mittel zur Unterscheidung der Arten von *Cyclocrinus* bei sonstiger Uebereinstimmung der Formen erkannten, ist es durchaus nothwendig, in Anbetracht des Fehlens solcher bei *Mastopora*, sowie hinsichtlich der übrigen Verschiedenheiten *Mastopora* und *Cyclocrinus* nicht nur als gesonderte Arten, sondern als selbständige Genera von einander zu trennen. Bei der zweifellos nahen Verwandtschaft von *Cyclocrinus* und *Mastopora* ist es nicht ausgeschlossen, dass im Laufe der Zeit Uebergänge zwischen den Zellenformen der beiden Genera, sowie vielleicht auch bei *Mastopora*-ähnlichen Formen Deckel sich finden werden; doch würde selbst dadurch meines Erachtens nur die Verwandtschaft klarer bewiesen, nicht aber ihre Trennung hinfällig werden. Die Frage der Identität von *Nidulites* und *Sphaerospongia* (= *Polygonosphaerites*) ist durch die Untersuchungen von Hinde¹⁾ und Rauff²⁾ dahin erledigt, dass

¹⁾ 1884 Quarterly Journal of Geol. Society, London, pag. 795 ff.

²⁾ 1892 Untersuchungen über die Organisation und systematische Stellung der *Receptaculitiden*. Abhandl. d. k. bayr. Ak. d. W. II. Cl. Bd. 17 Abth. 3 pag. 645—722.

das letztere Genus sehr eng an *Receptaculites* und *Ischadites* anzuschliessen ist. Erledigen wir sodann die Frage, welche der früher beschriebenen Formen zu *Mastopora* resp. *Nidulites* gehören, so ergeben sich folgende Arten:

1. *Mastopora concava* Eichwald
2. „ (*Nidulites*) *fava* Salter
- ? 3. „ (*Nidulites*) *parva* Nich. und Eth.

Schliesslich gebe ich eine Uebersicht der auf *Mastopora* resp. *Nidulites* bezüglichen Litteratur:

Genus *Mastopora* Eichwald.
(*Nidulites* Salter.)

- 1840 *Mastopora concava*, Eichwald: Schichtensystem Sil. von Esthland pag. 204.
 1834 *Cellepora hexagonalis*, Klöden: Versteinerungen d. Mark Brandenburg. Berlin pag. 266 Tf. 5 Fig. 3.
 1848 *Mastopora concava*, Bronn: Index palaeontologicus pag. 708.
 1851 *Nidulites favus*, Salter: Quarterly Journ. of geol. Soc. London vol. 7 pag. 174 Tf. 9 Fig. 16, 17.
 1851 *Palaeopora favosa*, M'Coy (pars): British pal. foss. pag. 15 Tf. 1 C Fig. 3 c u. d.
 1854 *Nidulites favus*, Morris: Cat. Brit. foss. ed. 2 pag. 362.
 1858 *Cyclocrinus Spasskii*, F. Schmidt (pars): Sil. Format. v. Esthland u. s. w. pag. 235.
 1860 *Mastopora concava*, Eichwald: Lethaea rossica pag. 434 Tf. 27 Fig. 7.
 1865 *Nidulites favus*, Huxley et Etheridge: Catal. Foss. Mus. Pract. Geol. pag. 34.
 1865 „ „ Kjerulf: Veiviser i Christiania omegn pag. 15, Fig. 30 pag. 21.
 1865 „ Salter: Pal. of Niti in the Northern Himalaya pag. 48.
 1867 „ *favus*, Salter in Murchison: Siluria ed. 4 pag. 188, 208, 509 Fig.
 1868 „ „ Bigsby: Thesaurus siluricus pag. 4.
 1868 *Mastopora concava*, Bigsby: Thesaurus siluricus pag. 85.
 1869 *Cyclocrinus Spasskii*, Karsten (pars): Verst. d. Ueberg. in d. Geröllen Schlesw.-Holst. pag. 21.
 1873 *Nidulites favus*, Salter: Catal. Cambr. and Silur. Foss. Woodwardian Mus. Univ. Cambridge pag. 72.
 1878 *Nidulites favus*, Nicholson et Etheridge: Monograph Sil. foss. Girvan distr. in Ayrshire I pag. 10—19 Tf. 9 Fig. 15—22.
 1878 *Nidulites parvus*, Nich. et Eth.: ibidem pag. 18.
 1879 „ Nicholson: Manual of Palaeontology, ed. 2 pag. 298.
 1880 „ F. Roemer: Lethaea palaeozoica pag. 294.
 1880 *Cyclocrinus* F. Roemer (pars): ibidem pag. 292 ff.
 1880 *Mastopora* (*Nidulites*), Zittel: Handb. d. Paläontologie I, 1 pag. 84, 728.
 1881 „ *concava*, F. Schmidt: Revis. d. ostbalt. silur. Trilobiten I, pag. 31 u. 33.
 1883 *Cyclocrinus Spasskii*, F. Roemer (pars): Lethaea erratica pag. 55 (302) Tf. 3 Fig. 3.

- 1883 *Mastopora concava*, Gottsche: Sedimentär geschiebe Schlesw.-Holsteins pag. 19.
 1884 „ „ Kiesow: Schr. d. naturf. Ges. Danzig, pag. 211, 216, 232.
 1884 „ et *Nidulites*, Hinde: Quart. Journ. geol. Soc. London pag. 834.
 1888 *Cyclocrinus Spasskii*, F. Roemer (pars): N. Jahrb. f. Min. etc. pag. 74.
 1888 *Mastopora concava*, E. Geinitz: Zeitschr. d. d. geol. Ges. pag. 17.
 1888 „ Rauff: Ver. d. naturh. Ver. d. pr. Rheinl. u. Westf. Sitzgb. pag. 87.
 1888 „ „ Zeitschr. d. d. geol. Ges. pag. 610.
 1889 *Nidulites*, Neumayr: Stämme des Thierreichs pag. 237.
 1889 „ *favus*, Nicholson: Manual of Palaeontology pag. 187, 188.
 1889 *Mastopora*, Nicholson: ibidem pag. 188 Fig. 74.
 1893 *Cyclocrinus concavus*, Kiesow: *Coelosphaeridien*-Gesteine u. s. w. pag. 13
 (Schr. d. naturf. Ges. Danzig. N. F. Bd. 8 Heft 3).

Genus *Apidium* nov. (ἀπίδιον: kleine Birne).

Die Litteratur über Formen, die diesem neuen Genus angehören, beschränkt sich auf:

- 1893 *Pasceolus Krausei*, Kiesow: *Coelosphaeridien*-Gesteine u. s. w. pag. 14 Tf. 2
 Fig. 4a — d (Schr. d. naturf. Ges. Danzig, N. F. Bd. 8 Heft 3).
 1895 *Pasceolus* sp., Stolley: Diese Zeitschr. Bd. I Heft I pag. 33.

Diagnose. Körper klein, vollendet birnförmig, mit dünner äusserer kalkiger Zellenschicht und grossem inneren Hohlraum. Die mit ihren Wänden verwachsenen Zellen der Oberflächenschicht sind sehr klein, nur durch die Lupe deutlich erkennbar; ihr Umriss ist polygonal, gewöhnlich regelmässig sechsseitig. Sie haben die Form kurzer, nach innen geschlossener Hohlprismen, deren Höhe gleich oder etwas grösser als ihr Durchmesser (bis 0,3 mm) ist. Am apicalen Pol des Körpers befindet sich eine Einsenkung, in deren Umgebung die Zellen kleiner sind; ebenso pflegen dieselben nach dem Stiel zu allmählich kleiner zu werden; wahrscheinlich communicirten sie mit dem inneren Hohlraum durch eine mediane Durchbohrung ihres Bodens.

Beschreibung. Die äussere Form gleicht so vollkommen der einer kleinen Birne, dass die Genusbezeichnung nach ihr gewählt wurde (Fig. 46, 47, 52 a); sie wechselt insofern als das verschmälerte Basalende, dem wir aus gleich zu erkennenden Gründen die Bezeichnung Stiel beizulegen vermeiden, bald mehr oder weniger scharf von dem gewölbten Obertheil abgesetzt ist, bald so allmählich in denselben übergeht, dass von einer Trennung keine Rede mehr sein kann. Der erstere Fall findet sich in Fig. 46, der letztere in Fig. 47 dargestellt. In letzterem ist am unteren Ende noch ein kleiner Ansatz eines vom übrigen Körper unabhängigen Stieles. Dass dieser nicht etwa ein Aequivalent des stielartigen Basaltheiles

in Fig. 46 ist, geht mit Sicherheit daraus hervor, dass die den ganzen Körper umkleidende dünne Zellenschicht hier eine Lücke bildet, aus welcher dieser Stielansatz hervortritt, während in Fig. 46 der stielartige basale Theil ebenso wie der ganze übrige Körper von der Zellenschicht bedeckt ist, die sich bis an sein unterstes Ende erstreckt, wo sie eine Lücke, aber keinen erkennbaren Stiel besitzt.

Noch eine andere Lücke ist in der äusseren Zellenschicht wahrnehmbar. Am apicalen Pol findet sich an den beiden besterhaltenen Stücken, Fig. 46 und 47, eine deutliche kreisrunde Einsenkung, in deren Mitte sich an Fig. 47 wieder eine Emporwölbung befindet, an welcher Zellen auch unter dem Mikroskop nicht zu erkennen sind. Die Einsenkung ist an dem Exemplar Fig. 47 stark entwickelt und in Fig. 48 im Negativ, in Fig. 49 im Querschnitt vergrössert wiedergegeben; an Fig. 46 ist sie sehr klein und eine Emporwölbung ihrer Mitte, vielleicht nur aus diesem Grunde, nicht sichtbar. Die Zellen der Oberflächenschicht sind ausserordentlich klein; ihre normale Grösse an den grössten Exemplaren, die eine Länge von 12 resp. 13 μ m und eine grösste Breite von 9 resp. 8 μ m besitzen, beträgt ca. 0,2 μ m, nach dem Basaltheil resp. Stielende zu nehmen sie bisweilen sehr stark an Grösse ab, ebenso nach der oberen Einsenkung zu, deren innere Ränder sie, jedenfalls an Exemplar Fig. 47—51, bis zu der medianen Kuppe noch bedecken. In dieser Region fallen nicht 5, sondern ca. 15 Zellen auf die Breite eines μ m. Die Zellen haben die Form sechsseitiger hohler, mit ihren Wänden verwachsener Prismen, die gewöhnlich in regelmässiger Umgrenzung und Anordnung in sich unter 60° resp. 120° kreuzenden Reihen die Oberflächenschicht zusammensetzen. Die normale Höhe dieser kalkigen Hohlprismen ist oft gleich ihrem Durchmesser, oft auch grösser, bis zu ca. 0,3 μ m; an Fig. 46 nehmen sie im verschmälerten Basaltheil an Höhe zu, und letztere übertrifft hier den Durchmesser um ein Beträchtliches. Dicht unterhalb ihres oberen Randes besitzen die Zellen oft eine mehr oder minder entwickelte Verdickung ihrer Wände (Fig. 52 b und c). Aus dem Abdruck des Exemplares Fig. 47 scheint hervorzugehen, dass jede Zelle durch ein convexes Häutchen bedeckt war, jedenfalls bricht hier im Abdruck der Oberfläche (Fig. 51) die Gesteinsmasse nicht stumpf ab, sondern man sieht lauter sechsseitig begrenzte kleine Höhlungen mit glatter Fläche. Der grosse Innenraum des Körpers ist mit Gesteinsmasse ausgefüllt; wahrscheinlich communicirte jede Oberflächenzelle durch eine

centrale Durchbohrung mit demselben und vielleicht ist es nur der ausserordentlich geringen Grösse zuzuschreiben, dass diese Communication bis jetzt weder an den zahlreichen Querschnitten, wie sie von einer sehr kleinen, mit Skelett erhaltenen Art in Fig. 52 b und c dargestellt sind, noch an dem in Fig. 50 stark vergrössert wiedergegebenen Negativ, den Gesteinsausfüllungen der Prismenzellen (entsprechend Fig. 39 von *Mastopora*), in Form kleiner Gesteinsknöpfe wahrgenommen werden konnte.

Wir haben also in der geschilderten Organisation grosse Uebereinstimmung mit den vorher beschriebenen Gattungen *Cyclocrinus* und *Mastopora*. In der äusseren Form erinnert *Apidium* an manche Arten von *Cyclocrinus*, nämlich diejenigen, welche nach dem unteren Pol sich verschmälern, spitz zulaufen und dort auch bisweilen einen Stielansatz, wie *Apidium* in Fig. 47, erkennen lassen. Ein Unterschied zwischen diesen Formen von *Cyclocrinus* und *Apidium* besteht zunächst in der verschiedenen Grösse des ganzen Körpers wie der einzelnen Zellen; die Länge des ersteren erreicht bei *Apidium* nur höchstens 13 mm, ist aber oft viel geringer, bis zu 4 mm herab, und die Breite der kleinen Exemplare beträgt nur 3 mm (Fig. 52 a). Die Zellen von *Cyclocrinus* werden gewöhnlich nicht viel kleiner als 1 mm, die geringste beobachtete Grösse normal ausgebildeter Zellen ist reichlich 0,5 mm, während bei *Apidium* die normale Grösse der Zellen 0,2 mm beträgt und so ausserordentlich abnehmen kann, dass 10—15 auf 1 mm fallen. Die Form der Zellen entfernt sich ebenfalls von der der Zellen bei *Cyclocrinus*, gleicht aber sehr denjenigen von *Mastopora*, denn sie sind sechsseitige Hohlprismen wie dort und besitzen wie jene dicht vor ihrer Mündung eine Verdickung der Wandung (Fig. 52 b und c); doch trennt auch hier die so sehr verschiedene Grösse der Zellen und des ganzen Körpers sowie der Umstand, dass man durchaus keinen Grund hat, *Mastopora* die birnförmige Gestalt von *Apidium* zuzuschreiben, die beiden Genera. Der wichtigste Unterschied aber, der *Apidium* sowohl von *Cyclocrinus* wie von *Mastopora* trennt, ist das Vorhandensein der oberen Einsenkung, von welcher an allen den zahlreichen Exemplaren der beiden ersteren Genera nicht das geringste vorhanden ist. Ich kann zwar nicht mit Bestimmtheit behaupten, dass diese Einsenkung immer bei *Apidium* vorhanden ist, wenn auch der Umstand, dass alle mit erhaltenem Scheitel mir vorliegenden Exemplare eine solche besitzen, für diese Annahme spricht; aber selbst für den Fall, dass Exemplare ohne dieselbe vorkommen, liegt,

wie wir später erkennen werden, in dem Auftreten einer solchen ein ausserordentlich wichtiges und unterscheidendes Merkmal. Im übrigen ist aber aus der Uebereinstimmung zwischen *Apidium* einerseits und *Cyclocrinus* sowie *Mastopora* andererseits, die sich kund thut in dem Vorhandensein einer ähnlichen Zellenschicht, einer Stiellücke und eines grossen von der Zellenschicht umhüllten inneren Hohlraums, der Schluss unerlässlich, dass die Organisation von *Apidium* derjenigen der genannten Genera sehr ähnlich war; man wird sicher nicht fehlgehen in der Annahme, dass *Apidium* einen gleichen Hohlkörper im Innern besass, wie wir ihn an *Coelosphaeridium* und *Cyclocrinus* kennen lernten, und ferner, dass von diesem Hohlkörper Röhrchen ausgingen, die schliesslich in die Oberflächenzellen, die ohne Zweifel in der Mitte durchbohrt waren, einmündeten; einen Verschluss der Zellen durch ein dünnes, convexes Häutchen, wie *Apidium* ihn z. Th. (Fig. 51) zu besitzen scheint, lernten wir auch an *Cyclocrinus* (Fig. 28) und *Coelosphaeridium* (Fig. 7) kennen. Dass in dieser Hinsicht sehr nahe Verwandtschaftsverhältnisse herrschen, darf als sicher angenommen werden, aber andererseits ist auch eine sehr auffallende Aehnlichkeit zwischen *Apidium* und Formen vorhanden, wie ich sie jüngst aus silurischen Geschieben Schleswig-Holsteins beschrieb ¹⁾. Wir lernten hier besonders in der *Palaeoporella variabilis* Stolley eine eigenthümliche Form kennen, die wir auf Grund ihrer ausserordentlichen Aehnlichkeit mit der lebenden Siphoneengruppe der *Bornetellen* zu den Kalkalgen stellten. Es sind trichter-, keulenförmige oder cylindrische Körper mit centralem Hohlraum, der am unteren Ende in einer kleinen Durchbohrung des Körpers endigt, während am oberen Ende desselben sich eine Einsenkung befindet. Von der centralen Durchbohrung, der Stammzelle entsprechend, gehen bei *Palaeoporella* primäre Aeste ab, die sich unterwegs in secundäre und dicht vor der Oberfläche in tertiäre theilen, welche letzteren in sechsseitigen kleinen Felderchen von minimaler Grösse, die die Oberfläche bilden, endigen. Die ganze Zwischenmasse zwischen den Aesten ist von einheitlicher Kalksubstanz erfüllt, in welcher die Aeste als Röhrenausfüllungen erscheinen. Bei *Dasyoporella* dagegen und den übrigen, früher von mir beschriebenen Formen, wie *Vermiporella* und *Rhabdoporella*, sind nur primäre Aeste vorhanden, die in Menge von der Stammzelle zu den Oberflächenfacetten verlaufen. Diesen früheren Beobachtungen habe ich jetzt einige neue hinzuzufügen. Es war mir

¹⁾ Neues Jahrbuch f. Min. u. s. w. 1893 II, pag. 135.

schon früher sehr auffällig erschienen, dass fast sämtliche *Palaeoporellen* im Gesteinsschliff von einem dunklen Rande umgeben erschienen, der jedoch keine Structur erkennen liess. Inzwischen ist es mir gelungen, an einigen wenigen der hunderte von mir geschliffenen Exemplare deutlich zu beobachten, dass die kurzen tertiären Wirteläste nicht ganz frei an der Oberfläche endigen, sondern in sechseckig umgrenzte Zellen ausmünden, die genau die Form der Oberflächenzellen von *Apidium* resp. *Mastopora* haben und wie dort augenscheinlich eine

Fig. 46.

Fig. 47.

Fig. 48.

Fig. 49.



a.

Fig. 52.
b.

c.

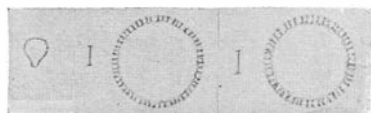
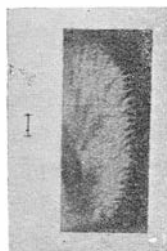
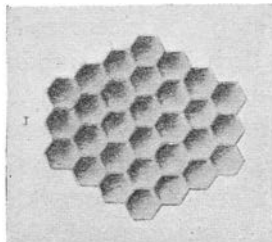
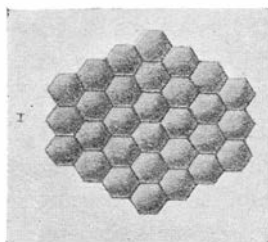


Fig. 50.

Fig. 51.

Fig. 53.

Fig. 54.



zusammenhängende Oberflächenschicht bilden (Fig. 53); eine solche besondere Zellschicht der Oberfläche konnte ich auch an vollständig ausgewitterten Exemplaren einer neuen Art von *Palaeoporella* erkennen, die ich der Güte des Herrn Prof. E. Geinitz in Rostock verdanke; sie stammt aus einem Geschiebe von gelblichem *Leptaena*-Kalk von Neu-Strelitz und liegt in einer grossen Anzahl wohlhaltener Exemplare vor (Fig. 54). Eine gleiche Oberflächenzellenschicht scheint auch bei *Dasyoporella* und *Vermioporella* vorhanden zu sein. Wir haben also zwischen *Apidium* und den silurischen Siphoneen, speciell *Palaeoporella*, Aehnlichkeit resp. Uebereinstimmung in folgenden Punkten. Die äussere Form, besonders von *Apidium* Fig. 47 und der neuen *Palaeoporella*, die ich *P. grandis* nenne und Fig. 54

abbilde, ist eine ausserordentlich ähnliche; beiden ist ferner eine dünne Oberflächenschicht gemeinsam, die aus prismenartigen Hohlzellen von minimaler Grösse besteht; beide besitzen eine untere Lücke der Zellschicht, resp. eine Stielanheftungsstelle, und beide eine obere Einsenkung, die ebenfalls bei beiden nur theilweise mit äusserst kleinen Zellen bedeckt ist. Unterschiede bestehen darin, dass bei *Palaeoporella*, jedenfalls bei *Palaeoporella variabilis* Stolley, von einem langen mittleren Hohlraum seitliche Aeste ausstrahlen, die sich zunächst ungefähr in der Mitte ihres Verlaufs und dann dicht vor ihrem Ende in sekundäre und tertiäre Aeste theilen und schliesslich in den Zellen der Oberflächenschicht enden, und ferner darin, dass der ganze zwischen den Aesten befindliche Raum bei Lebzeiten des Organismus verkalkte, während bei *Apidium* von solchen Organen und solcher Verkalkung nichts wahrzunehmen ist, sondern der ganze Raum innerhalb der äusseren Zellschicht mit klastischer Gesteinsmasse erfüllt ist. Ob der hervorgehobenen Aehnlichkeit zwischen *Apidium* und *Palaeoporella* resp. *Dasyoporella* auch ein Verwandtschaftsverhältniss entspricht, das ist eine Frage, die bei dem Schlussabsatz, der sich ausschliesslich mit der systematischen Stellung aller hier beschriebenen Formen beschäftigen wird, geprüft werden wird.

Die Aehnlichkeit, die *Apidium* mit manchen Formen von *Cyclocrinus* resp. seines Synonyms *Pasceolus* besitzt, veranlassten Kiesow, dem gleichartige Formen aus westpreussischen Geschieben vorlagen, dazu, dieselben zu *Pasceolus* zu stellen, aber specifisch neu, als *P. Krausei* Kiesow zu benennen. Kiesow war der Ansicht, dass von bekannten Gattungen nur *Pasceolus* trotz der ungenügenden Kenntniss von diesem Genus in Betracht kommen könne; andererseits hob er die Analogie im inneren Bau von *P. Krausei* und *Cyclocrinus* hervor. Aus der übrigen, in der Hauptsache mit meinen Beobachtungen übereinstimmenden Beschreibung Kiesow's geht hervor, dass er eine Einsenkung am oberen Pol nicht beobachtete; doch darf daraus nicht geschlossen werden, dass sie an den Exemplaren Kiesow's nicht vorhanden war, da man sie an Exemplaren aus dem harten *Coelosphaeridien*-Gestein nur durch Präparation freilegen kann; ich fand sie an einem Exemplar aus gleichem Gestein auch erst auf diesem Wege, nachdem ich ihr Vorhandensein an einem anderen aus verwittertem blaugrauen Kalk erkannt hatte. Ich sehe in dieser Einsenkung eine so charakteristische Eigenschaft, dass ich schon aus diesem Grunde eine Vereinigung mit *Cyclocrinus* (*Pasceolus*) nicht für richtig halten kann.

Der Erhaltungszustand der mir vorliegenden Exemplare von *Apidium* ist derart, dass die grosse Mehrzahl derselben, nämlich alle die zu hunderten in einem flintharten Kieselkalk der Jewe'schen Schicht mit *Vermiporellen* zusammengehäuften Individuen einer sehr kleinen Art (Fig. 52), sich zur Präparation und zur Untersuchung in Schliffen nicht eignet. Von den wenigen anderen Exemplaren zeigen die in *Coelosphaeridien*-Gestein eingeschlossenen die kalkige Substanz der Zellen, allerdings nicht in ursprünglicher Beschaffenheit, sondern in krystallinischer Kalkspathstruktur; nach Kiesow ist in solchen Gesteinen der Kalk bisweilen auch durch Manganit theilweise oder ganz verdrängt. In dem oben erwähnten blaugrauen verwitterten Gestein von Sylt ist der Erhaltungszustand günstiger, da hier an dem einzigen vorliegenden Exemplar sowohl die obere Ein-senkung vorzüglich erhalten (Fig. 47—49), als auch ein Stielansatz deutlich sichtbar ist. Im Abdruck der Oberfläche sieht man ausserdem in einem Theil die Negative der Zellen, d. h. die Gesteinsausfüllung derselben und zwischen ihnen die den Zellwänden entsprechenden Hohlräume (Fig. 50), im anderen die Abdrücke der Zelloberflächen, die hier durch ein convexes Häutchen geschlossen zu sein scheinen und daher im Abdruck in Form kleiner Höhlungen mit regelmässig sechsseitigen, erhabenen Rändern erscheinen (Fig. 51).

Das Vorkommen des Genus *Apidium* ist bis jetzt beschränkt auf untersilurische Geschiebe vom Alter der Jewe'schen Schicht des baltischen Russlands; es ist bisher gefunden in *Coelosphaeridien*-Gestein von Westpreussen und Schleswig-Holstein, in Jewe'schem Kieselkalk bei Kiel und in graublauem verwittertem Gestein gleichen Alters auf der Insel Sylt.

Beschreibung der Arten aus untersilurischen Geschieben Schleswig-Holsteins und Kurlands.

Genus *Coelosphaeridium* F. Roemer.

Coelosphaeridium cyclocrinophilum F. Roemer et
var. *Conwentziana* Kiesow.

Da dies die einzige bekannte Art ist und *C. Conwentzianum* Kiesow von mir nur als eine Varietät derselben aufgefasst wird, ist eine besondere Beschreibung an dieser Stelle unnöthig. Ich verweise in Bezug auf Synonymie und Darstellung derselben auf pag. 177—189 dieser Arbeit.

Sculptur von Fig. 55 entsteht. Fig. 55 giebt ein sehr stark vergrössertes Bild eines einzelnen Deckels und Fig. 56 (= Fig. 9a) ein vergrössertes Bild einer Gruppe von 7 gedeckelten Zellen, so, wie sich die Oberfläche von *Cyclocrinus Spasskii* in günstigem Erhaltungszustande dem Auge darbietet.

Der Erhaltungszustand der mir vorliegenden Exemplare ist folgender. Die ursprüngliche, kalkige Skelettmasse ist in weissen Chalcedon umgewandelt, so dass die Leisten der Deckel hell gegen das feinkörnige blaugraue Gestein abstechen. Doch ist auch die Chalcedonmasse nicht immer ganz erhalten, sodass die dazwischenliegende Gesteinsmasse und besonders diejenige des kleinen centralen Ringes der Deckel etwas über die Chalcedonmasse hinüberraagt und an Stelle der letzteren Hohlräume vorhanden sind; andererseits kann auch die Chalcedonmasse des Skelettes über die tieferliegende Zwischengesteinsmasse hinausragen. Selten ist jedoch die Form der Deckel in unverletztem Zustande zu beobachten, jedenfalls nicht an der convexen Oberfläche der Exemplare; in dieser Hinsicht ist man besonders auf die concaven Abdrücke der Oberfläche angewiesen, die dann in aller Deutlichkeit sowohl die Anordnung der Leisten wie die gewölbte, in der Mitte am höchsten erhabene Form der Deckelchen erkennen lassen. Bei einem leichten Anschliff der Oberfläche zeigt sich übrigens die Sculptur der Deckelchen in besonderer Deutlichkeit. Abweichungen von der regelmässigen Ausbildung dieser Sculptur finden nur in sehr beschränktem Maasse statt. Wie die Form der Zellen nicht immer streng regelmässig sechsseitig ist und die Grösse nicht immer die gleiche, so ist auch die Zahl der Leisten der Deckel nicht an die Zahl 12 streng gebunden; es finden Abweichungen in der Weise statt, dass einige Zellen deren nur 10 oder 11, andere dagegen 13, 14 oder höchstens 15 besitzen: eine höhere Zahl habe ich nicht beobachtet. Wie aber die normale Form des Zellenrandes und des Deckels die eines regelmässigen Sechsecks ist, so ist auch die normale, gesetzmässige Anzahl der radialen Leisten 12 und die Abweichungen von dieser Zahl stellen keineswegs Uebergänge zu einem anderen Deckeltypus dar, sondern nur unerhebliche Variationen des einen Typus infolge der etwas wechselnden Form und Grösse der Zellen; der Typus selbst ist streng gegen andere geschieden.

Es wurde schon pag. 199 darauf hingewiesen, dass es sich empfiehlt, die Bezeichnung *C. Spasskii* auf diejenige Form zu beschränken, deren Zellendeckel Eichwald in seiner Fig. 21b ab-

bildet; es geht zwar aus der Eichwald'schen Beschreibung mit Sicherheit hervor, dass verschiedene, mindestens 2 Arten von *Cyclocrinus* seiner Beschreibung zu Grunde liegen, denn er spricht von 15, 20—25 Radialleisten und bezieht sich vorzugsweise auf Exemplare aus Wesenberger Gestein, die nach meinen Untersuchungen alle einer Art mit 24 Radialleisten der Deckelchen angehören. Da aber die einzige einigermaassen deutliche Abbildung Eichwald's, Fig. 21b, mit Sicherheit auf den Deckeltypus meiner Fig. 55 hinweist, erscheint es am richtigsten, die Art, welche solche Deckel besass, als *Cyclocrinus Spasskii* zu bezeichnen und die Art aus Wesenberger Gestein neu zu benennen. Aus der ganzen übrigen Litteratur von *Cyclocrinus*, die sich fast vollständig auf die Eichwald'sche Art bezog, darf also nur diejenige hierher gezogen werden, welche deutlich erkennen lässt, dass sie sich auf die Art mit dem Deckeltypus Fig. 55 bezieht. Es sind dies mit Sicherheit nur Karsten Fig. 10ß und Quenstedt Tf. 114 Fig. 49, die sich direct an Eichwald's Fig. 21b anschliessen.

Cyclocrinus Spasskii Eichwald em. Stolley liegt mir aus blaugrauem, dichtem Kalkstein der Insel Sylt vor, welcher wahrscheinlich dem Alter nach der Lykholmer Schicht (F¹) des baltischen Russlands entspricht.

2. *Cyclocrinus Roemeri* mihi (Fig. 57—59).

- | | | |
|---------|-----------------------------|--|
| 1860 | <i>Cyclocrinus Spasskii</i> | Eichwald (pars): Lethaea rossica I, 1 pag. 638. |
| 1858 | „ | F. Schmidt (pars): Sil. Form. Esthlands, pag. 235. |
| 1876,80 | „ | F. Roemer (pars): Lethaea palaeozoica, pag. 294 (pars),
Tf. 3 Fig. 1a—c. |
| 1893 | „ | Kiesow (pars): Schr. d. naturf. Ges. z. Danzig. N. F.
Bd. 8 Heft 3 pag. 12 pars, Tf. 1 Fig. 10, 11, ? 12. |

Die Form des vollständigen Körpers ist eiförmig, an dem einen Ende, der Stielanheftung entsprechend, bisweilen ein wenig verlängert; der grösste Durchmesser der Länge nach beträgt gewöhnlich c. 20 mm. Die Zellendecke, die an dem basalen Pole eine dem Stiel entsprechende Lücke aufweist, besteht aus zahlreichen napfförmigen Zellen, deren grösste Weite bis reichlich 1½ mm steigt. Die die Zellen verschliessenden Deckel sind, besonders in der Mitte, gewölbt und folgen in ihrem Bau dem Typus von Fig. 57 (= Fig. 10). Von einem kleinen centralen Ring strahlen zunächst 12 radiale Leisten aus und zwar so, dass immer je zwei parallele einen gegen die Ecken der regelmässigen Sechsecke gerichteten Hohlraum beiderseits begrenzen; zu diesen 12 Leisten treten nun noch 12 andere, die einen gleich

breiten, gegen die Mitte der Seiten der Sechsecke gerichteten Hohlraum begrenzen, jedoch nicht den centralen Ring erreichen, sondern vorher die zunächst genannten 12 Radialleisten treffen. Dadurch entstehen zwischen den länglichen Hohlräumen 12 kleinere dreieckige Hohlräume; wir haben hier also 24 radiale Leisten, einen centralen Ring und 25 Durchbrechungen. Am Rande vereinigen sich alle Radialleisten in einer feinen rings umlaufenden Randleiste. Abweichungen von der normalen Form sind nicht häufig; in der Regel ist die regelmässig sechseitige Form der Zellen und Deckelumrisse gewahrt und demgemäss auch die Anordnung der Leisten fast stets so regelmässig, wie sie in Fig. 57 wiedergegeben ist; erhebliche Abweichungen habe ich niemals beobachtet und man ist daher zu der Annahme berechtigt, dass der hier beobachtete Deckeltypus als durchaus selbständig und scharf umgrenzt anzusehen ist und nicht in einen anderen, z. B. den von *Cyclocrinus Spasskii* (Fig. 55) übergeht. Fig. 57 und 58 (= Fig. 10a) geben vergrösserte Ansichten eines Deckels und eine mit Deckeln erhaltene Partie der Oberfläche von *Cyclocrinus Roemeri*, Fig. 59 stellt ein angeschliffenes Exemplar in natürlicher Grösse dar.

Der Erhaltungszustand dieser Art ist in den lithographensteinartig dichten *Cyclocrinus*-Kalken der Wesenberger Schicht in der Regel ein vorzüglicher und eignet sich besonders gut zum Studium der eigenthümlichen Verhältnisse von *Cyclocrinus*. Fast immer sind der ganze Körper, die Skeletsubstanz, wenn auch etwas verändert, und besonders die Deckel in schönster Weise erhalten; durch Schiffe in verschiedenster Richtung kann man sich unschwer einen Einblick in die Organisation verschaffen, und wenn auch die zarten Organe des grossen mit Gesteinsmasse erfüllten oder zum Theil in Kalkspath auskrystallisirten Hohlraums stets fehlen, so lässt doch die Erhaltung der Zellendeckel nichts zu wünschen übrig. Bisweilen kann man aus angewitterten Gesteinen der Wesenberger Schicht auch die vollständigen Körper herauslösen und dann nicht selten von oben die gewölbte Form und die Sculptur der Zellendeckel, sowie die dem Stiel entsprechende Lücke deutlich wahrnehmen.

Da diese Art in den nach ihr so genannten *Cyclocrinus*-Kalken der Wesenberger Schicht des baltischen Russlands ausserordentlich häufig ist und sie infolge dessen auch eine weite Verbreitung in den Sammlungen gefunden hat, ist es anzunehmen, dass eine grosse Anzahl der Litteraturangaben über *Cyclocrinus* sich besonders

auf dieselbe beziehen, zumal da der Autor des Genus, Eichwald, seine Beschreibung grösstentheils auf Exemplare der Wesenberger Schicht gründet. Da aber weder Eichwald in seinen Abbildungen diese Art wiedergibt, sondern seinem *C. Spasskii* einen anderen Deckeltypus zuschreibt, noch die grosse Mehrzahl der Autoren überhaupt selbständige Abbildungen liefert, sondern fast alle Eich-

Fig. 57.

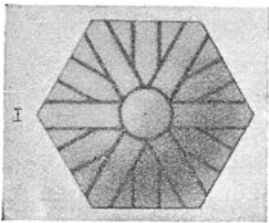


Fig. 58.

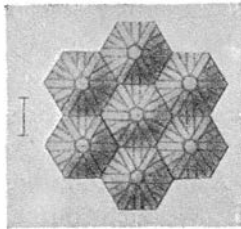
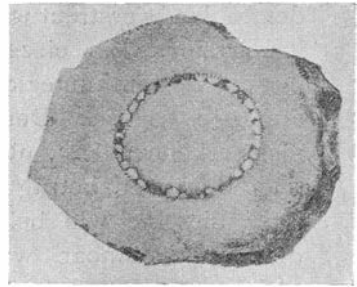


Fig. 59.



wald folgend unter der einen Art *C. Spasskii* Eichwald alles ihnen bekannte zusammenfasst, ist es meistens nicht festzustellen, was hierher gehört und was nicht. Nur F. Roemer und Kiesow geben Abbildungen, aus denen man unter Zuhilfenahme des begleitenden Textes schliessen darf, dass ihnen unser *C. Roemeri* vorlag. F. Roemer bildet Tf. 3 Fig. 21 a—c drei Ansichten eines Exemplares von Wesenberg ab, von denen 21 b zwar nicht genau den Deckeltypus der Art des Wesenberger Gesteins wiedergibt, aber ihm doch so nahe kommt, dass man nicht daran zweifeln kann, dass es sich hier um diesen handelt. Roemer war also der erste, welcher wiederzuerkennende Abbildungen der Art gab und deswegen nenne ich die ohne Zweifel neu zu benennende Art *Cyclocrinus Roemeri*. Kiesow glaubte später in gleich sculpturirten Deckeln eines Exemplars aus Wesenberger Kalk von Hohenholm auf Dagö eine besondere „Mittelschicht“ seiner Zellendeckel von *Cyclocrinus* zu erkennen. Die Irrigkeit seiner Annahme wurde oben (pag. 211) erwiesen. Obgleich die Abbildung Kiesow's (Fig. 11) nicht 24, sondern 30 radiale Leisten und nicht die regelmässige Anordnung derselben, wie ich sie beschrieb, zeigt, so dürfte die Zugehörigkeit seiner Fig. 11 zu *Cyclocrinus Roemeri* doch kaum zweifelhaft sein. Es ist möglich, dass die Figur nicht genau gezeichnet ist, möglich auch, dass solche Abweichungen von der normalen Form vorkommen; ich habe sie freilich an so regelmässige sechs-

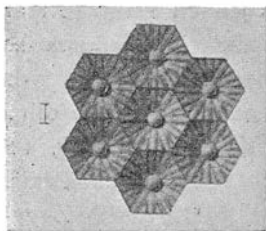
seitigen Zellen nie, sondern nur an unregelmässig geformten, und auch hier nur in beschränkterem Maasse gefunden, aber es ist ja möglich, dass solche vorkommen. Fig. 12 bei Kiesow stellt wahrscheinlich ein als Steinkern erhaltenes Stück der Oberfläche von *C. Roemeri* mit erhaltenen Deckelnegativen vor.

Cyclocrinus Roemeri ist, wie erwähnt, ein überaus häufiges Fossil der nach ihnen benannten *Cyclocrinus*-Kalke der Wesenberger Schicht des baltischen Russlands, die von dort aus über Norddeutschland verstreut wurden und besonders in Kurland als Geschiebe häufig sind. Ein einzelnes Exemplar von *Cyclocrinus* aus Wesenberger Gestein unterscheidet sich von allen anderen durch seine abnorme Grösse. Der Durchmesser des Bruchstücks, das nicht mehr erkennen lässt, ob die vollständige Form des Körpers kugelig oder oval war, beträgt nahezu 40 mm. Die Grösse der Zellen ist ganz dieselbe wie bei *C. Roemeri* und, wie an einigen derselben deutlich erkennbar, waren sie auch durch Deckel von ganz der gleichen Sculptur geschlossen. Trotz der auffallenden Grösse des Exemplares, die ganz unvermittelt auftritt, glaube ich doch nicht, dasselbe zu einer besonderen Art stellen zu dürfen, sondern nur als abnorm grosse Varietät von *Cyclocrinus Roemeri* auffassen zu müssen.

3. *Cyclocrinus subtilis* mihi (Fig. 60).

Der vorigen Art, *C. Roemeri*, sehr nahe steht eine andere, welche nur in einem Exemplar vorliegt. Sie ist kleiner als *C. Roemeri* und scheint ganz kugelig zu sein. Die Zellen sind ebenfalls kleiner, doch als solche nur an den Umgrenzungslinien der Deckel sichtbar. Der Bau der letzteren folgt dem Typus von *C. Roemeri*, indem in der gleichen Anordnung wie dort ein centraler

Fig. 60.



Ring und 24 radiale Leisten vorhanden sind, jedoch unterscheiden sie sich durch die ausserordentliche Zartheit des Skeletts, dessen ursprüngliches Vorhandensein jedoch an einem Negativ, dem concaven Abdruck der Oberfläche, deutlich erkannt werden konnte; abgesehen von der viel zarteren Ausbildung des Skeletts ist die Wölbung der Deckel eine etwas andere, indem nicht der ganze

Deckel convex, sondern nur die mittlere Partie und besonders der centrale Ring emporgewölbt ist. Besonders wegen der sehr viel zarteren Ausbildung des Skeletts und der kugeligen

Form des kleineren Körpers halte ich es nicht für angängig, diese Form auch nur als Varietät mit *Cyclocrinus Roemeri* zu vereinigen; Uebergänge habe ich in keiner Weise beobachtet. Auch ist das Niveau ein etwas verschiedenes. Eine Partie eines Negativs, eines Abdrucks der Oberfläche, ist in Fig. 60 (= Fig. 12) dargestellt.

Cyclocrinus subtilis liegt mir in einem Exemplar aus hellgelbem, feinkörnigem Gestein von Sylt vor, welches vermuthlich der Jewe'schen Schicht (D¹) des baltischen Russlands dem Alter nach entspricht.

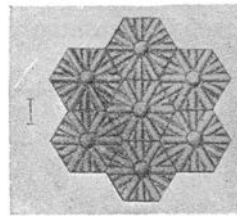
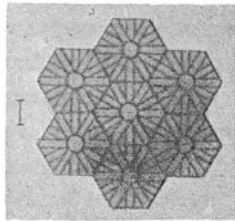
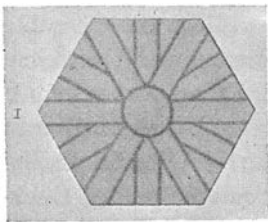
4. *Cyclocrinus planus* mihi (Fig. 61—63).

Auch diese Form steht dem *Cyclocrinus Roemeri* und ebenfalls der vorhergehenden sehr nahe. Die allgemeine Form ist kugelig; das grössere der beiden vorliegenden Exemplare besitzt einen Durchmesser von ungefähr 15 mm. Die Zellen sind, wie bei voriger Art, nicht unerheblich kleiner als bei *C. Roemeri*, da ihr Durchmesser höchstens 1 mm beträgt; der Umriss der Zellen wie der Deckel scheint sehr regelmässig sechsseitig zu sein. Die Deckel folgen ebenfalls dem Typus der Fig. 55 und 56, indem sie ganz übereinstimmende Anordnung und Zahl der Radialleisten besitzen; der vorigen Art sind sie besonders auch dadurch ähnlich, dass sie ein gleich zartes Skelett

Fig. 61.

Fig. 62.

Fig. 63.



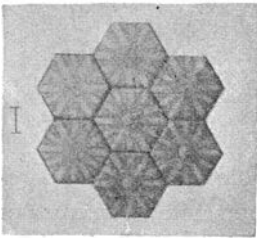
besitzen, aber dadurch durchaus unähnlich, dass sie sich nicht im geringsten über die Kugelfläche des Körpers erheben, vielmehr nur der Wölbung des ganzen Körpers folgen, die natürlich an den einzelnen Deckeln kaum sichtbar ist; diese erscheinen also einzeln als plan, und das Aussehen des ganzen Körpers ist von dem der vorigen Art sehr verschieden, da dort die Oberfläche mit lauter kleinen buckelartigen Erhebungen bedeckt ist, die hier gänzlich fehlen. Bei der sonstigen ausserordentlichen Aehnlichkeit mit *Cyclocrinus subtilis* könnte man vielleicht eine Varietätsbezeichnung für richtiger halten, zumal die beiden Arten aus demselben Gestein von Sylt stammen, aber der Eindruck ist ein so durchaus verschiedener

und Uebergänge fehlen bisher gänzlich, dass ich eine Trennung der Arten vorziehe. Fig. 61 (= Fig. 11) stellt einen einzelnen Deckel, Fig. 62 (= Fig. 11 a) ein Stück der convexen Oberfläche mit erhaltenen Deckeln, Fig. 63 (= Fig. 11 b) ein solches im Abdruck dar.

5. *Cyclocrinus membranaceus* mihi (Fig. 64).

Es liegt nur ein Fragment vor, aber dies Fragment zeigt so viel Eigenthümliches, dass die Begründung einer neuen Art auf dasselbe durchaus nothwendig erscheint. Es handelt sich um einen kleinen Theil einer Kugeloberfläche, die ganz zart, aber doch sehr deutlich erkennbar die Eintheilung in sehr regelmässige sechsstellige Felderchen von dem Durchmesser von 1 mm zeigt. Auf diesen Feldern, die sich einzeln nicht im geringsten über die Kugeloberfläche erheben, sieht man in zartester Andeutung nur mit der Lupe und nur bei günstig fallendem Lichte feine Linien, die in derselben Weise wie die Leisten beim Deckeltypus Fig. 55 angeordnet scheinen; auch ein kleiner Ring oder Knopf ist an einigen in der Mitte schwach sichtbar. Fig. 64 (= Fig. 13) versucht ein Bild dieser merkwürdigen Form zu geben. Es kann wohl nicht zweifelhaft sein, dass diese in solche Felder getheilte Kugeloberfläche einem *Cyclocrinus* angehört, der in naher Verwandtschaft zu *C. Roemeri*, *subtilis* und *planus* steht, sich von allen aber durch das Fehlen eines eigentlichen Skelettes der Deckelchen unterscheidet; wie ein zarter Hauch liegt die Oberfläche

Fig. 64.



ausgebreitet, weder Leisten der Deckelchen, noch Skelettsubstanz der Zellen sind erkennbar, aber man ist bei der grossen Uebereinstimmung in der Anordnung der zarten Oberflächenlinien mit derjenigen der Radialleisten bei den Deckeln von *Cyclocrinus* vom Typus der Fig. 55 zu der Annahme gezwungen, dass die Verkalkung, die bei *Cyclocrinus Roemeri* verhältnissmässig kräftig, bei *C. subtilis* und *planus* schon sehr schwach und zart war, bei *C. membranaceus* so ausserordentlich schwach war, dass kein ausgeprägtes Skelett mehr erkennbar ist, sondern eine nur in Fällen äusserst günstiger Erhaltung wahrzunehmende Membran entwickelt war. Nach dem Fragment zu urtheilen, erreichte die Art mindestens die Grösse von *C. Roemeri*.

Das einzige Stück liegt in einem grauen Kalkgeschiebe vom Alter der Itfer'schen Zone (C⁸) des baltischen Russlands und wurde bei Kiel gefunden.

Allen bisher beschriebenen Arten von *Cyclocrinus* ist insofern eine verwandte Sculptur der Zellendeckel gemeinschaftlich, als sie durch radiale von einem centralen Skelettring ausgehende Leisten charakterisirt sind. Erhebliche Unterschiede fanden wir zwischen *C. Spasskii* einerseits und *C. Roemeri*, *subtilis*, *planus* und *membranaceus* andererseits in der Zahl und Anordnung der Leisten, zwischen den vier letztgenannten Arten dagegen hauptsächlich nur in der verschieden starken Ausbildung des Skeletts und der verschiedenen Wölbung der Deckel. Man wird vielleicht gut thun, alle 5 Arten unter einer Gruppe zusammenzufassen, da die übrigen Arten von *Cyclocrinus* durchaus andere Zellendeckel besitzen.

6. *Cyclocrinus porosus* mihi (Fig. 65—75).

1893 *Cyclocrinus Spasskii*, Kiesow, (pars): Schr. d. naturf. Ges. Danzig. N. F. Bd. 8 Heft 3 Tf. 1 Fig. 7 a.

Der Körper ist kugelrund, klein, von der Grösse einer grossen Erbse bis zu der eines Durchmessers von reichlich 10 mm; gewöhnlich ist eine der Anheftungsstelle des Stieles entsprechende Lücke der Zellendecke nicht zu erkennen, bisweilen erkennt man die Stelle an der allmählichen Grössenabnahme der Zellen, oder dieselben finden sich an einer Stelle zu einem kleinen Fortsatz ausgezogen, wie es besonders deutlich an einem in Fig. 74 (= Fig. 18) abgebildeten Steinkern der Fall ist. Die normale Grösse der Zellen beträgt im Durchmesser ungefähr 1 mm; sie sind, wie bei den vorigen Arten, napfförmig, gewöhnlich ziemlich regelmässig sechseckig begrenzt und durch Deckel von sehr charakteristischer Sculptur geschlossen. Dieselben sind nicht, wie bei allen vorhergehenden Arten, nach dem leistenartigen Typus gebaut, sondern sie sind von einer grossen Anzahl mehr oder minder regelmässiger Poren siebartig durchlöchert. Diese Durchlöcherung kann nun in etwas wechselnder Weise stattfinden, aber es hält nicht schwer, alle die auftretenden Variationen auf einen und denselben Typus zurückzuführen, der in allgemeinster Form in Fig. 65 (= Fig. 14) wiedergegeben ist und am häufigsten auftritt. Um eine mittlere kreisrunde Durchbohrung gruppirt sich hier zunächst ein Kranz von 6 kreisrunden Poren, deren jede gegen die Mitte der Seiten des regelmässigen Sechsecks gerichtet ist; an diesen ersten Kranz schliesst sich dann ein zweiter, gleich regelmässig arrangirter an, der 12 Poren besitzt, und schliesslich ein dritter mit 18 Poren, von denen immer 3 auf eine Seite des Sechsecks fallen; im Ganzen sind

es also incl. der centralen 37 Durchbohrungen des Täfelchens. In Fig. 65 sind diese Durchbohrungen kreisrund, sie sind nicht immer gleich gross, es findet oft eine geringe Grössenabnahme von der Mitte des Täfelchens nach den Seiten zu statt, und die centrale Durchbohrung pflegt bei weitem die grösste zu sein. Ich nehme diese Ausbildung, die in Fig. 65 als einzelnes Täfelchen, in Fig. 66 (= Fig. 14 a) als Partie der Oberfläche dargestellt ist, als Typus von *C. porosus*. Variationen treten nun, abgesehen davon, dass Schwankungen in der Zahl der Poren jedes Kranzes vorhanden sind, einerseits in der Weise auf, dass nur der erste und zweite Porenkranz entwickelt ist, wie in Fig. 67 und 68 (= Fig. 15 und 15 a) dargestellt wird; wir haben hier also incl. der centralen nur 19 gesetzmässig vorhandene Durchbohrungen. Diese Ausbildung findet sich an fast sämtlichen Täfelchen einer Form, die ich daher als Varietät von *C. porosus* auffasse; Uebergänge zu dem Typus der Art sind in der Weise vorhanden, dass zwischen je zwei Poren des zweiten Kranzes von Fig. 67 je eine neue in der Mitte der Seite auftritt, und bisweilen auch noch Andeutungen des dritten Porenkranzes von Fig. 65 hinzukommen. Ich bezeichne die Form Fig. 67 und 68 als *C. porosus* var. *Kiesowii* mihi, weil ich nach Kiesow's Abbildung seiner „äussersten Bläsenschicht“ (loc. cit. Tf. 1 Fig. 7 a) glaube schliessen zu müssen, dass ihm diese Form vorlag, die allerdings in seiner Wiedergabe nicht ganz correct ausgefallen ist. Andererseits treten Variationen in der Richtung auf, dass das zwischen den Poren befindliche Skelett nicht die Stärke wie in Fig. 65—68 besitzt; sondern zarter wird und infolge dessen auch die Durchbohrungen nicht mehr die Form kreisrunder Poren, sondern rechteckiger, dreieckiger oder deltoidischer Durchbohrungen besitzen, wie es in Fig. 69 und 70 (= Fig. 16 und 16 a) dargestellt ist. Es entsteht so ein zierliches Muster, welches an der Oberfläche der Deckel deutlich hervortritt (Fig. 70). Es ist leicht ersichtlich, dass aus Fig. 69 durch eine leichte Verstärkung des Skeletts, durch eine Ausrundung der Ecken der Durchbohrungen das Bild von Fig. 65 entsteht; sieht man auf Fig. 70 aus etwas grösserer Entfernung herab, so bietet sich fast genau dasselbe Bild wie in Fig. 66 dar. Fig. 73 (= Fig. 17) ist sehr leicht aus Fig. 69 entstanden zu denken durch Verlust der queren Skelettverbindungen; sie stellt jedoch kaum eine besondere Varietät des Typus dar, sondern nur eine Ausbildung, wie sie bisweilen an der oberflächlichen Partie des Skelettes von Fig. 69 sichtbar ist; die fehlenden Skelettverbindungen beginnen eine Kleinigkeit tiefer, sind aber wegen aufliegender Gesteinsmasse noch nicht sichtbar. Die in Fig. 71 und 72 (= Fig. 16 b und c) dargestellte Variation beobachtete ich

Fig. 65.

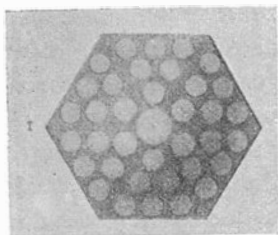


Fig. 66.

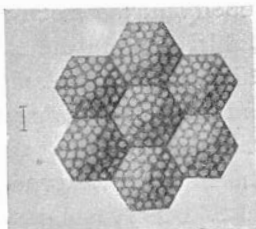


Fig. 67.

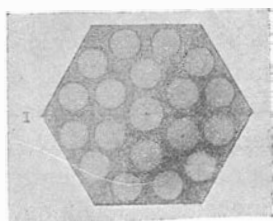


Fig. 68.

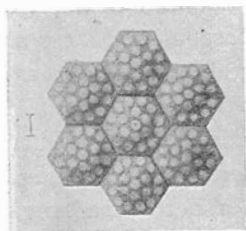


Fig. 69.

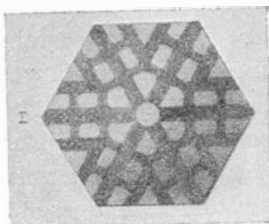


Fig. 70.

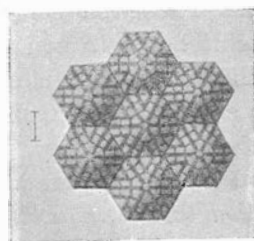


Fig. 71.

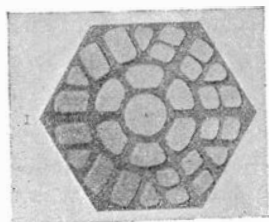


Fig. 72.

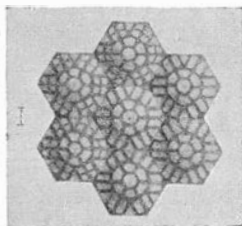


Fig. 73.

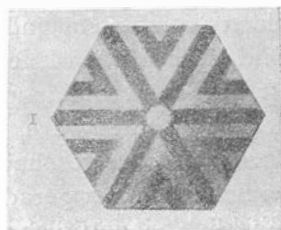


Fig. 74.

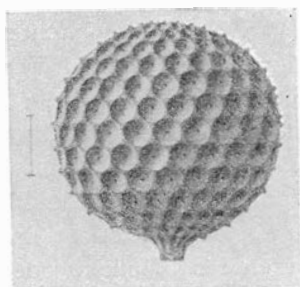
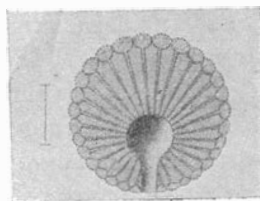


Fig. 75.



mehrfach an concaven Negativen der Deckelchen, wie sie in diesen Abbildungen wiedergegeben sind; die schwarzen Furchen sind hier nicht Skelett, sondern Hohlräume, in denen das Skelett sass. Man kann hier ebenfalls deutlich die unregelmässigere Form der Durchbohrungen erkennen und zugleich wahrnehmen, dass an ein und demselben Deckelchen bald eine Theilung einer solchen rechteckigen Durchbohrung durch eine neue Skelettverbindung stattfindet, bald eine solche Theilung fehlt. Die Ausbildungen der Fig. 69, 71 und 73 hängen also ausserordentlich eng miteinander zusammen; ich fasse sie zusammen unter der Bezeichnung *C. porosus* var. *ornata* mihi.

Besonders interessant ist jedoch *Cyclocrinus porosus* noch durch das Verhalten seines inneren Hohlraums, der bei den bisher beschriebenen Arten immer ganz mit Gesteinsmasse ausgefüllt war. Hier bieten sich nämlich bei einer Anzahl von Exemplaren folgende Verhältnisse in mehr oder weniger deutlicher Erhaltung dar. Von einem Hohlkörper, der genau die gleiche Form wie der einer Birne oder einer gestielten Kugel gleichende Hohlkörper von *Coelosphaeridium* (cf. Fig. 1, 2, 3) besitzt und nach aussen an der der Anheftungsstelle des Stiels entsprechenden Stelle hindurchtritt, strahlen zahlreiche ganz feine Röhrchen aus, deren jedes in der centralen Durchbohrung einer Oberflächenzelle endigt. Das aus mehreren Exemplaren combinirte und der Deutlichkeit wegen etwas schematisirte Bild eines solchen Exemplars ist in Fig. 75 (= Fig. 8) dargestellt; es ist an dieser Abbildung nichts wiedergegeben, was nicht mit Sicherheit beobachtet wäre, so dass es ein zweifellos richtiges Bild eines durch die Mitte geschnittenen Exemplars darstellt, vorausgesetzt, dass im Schnitt immer gerade die Mitten aller Zellen getroffen sind, was in Wirklichkeit natürlich nie geschieht. Es wird durch dieses Bild ausserdem die ausserordentlich nahe Verwandtschaft von *Cyclocrinus* und *Coelosphaeridium* veranschaulicht, wie ein Vergleich von Fig. 1 und 75 zeigt (siehe auch pag. 193). Diese inneren Organe habe ich sowohl an *C. porosus* typ. wie an var. *ornata* beobachtet.

Der Erhaltungszustand von *C. porosus* und seinen Varietäten ist ein sehr wechselnder. Ist das Skelett der Zellen und der Deckel, wenn auch nicht in ursprünglicher Substanz, erhalten, so tritt es uns in zweierlei Weise entgegen; entweder hebt es sich, in Brauneisen resp. Manganit umgewandelt, dunkel und sehr deutlich von der helleren Ausfüllungs-Gesteinsmasse ab, oder es sticht, in weisslichen Chalcedon umgewandelt, hell gegen das bläuliche oder grau-blaue Gestein ab. Ist das Skelett nicht mehr erhalten, so treten

folgende Fälle ein. Man sieht auf dem convexen Steinkern entweder das Negativ der Deckelchen, indem statt der Skelettmasse Furchen und Hohlräume vorhanden sind und die zwischenliegende Gesteinsmasse in Form vorragender kleiner Parteen sichtbar ist, oder man sieht, wenn die Deckelchen und die Ausfüllungsmasse der Zellen fehlen, die Abdrücke der letzteren in Form rundlicher Grübchen, wie in Fig. 74 an einem schön erhaltenen Steinkern sichtbar ist; inmitten eines jeden Grübchen ist ein der mittleren Durchbohrung der Zellen entsprechendes Pünktchen vorhanden; die sechsseitige Umgrenzung der Zellen ist an einem solchen Steinkern bei weitem nicht so deutlich ausgeprägt, wie bei erhaltenem Skelett; dies erklärt sich dadurch, dass erst nach der Verschmelzung der benachbarten Zellwände ein sechsseitiger Umriss eintrat, während der Steinkern ja nur den Abdruck der Zellen bis zu der Verschmelzung der Wände liefern kann. Im anderen Fall, wenn concave Steinkerne vorliegen, also Abdrücke der Oberfläche ohne erhaltenes Skelett, sieht man entweder Negative der Deckel, wie sie in Fig. 71 und 72 dargestellt sind, wo statt des Skeletts tiefe Furchen vorhanden sind und die Zwischen-gesteinsmasse Hervorragungen bildet, oder die innere Ausfüllungsmasse der Zellen wird sichtbar, die dann, ähnlich wie in Fig. 81, in Form kleiner gewölbter Knöpfe von rundlichem oder undeutlich sechsseitigem Umriss die Hohlform bedeckt.

Cyclocrinus porosus liegt mir in einer Anzahl von Exemplaren sowohl aus gelblichem *Coelosphaeridien*-Kalk wie aus verwitterten, sehr feinkörnigen, gelben oder blaugrauen Kalken der Jewe'schen Schicht von der Insel Sylt vor, var. *ornata* aus den gleichen Gesteinen, var. *Kiesowi* nur aus festem *Coelosphaeridien*-Gestein.

In ganz entsprechender Weise, wie wir bei den Formen mit leistenartiger Sculptur der Deckelchen in *C. membranaceus* eine Form kennen lernten, die kein deutlich erkennbares, festes Skelett besitzt, sondern nur ein zartes, die gleiche Sculptur in schwacher Andeutung zeigendes Häutchen, kommt auch bei dem siebartigen Typus eine Form vor, die kein festes Skelett der Deckelchen besitzt, sondern in gleich zarter Andeutung porenartige Sculptur nach Art von Fig. 65 auf leicht gewölbten Feldern zeigt. Ein Anschliff wies das Vorhandensein von Napfzellen nach, deren Wände jedoch hier sehr viel zarter ausgebildet sind als bei den beschriebenen Arten. Leider ist das einzige vorhandene Stück aus *Macrourus*-Kalk verloren gegangen, deswegen verzichte ich auf eine besondere Benennung dieser Form, wollte sie jedoch nicht

unerwähnt lassen, besonders wegen der auffallenden Analogie mit dem *C. membranaceus* des leistenartigen Typus.

Die Formen mit siebartig durchlöchernten Deckeln würden also gegenüber denen mit leistenartiger Sculptur eine zweite zusammengehörige Gruppe bilden.

Einen weiteren Typus von noch anderer Beschaffenheit der Deckelchen lernen wir in den folgenden Arten kennen.

7. *Cyclocrinus pyriformis* mihi (Fig. 76—81).

Der Körper ist breit birnförmig, am oberen Ende kugelig, am unteren verlängert und bisweilen hier Andeutungen eines Stiels zeigend. Der grösste Durchmesser beträgt bis 25 mm. Die Zellen der Oberflächenschicht sind napfförmig wie bei den vorigen Arten, oft mit regelmässig sechsseitigen Rändern, oft aber auch unregelmässig polygonal; unregelmässige Form und Anordnung der Zellen ist hier entschieden häufiger als bei den vorhergehenden Arten, und kleine Lücken inmitten unregelmässig geformter Zellen sind sehr häufig, bisweilen auch an ihrer Stelle kleine, wie es scheint, jugendliche Zellen; während diese Unregelmässigkeiten an allen möglichen Stellen auftreten können, ist die dem Stiel entsprechende Lücke immer an dem verlängerten unteren Pole vorhanden und fast immer deutlich sichtbar. Die Grösse der Zellen beträgt im Durchmesser höchstens 1 mm, nach der Stiellücke zu weniger; ihre Form ist von der aller vorhergehenden Arten abweichend; freilich sind sie napfförmig wie diese, aber ihre oberen Ränder endigen nicht geradlinig, sondern sie biegen um und erstrecken sich ein kleines Stück nach einwärts und bisweilen auch nach innen und verengen dadurch die Mündung. Man kann hier also drei Regionen der Zellen unterscheiden, eine untere mit rundem Querschnitt, in der die Zellenwände noch nicht verwachsen sind, eine mittlere, wo sie verwachsen und sechsseitigen Umriss bekommen und eine obere, wo sie wieder auseinandertreten und meist kleine Furchen zwischen sich lassen. Noch eine andere abweichende Eigenschaft ist der Mehrzahl der Zellen eigenthümlich. Bei günstigem Erhaltungszustand sieht man nämlich deutlich in der Mitte jeder Seite der sechsseitig umgrenzten Zellen eine Einkerbung, wie in Fig. 80 (= Fig. 24) wiedergegeben ist; diese Einkerbung ist verschieden stark entwickelt, an Fig. 77 (= Fig. 21) sieht man sie nicht, wohl aber an dem hohlen Abdruck der Oberfläche desselben Exemplars; in Fig. 78 (= Fig. 22) finden sich solche Zellen des Abdrucks wiedergegeben, im Abdruck

Fig. 79 (= Fig. 23) ist keine Einkerbung sichtbar, die Umbiegung der Zellenränder ist hier etwas breiter als in Fig. 78; der Betrag derselben ist eben nicht constant. Ganz abweichend sind auch die schliessenden Zellendeckel (Fig. 77); sie sind freilich auch sechseckig, wenn auch nicht so scharf umgrenzt, aber die Ecken der Sechsecke sind nicht gegen die Ecken der Zellen, sondern gegen die Mitten der Seiten der diesen entsprechenden Sechsecke gerichtet; durch die Umbiegung der Zellränder müssen die Deckel ferner er-

Fig. 76.

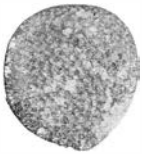


Fig. 77.

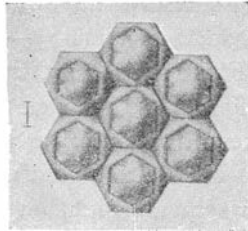


Fig. 78.

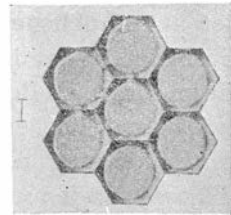


Fig. 79.

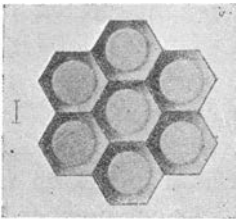


Fig. 80.

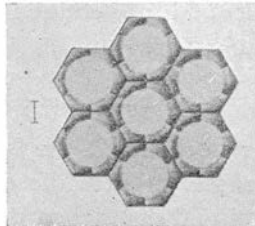
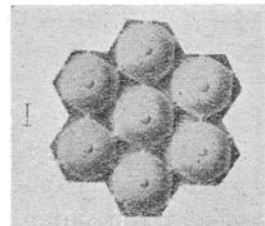


Fig. 81.



heblich kleiner werden als der Durchmesser der Zellen. Der grösste Unterschied besteht aber darin, dass man an ihnen keine Durchbohrung wahrnehmen kann; sie scheinen vielmehr in Form eines convexen, undeutlich sechsfach gefältelten Kalkhäutchens die Zellen gänzlich zu verschliessen. Ausserdem ist bemerkenswerth, dass sie nur in ein paar Ausnahmefällen an einigen wenigen Zellen beobachtet werden konnten, obgleich in denselben Gesteinsstücken *Cyclocrinus subtilis*, *planus* und *porosus* an fast allen Zellen die wohl erhaltenen Deckel zeigen. Da nun das Vorhandensein von Deckeln hier zu den Seltenheiten gehört und wir früher sahen, dass, abgesehen von der wechselnden Structur der Deckelchen, die Charaktere der *Cyclocrinen* sehr gleichartig sind und kein gutes Mittel zur Unterscheidung der Arten darbieten, ist es möglich, dass unter der Bezeichnung *C. pyriformis* verschiedene Arten, denen

die Eigenschaft birnförmiger Gestalt gemeinsam ist, zusammengefasst sind; denn es liegen fast nur innere Steinkerne vor.

Der Erhaltungszustand ist grösstentheils, wie schon erwähnt, derart, dass nur die inneren Abdrücke (Fig. 76 = Fig. 27) vorliegen, an denen die den Zellen entsprechenden Näpfe mit ihrer medianen Durchbohrung sichtbar sind; in seltenen Fällen ist die Skelettsubstanz der Zellen, wenn auch verändert, erhalten und an einigen Zellen auch die Deckel. An den hohlen Abdrücken der Oberfläche sieht man fast nie, wie es bei den vorhergehenden Arten fast immer der Fall ist, die Abdrücke der Deckel, sondern nur die der Zellenwände mit der abgebrochenen Gesteinsmasse (Fig. 78—80) oder dem runden Gesteinsausguss der Zellen (Fig. 81) in ihrer Mitte. Im Abdruck treten die im convexen Positiv tiefliegenden Furchen und dreieckigen Räume zwischen den Zellen als Grate und dreikantige Spitzen hervor, und statt der Einkerbung in der Mitte der Seiten sieht man ein kleines Querriff (Fig. 78), das jedoch nur sehr schwach sichtbar ist oder auch ganz fehlt.

Cyclocrinus pyriformis kommt in den gleichen graublauen und gelben, feinkörnigen Kalken der Jewe'schen Schicht wie *Cyclocrinus porosus* u. s. w. auf Sylt und an einigen anderen Fundorten der Provinz Schleswig-Holstein vor.

8. *Cyclocrinus multicavus* mihi (Fig. 82, 83).

Diese Art steht der vorigen, *C. pyriformis*, sehr nahe, erreicht ungefähr die gleiche Grösse, besitzt dieselbe birnartige Form mit verlängertem unteren Pol und deutlicher dem Stiele entsprechender Lücke; aber die Grösse der Zellen ist viel geringer; da sie im Mittel kaum über 0,5 mm beträgt, wird demgemäss deren Zahl eine viel bedeutendere. Die Form der Zellen ist wieder die gleiche, indem auch hier ein Auseinandertreten der Wände und eine Biegung derselben

Fig. 82.

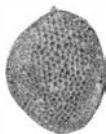
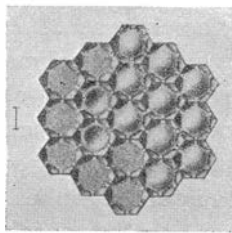


Fig. 83.



nach einwärts stattfindet; in gleicher Weise findet auch eine Einkerbung in der Mitte der Seiten statt. Der Verschluss der Zellen ist also auch hier viel kleiner als die Weite der Zellenmündung;

er legt sich in Form eines gleichmässig convexen, nicht gefältelten Häutchens über die verengte Mündung der Zelle. In Fig. 83 (= Fig. 28) sind in concavem Abdruck die Erhaltungszustände combinirt, rechts Zellen mit der Ausfüllungsmasse ihrer napfartigen Höhlung, sodann zwei Zellen, die einzigen, die ich beobachten konnte, mit erhaltenem Deckelhäutchen, und links solche mit der abgebrochenen Gesteinsmasse in der Mitte; alle zeigen der Einkerbung der Seiten entsprechende erhabene Riffe. Fig. 82 (= Fig. 29) stellt einen vollständigen inneren Steinkern dar.

C. multicavus unterscheidet sich von der vorigen Art nur durch die geringere Grösse der Zellen und die einfache Wölbung des schliessenden Häutchens derselben. Sie kommt, wie diese, in den genannten gelben Kalken der Jewe'schen Schicht auf Sylt vor.

9. *Cyclocrinus* sp. (Fig. 84).

An den Schluss der Artenbeschreibung von *Cyclocrinen* setze ich eine Form, an der ich Deckel bisher nicht habe beobachten können, obwohl sie in mehreren annähernd vollständigen Exemplaren vorliegt. Der Körper ist breit oval und, wie es scheint, ohne verlängertes Basalende; vielmehr erscheint dasselbe an dem einzigen Exemplar, welche die dem Stiel resp. dem Austritt des Hohlkörpers entsprechende Lücke der Zellendecke zeigt, etwas abgeplattet. Die napfförmigen Zellen messen ungefähr 1 mm im Durchmesser, sie zeigen oft Abweichungen von der normalen, regelmässig sechsseitigen Form; ihre oberen Ränder enden gradlinig und sind nicht, wie bei den beiden vorigen Arten, nach innen gebogen. Zellendeckel sind nicht erhalten, so dass ich nicht angeben kann, an welche der vorher beschriebenen Arten diese Form sich am nächsten anschliesst. In der äusseren Gestalt und der Form der Zellen gleicht sie noch am meisten *Cyclocrinus Roemeri*. Die Kalksubstanz der Zellen ist in keinem Falle erhalten, sondern durch Schwefelkies oder Brauneisen ersetzt, und der Erhaltungszustand ist kein sehr günstiger.

Fig. 84.



Die Form findet sich in Geschieben des Macrourus-Kalks resp. der Kegel'schen Schicht des baltischen Russlands und wurde in mehreren Exemplaren von mir bei Kiel und Heiligenhafen gefunden.

Fassen wir die beschriebenen Arten von *Cyclocrinus* zusammen, so ergibt sich:

A. Formen mit leistenartig durchbrochenem Deckelskelett:

1. *Cyclocrinus Spasskii* (Eichwald pars) mihi
Kugelig?; Deckel gewölbt, Skelett deutlich, 12 Leisten.
2. *Cyclocrinus Roemeri* mihi
Oval; Deckel gewölbt, Skelett deutlich, 24 Leisten.
3. *Cyclocrinus subtilis* mihi
Kugelig; Deckel gewölbt, Skelett schwach, 24 Leisten.
4. *Cyclocrinus planus* mihi
Kugelig; Deckel flach, Skelett schwach, 24 Leisten.
5. *Cyclocrinus membranaceus* mihi
Gestalt unbekannt; flaches Häutchen, ohne erkennbares Skelett, ? 24 Leisten.

B. Formen mit siebartig porösem Deckelskelett:

6. *Cyclocrinus porosus* mihi *typ.*
Kugelig; Deckel schwach convex, Skelett deutlich, Durchbohrungen rund, 37.
7. *Cyclocrinus porosus* var. *Kiesowi* mihi
Kugelig; Deckel schwach convex, Skelett deutlich, Durchbohrungen rund, 19.
8. *Cyclocrinus porosus* var. *ornata* mihi
Kugelig; Deckel schwach convex, Skelett deutlich, Durchbohrungen eckig, Zahl wechselnd.
9. *Cyclocrinus sp.*
Kugelig?; Ohne erkennbares Skelett der Deckel, porös, Zahl?.

C. Formen mit einwärts gebogenen Zellenrändern und undurchbohrtem Verschluss der Zellen.

10. *Cyclocrinus pyriformis* mihi
Birnförmig; Zellen gross, Verschluss gelappt.
11. *Cyclocrinus multicavus* mihi
Birnförmig; Zellen klein, zahlreich, Verschluss gleichmässig convex.

D. Zellendeckel nicht erhalten:

12. *Cyclocrinus sp.*
Oval; Zellenränder nicht umgebogen.

Genus **Mastopora** Eichwald.

Ich beziehe sämtliche, in den Geschieben Schleswig-Holsteins vorkommende Formen dieses Genus auf die eine Art

Mastopora concava Eichwald.

In Bezug auf die Synonymie und Beschreibung derselben verweise ich auf meine Ausführungen pag. 218—234, sowie auf die Figurenerklärungen am Schluss der Arbeit; zur besseren Uebersicht sind die früher gegebenen Abbildungen hier wiederholt (Fig. 85—98 = Fig. 32—45).

Da uns bei *Mastopora* keine für die Unterscheidung der Arten geeigneten Organe, wie die Deckel bei *Cyclocrinus*, vorliegen, ist die Unterscheidung verschiedener Arten bei der Aehnlichkeit der übrigen Charaktere sehr schwer; ich unterlasse deswegen eine Trennung und begnüge mich, auf die Art der auftretenden Variationen hinzuweisen. Zunächst ist die Grösse und Höhe der Zellen etwas verschieden, doch wird in manchen Fällen der Grund sicher darin liegen, dass die einen Fragmente, und um solche handelt es sich ja nur, mehr aus der Scheitelregion, die andern mehr aus der Stielregion stammen; eine Form des Jewe'schen Kieselkalks, mit *Porambonites Baueri* Noetl. und vielen anderen Formen der Jewe'schen Schicht, scheint allerdings durchwegs etwas grössere Zellen zu besitzen als die des *Coelosphaeridien*-Gesteins; doch möchte ich darauf eine Unterscheidung nicht gründen. Sodann wechselt die Stärke der Wandung etwas und speciell diejenige der Wandverdickung unterhalb der Zellenmündung; doch halte ich diese Schwankung für rein individuell. Einen wichtigeren Unterschied stellt vielleicht die wechselnde Art der Verwachsung der Zellenwände dar. Diese geschieht entweder derart, dass man bei mit Skelett erhaltenen Exemplaren in der Aufsicht von innen, auf die Bodenseite der Zellen, diese deutlich durch sechsseitige, jede Zelle umgebende, vertiefte Verwachsungsnähte geschieden sieht, also dementsprechend auf den convexen inneren Steinkernen scharf umgrenzte sechsseitige Felder sieht, wie sie in Fig. 88 (= Fig. 35) dargestellt sind, oder aber es sind die Verwachsungsnähte derartig fein und nicht im mindesten vertieft, dass man von innen meistens nur die runden durchbohrten Erhebungen der Böden sieht und keine oder doch nur sehr zart sechsseitig umgrenzte Felder unterscheiden kann (Fig. 86); auf den inneren Steinkernen solcher Formen findet man dann kleine kreisrunde Vertiefungen mit breiten runden Rücken zwischen denselben, und wenn auch in der Mitte solcher Rücken an einzelnen Stellen ein ganz feiner erhöhter

Fig. 85.

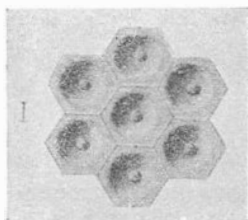


Fig. 86.

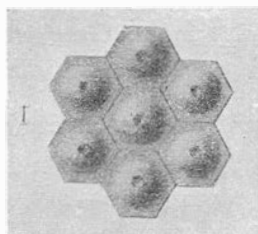


Fig. 87.

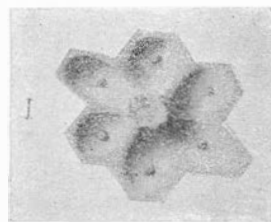


Fig. 88.

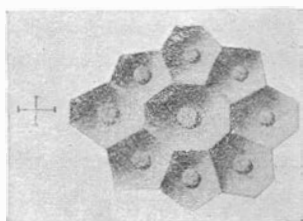


Fig. 89.

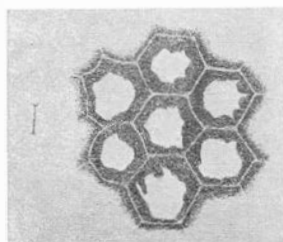


Fig. 90.



Fig. 94.

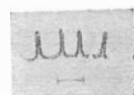


Fig. 91.

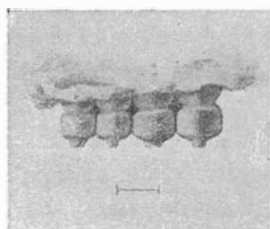


Fig. 92.

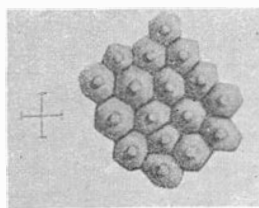


Fig. 95.

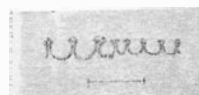


Fig. 96.

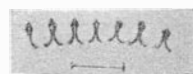


Fig. 93.

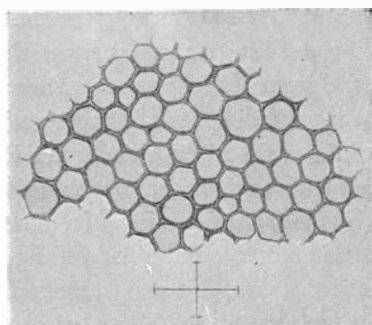


Fig. 97.

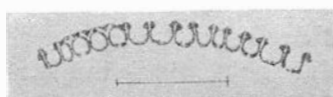
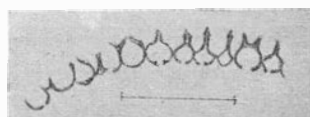


Fig. 98.



Streifen, die Verwachsungsnaht andeutend, sichtbar ist (Fig. 85), so ist der Eindruck doch ein ganz anderer, da hier nicht, wie im vorher erwähnten Fall, von diesem Leistchen aus die Höhlung sich gleichmässig vertieft, sondern diese Vertiefung von dem Leistchen durch einen flachen Raum getrennt ist; so hat Eichwald *Mastopora concava* in seiner Fig. 7 b wiedergegeben. Könnte man nicht bisweilen an ein und demselben Exemplar Uebergänge zwischen scharfer und undeutlicher oder ganz fehlender Umgrenzung, und demgemäss bald sechsseitige, bald kreisrunde Felder beobachten, so würde durch diesen Unterschied eine spezifische Unterscheidung nothwendig werden; so ziehe ich es jedoch bis auf weiteres vor, nur die eine Eichwald'sche Bezeichnung *Mastopora concava* zu verwenden.

Mastopora concava ist ein häufiges Fossil in den kieseligen Kalk-Geschieben der Jewe'schen Schicht und den gleichaltrigen Geschieben des Backsteinkalks und des *Coelosphaeridien*-Gesteins. Nach F. Schmidt beginnt das Vorkommen der Art schon in der Itferschen Zone (C³) des baltischen Russlands.

Eine andere in England (Pembrokeshire) und Schottland (Girvan district) häufige Art ist *Mastopora* (*Nidulites*) *fava* Salter sp.; ausserdem nannten Nicholson und Etheridge eine kleine englische Form *Mastopora* (*Nidulites*) *parva*, ohne jedoch deren Selbständigkeit genügend zu begründen. Hinsichtlich der Beschreibung von *Mastopora fava* weise ich auf die oft citirte Arbeit von Nicholson und Etheridge und auf meine Erörterungen (pag. 224—228) hin.

Genus *Apidium* Stolley.

1. *Apidium Krausei* Kiesow sp. (Fig. 99 = Fig. 46).

1893 *Pasceolus Krausei*, Kiesow, Schrift. d. naturf. Ges. Danzig. N. F. Bd. 8 Heft 3 pag. 14 Tf. 2 Fig. 4a—d.

Der Beschreibung Kiesow's ist nur wenig hinzuzufügen.

Die äussere Form ist die einer kleinen Birne mit lang ausgezogenem, stielartigem Basaltheil. Die grösste beobachtete Länge beträgt 13 mm, die grösste Breite 8 mm. Die äussere Zellenschicht besteht aus einer ungemein grossen Zahl meist sechsseitiger und in regelmässigen Reihen angeordneter, kalkiger, mit den Wänden verwachsener Zellen, die die Form kleiner, nach oben offener, nach unten geschlossener Hohlprismen besitzen; wahrscheinlich war der Boden jeder Zelle in der Mitte durchbohrt. Die Höhe der Zellen ist gleich oder etwas grösser als ihr Durchmesser und schwankt

demgemäss zwischen 0,2 und 0,3 mm. Am basalen Ende, welches ebenso wie der kugelige Obertheil von der Zellschicht bedeckt ist, scheint die Höhe der Zellen noch grösser im Verhältniss zu ihrem

Fig. 99.



Durchmesser zu sein. Wie auch Kiesow erwähnt, besitzen alle Zellen in der Nähe ihres Oberrandes eine kleine Verengung resp. Wandverdickung wie *Mastopora*. Am apicalen Pol befindet sich eine kleine Einsenkung, die einer kleinen Lücke der Zellschicht entspricht und in deren Umgebung die Zellen kleiner werden.

Apidium Krausei findet sich in Geschieben von *Coelosphaeridien*-Gestein der Jewe'schen Zone des baltischen Russlands, gefunden in Westpreussen (Kiesow) und Schleswig-Holstein.

2. *Apidium sororis* mihi (Fig. 100—104).

Nur ein Exemplar, von guter Erhaltung, liegt vor.

Die Länge beträgt 12 mm, die grösste Breite 9 mm. Die äussere Form ist ebenfalls birnförmig, doch ist die Art verhältnissmässig breiter als *A. Krausei* und der basale Theil ist nicht stielartig verdünnt und gegen den kugeligen Obertheil abgesetzt, sondern es findet eine ganz allmähliche Zuspitzung nach unten statt (Fig. 100 = Fig. 47); am äussersten Ende sieht man dann deutlich noch ein Stielfragment gewissermaassen aus dem Körper herausragen (Fig. 100); am apicalen Pol ist eine sehr ausgeprägte Einsenkung, viel grösser und deutlicher als bei *A. Krausei*, vorhanden, in deren Mitte wieder eine kuppenartige Emporwölbung sichtbar ist (Fig. 101 = Fig. 48 im Negativ, Fig. 102 (49) im Querschnitt gezeichnet). Durch das Vorhandensein des Stielfragmentes und der oberen Einsenkung wird die Aehnlichkeit dieser Art mit einer Birne geradezu frappant. Die Oberflächenschicht besteht aus kleinen prismatischen Hohlzellen, ähnlich wie bei *A. Krausei*; nur scheinen dieselben noch regelmässiger sechsseitig umgrenzt und infolge dessen regelmässiger angeordnet zu sein wie dort (Fig. 103 und 104 = Fig. 50 und 51). Die Grösse dieser kalkigen, nach unten convexen und wahrscheinlich in der Mitte ihres Bodens perforirten Zellen ist sehr wechselnd; in der mittleren Partie des Körpers beträgt ihr Durchmesser wie ihre Höhe ungefähr 0,2 mm, doch nehmen sie sowohl nach dem Stielende wie nach der oberen Einsenkung zu stark an Grösse ab, so dass bis 15 auf die Breite von 1 mm fallen. Der Rand der kraterähnlichen Einsenkung ist, wie an dem in Fig. 101 wiedergegebenen Negativ sehr deutlich sichtbar ist, mit äusserst kleinen, aber sehr regelmässig angeordneten

Fig. 100.



Fig. 101.



Fig. 102.



Fig. 103.

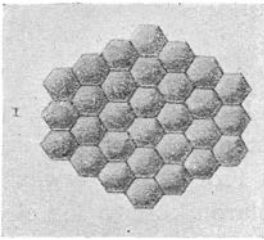
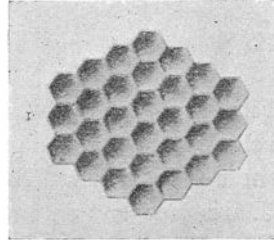


Fig. 104.



Zellchen bedeckt; diese reichen bis zu der Tiefe des einem *atrio* gleichenden Raumes, aber die Emporwölbung in der Mitte der Einsenkung ist gänzlich frei von Zellen, ebenso das kleine Stielfragment. Nach dem Abdruck der Oberfläche von *A. sororis* zu schliessen, war jede Zelle durch ein kleines convexes Häutchen geschlossen (Fig. 104).

Apidium sororis wurde von mir in einem Exemplar in blaugrauem verwittertem Kalk vom Alter der Jewe'schen Schicht auf Sylt gefunden.

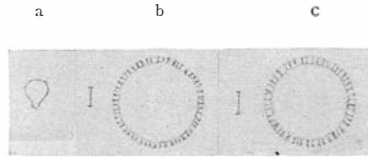
3. *Apidium pygmaeum* mihi (Fig. 105).

1895 *Pasceolus* sp., Stolley: Diese Zeitschrift, Heft 1, pag. 65 (33).

Diese Art liegt in hunderten von Exemplaren in Kieselkalk, der auch charakteristische Fossilien der Jewe'schen Schicht enthält, und ist ausserdem in ein paar Fragmenten von mir in *Coelosphaeridien*-Gestein gefunden worden. Auf die äussere Form kann man daher vorwiegend nur aus Längs- und Querschnitten schliessen, da ein Herauspräparieren aus dem kieseligen Gestein nicht möglich ist. Die äussere Gestalt ist derjenigen von *A. Krausei* Kiesow ähnlich, indem man einen kugeligen Obertheil und einen stielartig verschmälerten Basaltheil unterscheiden kann; nur ist der letztere kürzer als bei *A. Krausei* und nicht so scharf abgesetzt (Fig. 105 a = Fig. 52 a). Die grösste Länge beträgt

höchstens 4 mm, der Querdurchmesser höchstens 3 mm, und oft sind beide noch erheblich kleiner. Am Scheitel konnte ich an einem Exemplar aus *Coelosphaeridien*-Gestein eine sehr kleine, aber deutliche Einsenkung beobachten. Die die Oberflächenschicht bildenden

Fig. 105.



Zellen (Fig. 105 = 52 b und c) sind sehr klein, ungefähr 0,1 mm im Querdurchmesser oder wenig mehr, höchstens ca. 0,15 mm; ihre Höhe ist besonders nach dem Basaltheil des Körpers zu etwas grösser als der Durchmesser; an einigen Exemplaren konnte ich eine deutliche Wandverdickung der Zellen an ihrem oberen Rande beobachten, in ähnlicher Weise, wie Kiesow sie von *A. Krausei* erwähnt und abbildet. Die Form der Zellen ist die, wie es scheint, ziemlich regelmässig sechsseitiger Hohlprismen; bei der ausserordentlichen Kleinheit derselben ist es mir nicht gelungen, eine mediane Durchbohrung ihres Bodens zu beobachten.

Die etwas kürzere Form, der weniger scharf abgesetzte Basaltheil, sowie die ausserordentlich geringe Grösse des Körpers wie der einzelnen Zellen, die allen Exemplaren gemeinsam ist, unterscheidet *A. pygmaeum* von *A. Krausei* Kiesow, der sie sonst sehr nahe steht. Uebergänge zwischen den beiden Arten habe ich in keiner Hinsicht beobachten können. In meiner oben citirten Abhandlung erwähnte ich dieselbe Art als *Pasceolus sp.*, da mir ihre nahe Verwandtschaft mit der von Kiesow als *Pasceolus Krausei* bezeichneten Art des *Coelosphaeridien*-Gesteins auffiel und ich damals noch keine genaueren Untersuchungen über diese und verwandte Formen angestellt hatte.

Apidium pygmaeum liegt in Menge, wie schon erwähnt, in einem Geschiebe von Jewe'schem Kieselkalk eingebettet, das fast gänzlich aus Exemplaren dieser Art und aus den Gerüsten von Kalkalgen, den *Vermiporellen*, zusammengesetzt ist und daneben vereinzelte charakteristische Fossilien der Jewe'schen Schicht enthält; ausserdem liegen mir einige Exemplare aus *Coelosphaeridien*-Gestein vor.

Die systematische Stellung von *Coelosphaeridium*, *Cyclocrinus*, *Mastopora* und *Apidium*.

Es erübrigt eine Prüfung der Frage nach der systematischen Stellung der beschriebenen Genera. Die Frage nach der Verwandtschaft derselben untereinander bedarf wohl kaum einer besonderen Besprechung; theils ist sie schon bei den Beschreibungen der einzelnen Genera erledigt und geht aus denselben auch ohne weiteres hervor, theils wird sie im Laufe dieses Absatzes noch gestreift werden. Wohl kaum eine andere Gruppe von Fossilien ist so verschiedenartig gedeutet und an so vielen verschiedenen Stellen des Systems untergebracht worden, wie die hier beschriebenen Genera. Es würde zu weit führen und auch unnütz sein, auf alle die verschiedenen Anschauungen der früheren Autoren hier ausführlich einzugehen; kurze Hinweise finden sich bei der historischen Uebersicht, die der Beschreibung der genannten Genera beigelegt ist.

Die meisten Wanderungen, welche dieselben von einer Gruppe oder Classe in die andere machen mussten, theilten sie mit den *Receptaculitiden*, zu denen sie von der Mehrzahl der Autoren in Beziehung gebracht wurden, und, wie deren Stellung bis zum heutigen Tage eine durchaus unsichere ist, so konnte auch ihnen bisher kein endgültiger Platz im System angewiesen werden. Nur die wichtigeren in dieser Beziehung geäußerten Anschauungen, insbesondere die aus jüngerer Zeit, verdienen eine eingehende Berücksichtigung an dieser Stelle. Während F. Roemer¹⁾ stets mit aller Entschiedenheit für eine nahe Verwandtschaft mit den *Receptaculitiden* eintrat und E. Geinitz¹⁾ ihm hierin folgte, wurden diese Beziehungen von Hinde¹⁾ und Rauff¹⁾ entschieden in Abrede gestellt; der letztere Autor glaubte am meisten Analogien mit den Korallen und Bryozoen zu erkennen. Steinmann¹⁾ dagegen glaubte an eine Verwandtschaft von *Cyclocrinus* mit den verticillirten Siphoneen, ohne eine solche jedoch hinreichend zu begründen; ihm folgten Deecke¹⁾, Solms-Laubach¹⁾ und schliesslich auch Nicholson¹⁾. In jüngster Zeit hat dann Kiesow¹⁾ merkwürdiger Weise die alte und veraltete Anschauung von einer Verwandtschaft der fraglichen Genera mit den Cystideen wieder erweckt, ein Beginnen, welches bei dem jetzigen Stand unserer Kenntniss wohl kaum einer eingehend begründeten Zurückweisung bedarf. Auf die erwähnte Ansicht Rauff's glaube

¹⁾ cf. die Litteraturangaben pag. 178, 216 und 233.

ich gleichfalls nicht näher eingehen zu brauchen, da einerseits Rauff noch keine Begründung derselben gegeben hat, und andererseits es mir nicht möglich gewesen ist, irgend eine wesentliche Analogie zwischen *Coelosphaeridium* u. s. w. mit den Korallen und Bryozoen zu entdecken. Die von einigen Autoren vermuthete Verwandtschaft mit den *Receptaculitiden* führt zunächst, selbst für den Fall, dass sie sich als richtig ergeben würde, auch nicht zum Ziel, da die Stellung dieser Organismen gleich problematisch ist. Desto eingehendere Prüfung verdient dagegen die Frage nach der Verwandtschaft mit den verticillirten Siphoneen. Diese war es auch, die den Verfasser ursprünglich zu den hier niedergeschriebenen Untersuchungen veranlasste, da ihm äussere Aehnlichkeiten zwischen unseren Problematicis und den vom Verfasser früher beschriebenen Siphoneen des Silur sowie mit recenten Formen der gleichen Algengruppe auffielen. Steinmann ist zwar der einzige Autor, der eine solche Verwandtschaft mit einigen Worten begründete, aber die Begründung ist so unzureichend und es fehlt besonders eine Darlegung der doch damals noch sehr unklaren Organisation von *Cyclocrinus*, dass man einen besonderen Werth auf seine Auseinandersetzungen nicht legen kann. Er sagt zunächst, dass *Cyclocrinus* (ebenso wie *Gyroporella*, *Goniolina* und *Receptaculites*) sich dadurch von allen lebenden und tertiären Formen unterscheide, dass die Verzweigungen nicht frei an der Oberfläche der Kalkschale mündeten, sondern nach aussen hin durch ein meist sehr regelmässig geformtes Kalkplättchen abgeschlossen seien. Weiter heisst es: „Die Deutung der Kalkplättchen wird verschieden ausfallen, je nachdem wir die Zweige, welche sie absonderten, als sterile oder fertile ansehen. Im ersten Falle würde man wohl gezwungen sein, sehr feine Röhrchen zwischen denselben zu supponiren, durch welche primäre oder sekundäre Verästelungen nach aussen hindurchtreten könnten. Solche Röhren sind aber noch nicht bekannt. Denkt man an fertile Aeste, so bietet der äussere Verschluss keine Schwierigkeit. — Die charakteristische blasige Form der Fruchtbehälter findet sich aber nur bei *Gyroporella vesiculifera*, während *Goniolina* und *Cyclocrinus* die charakteristische Form der sterilen Verästelungen aufweisen, letztere auch solche zweiter Ordnung.“ Es ist aus diesen Worten in keiner Weise ersichtlich, welche Organe von *Cyclocrinus* Steinmann als fertile oder als sterile Wirteläste erster und zweiter Ordnung ansieht, da ein deutlicher Hinweis auf bestimmte Organe und eine Beschreibung der eigenartigen, damals noch sehr unvollständig bekannten Organi-

sation dieses Genus fehlt. In neuester Zeit hat nun Rauff¹⁾ die *Receptaculiten*, die allerdings nach seiner Ansicht nichts mit *Cyclocrinus*, *Mastopora* und *Coelosphaeridium* zu thun haben, in Beziehung zu einer recenten Siphoneengruppe, den *Bornetellen*, gebracht und sehr interessante Vergleiche angestellt, ohne jedoch zu einem sicheren Resultat zu gelangen. Eben diese *Bornetellen* sind es auch, die so ausserordentlich grosse Aehnlichkeit mit den von mir als *Palaeoporella* und *Dasyoporella* neben noch anderen Formen beschriebenen silurischen Siphoneen besitzen. Andererseits existiren, wie ich schon vorher andeutete, sehr in die Augen fallende Analogieen zwischen den hier beschriebenen Gattungen einerseits und sowohl den *Palaeoporellen* und *Dasyoporellen*, als auch den *Bornetellen* und der Siphoneengattung *Neomeris* andererseits, und es ist nothwendig, eingehend zu prüfen, ob diesen Analogieen auch ein nahes Verwandtschaftsverhältniss entspricht.

Die *Bornetellen* und *Neomeris*, deren genaue Kenntniss wir besonders Cramer²⁾ und Solms-Laubach³⁾ verdanken, sollen hier nicht ausführlicher geschildert werden. Ich verweise in dieser Beziehung auf die Arbeiten der eben genannten Autoren, sowie auf die kurze Zusammenfassung des für uns Wichtigsten, die Rauff in seiner citirten Abhandlung giebt.

Wenden wir die durch das Studium derselben gewonnenen Erfahrungen über die Natur und Organisation der recenten Siphoneen, sowie besonders über die Verkalkungserscheinungen der verticillirten Siphoneen überhaupt auf unsere Problematica an, gehen wir also von der probeweisen Annahme aus, diese seien ebenfalls Siphoneen und suchen auf deren Organisation den eigenthümlichen Bau der silurischen Formen zurückzuführen, so ergiebt sich folgendes. Zunächst herrscht in der äusseren Form ausserordentlich viel Uebereinstimmung. Die früher von mir beschriebenen *Palaeoporellen* und ganz besonders die neue, pag. 238 erwähnte Art *Palaeoporella grandis* Stolley stimmen in dieser Hinsicht vollständig mit *Bornetella nitida* Solms und *B. oligospora* Munier-Chalmas der heutigen Meere überein, und wie schon pag. 237—239 hervorgehoben

¹⁾ Receptaculiten und Kalkalgen. Sitzgb. der niederrh. Ges. f. Natur- und Heilkunde, Bonn, pag. 74, 1892.

²⁾ Neue Denkschriften der schweizer. naturf. Ges. Zürich, Bd. 30, II, 1888, Bd. 32, II, 1890.

³⁾ Ueber die Algengenera *Cymopolia*, *Neomeris* und *Bornetella*. Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg, Vol. XI, pag. 61—97, Leiden 1892.

wurde, kommt *Apidium* ihnen sehr nahe, indem es ebenfalls in der äusseren Gestalt die Form der Stammzelle zu wiederholen scheint. In gleicher Weise entsprechen *Coelosphaeridium* und *Cyclocrinus* den recenten Formen *Bornetella sphaerica* Zan. und *B. capitata* Agardh. Führen wir sodann den Vergleich weiter durch, indem wir die einzelnen silurischen Genera für sich behandeln. Der Hohlkörper von *Coelosphaeridium*, welcher birnförmig ist oder die Gestalt einer gestielten Kugel besitzt, würde der Stammzelle entsprechen, die feine kalkige Schale desselben der verkalkten Membran der Stammzelle. Die von dem Hohlkörper ausstrahlenden Hohlradien wären als Wirteläste anzusprechen, die wahrscheinlich ebenfalls eine zarte verkalkte Membran besaßen. Der Zwischenraum zwischen den Hohlradien, welcher gänzlich mit Kalkspathsubstanz angefüllt ist und fast immer das Gefüge eines einheitlichen Kalkspathkrystalls besitzt, würde einer vollständigen Verkalkung des ursprünglich seine Stelle einnehmenden Schleimes nach Art der lebenden *Cymopolia barbata* seine Beschaffenheit verdanken; die krystallinische Structur wäre allerdings ohne Zweifel als secundären Ursprungs zu betrachten sein.

Bei *Cyclocrinus porosus* Stolley hätten wir in dem wie bei *Coelosphaeridium* geformten, feinschaligen Hohlkörper natürlich ebenfalls die Stammzelle und deren verkalkte Membran zu sehen. Die Wirteläste wären in den zarten Röhrchen zu suchen, die von diesem Hohlkörper ausstrahlen und eine deutliche, aber zarte Wandschicht erkennen lassen, der verkalkten Membran der Kurztriebe entsprechend; die sechsseitig umgrenzten, aus deutlichem Kalkskelett bestehenden Oberflächennäpfe, in deren Bodenmitte die Radialröhrchen einmünden, wären die plötzlich zu Rindenblasen erweiterten Kurztriebe, die wie bei *Bornetella* und *Neomeris* eine zusammenhängende Facettenrinde bildeten. Bei den übrigen Arten von *Cyclocrinus* wäre dann nur diese Facettenrinde erhalten, ebenso bei *Mastopora* und *Apidium*; bei *Mastopora* hätten die Rindenblasen die Form verhältnissmässig grosser, bei *Apidium* ausserordentlich kleiner kalkiger Hohlprismen. Zum Vergleich mit den lebenden Formen empfiehlt es sich, besonders einige Abbildungen der Cramer'schen Abhandlungen über *Bornetella* und *Neomeris* heranzuziehen ¹⁾. Zum Theil ist die Aehnlichkeit mit

¹⁾ Cramer: loc. cit. 1880, II, Tf. 2, Fig. 1 und 2; 1890, II, Tf. II, Fig. 1 und 3 (Erweiterung der Wirteläste von *Neomeris Kelleri* zu den Rindenfacetten). Tf. 3, Fig. 8 und 9 (Schnitt durch den Verdickungsring von *Bornetella nitida*, cf. *Mastopora*). Tf. 4, Fig. 20 (Oberfläche von *Neomeris Kelleri*).

den silurischen Gattungen geradezu frappierend. Bei *Apidium* kommt als wichtigstes Analogon noch die apicale Einsenkung hinzu, die durchaus den Charakter des Vegetationsscheitels von *Bornetella* und *Neomeris* trägt und in ganz gleicher Ausbildung an den silurischen Siphoneengattungen *Palaeoporella* und *Dasyoporella* auftritt. An der Siphoneennatur dieser beiden letzteren Genera ist aber nicht zu zweifeln, besonders nachdem ich neuerdings auch hier das Vorhandensein einer besonderen Oberflächen-Facettenrinde habe nachweisen können. Auf ihre nahen Beziehungen zu *Apidium* wies ich schon früher (pag. 237—239) hin. Allen silurischen Gattungen gemeinsam ist eine basale Unterbrechung der Oberflächenrinde, die dem Durchtritt des noch erhaltenen oder zu supponirenden Hohlkörpers entspricht und bisweilen noch Rudimente eines Stieles erkennen lässt. Wir würden hier ohne Zweifel die Anheftungsstelle des Pflänzchens zu sehen haben, die auch bei den lebenden Formen in einer die Facettenrinde durchbrechenden Verlängerung der Stammzelle in Form eines Stieles oder Rhizoidenbüschels besteht. Die Analogieen zwischen den recenten und silurischen Formen würden sich also schon jetzt als recht weitgehend erweisen. Ueberdies werden erst durch die Annahme, wir hätten es auch in *Coelosphaeridium* u. s. w. mit Siphoneen zu thun, die nahen verwandtschaftlichen Beziehungen unserer Gattungen untereinander ins rechte Licht gestellt, und die Unterschiede zwischen denselben ohne Zwang erklärlich. Zunächst was das Verhältniss von *Coelosphaeridium* zu *Cyclocrinus* angeht. Nur durch die Annahme einer wechselnden Stärke der Verkalkung, die wir in solchem Grade wieder nur an den lebenden Siphoneen kennen, ist es verständlich, dass von dem kalkigen Zwischenskelett, welches bei *Coelosphaeridium* so überaus kräftig entwickelt ist und dadurch veranlasste, dass die Form des Hohlkörpers wie der Radialröhren uns fast stets in ungestörter Lagerung erhalten ist, bei *Cyclocrinus* keine Spur vorhanden ist, und dass ferner hier nur im allergünstigsten Falle die Form des inneren Hohlraums und die zarten Röhrrchen sichtbar sind. Bei *Coelosphaeridium* verkalkte eben, wie bei der lebenden *Cymopolia*, die ganze Schleimmasse zwischen den Wirtelästen, während dieselbe bei *Cyclocrinus* gänzlich unverkalkt blieb und darum den zarten, vielleicht ja nur bisweilen in ihrem ganzen Verlaufe verkalkten Membranen der Stammzelle und der Aeste bei der Fossilisation keinen Stützpunkt gewähren konnte. Eine kräftige, erhaltungsfähige Verkalkung finden wir bei *Cyclocrinus* nur im Bereich der napfartigen Erweiterungen der Radial-

röhrchen. Nur die verschiedene Ausbildungsform der Verzweigungen trennt sonst *Coelosphaeridium* und *Cyclocrinus (porosus)*, und auch hier sind, wie wir sahen (pag. 185 Fig. 4), Uebergänge vorhanden. Ganz ähnlich verhält es sich mit dem Verhältniss von *Coelosphaeridium* und *Cyclocrinus (porosus)* zu *Mastopora* und *Apidium*. Die ausserordentlich nahe Verwandtschaft von *Cyclocrinus* und *Mastopora* ist von allen Autoren betont worden, die Mehrzahl hielt dieselben sogar für höchstens specifisch verschieden. Es ist nach dem Vorangegangenen ganz selbstverständlich, dass man *Mastopora* eine ganz entsprechende innere Organisation, wie *Cyclocrinus* und *Coelosphaeridium* zuschreiben muss; man muss auch hier einen inneren, der Stammzelle entsprechenden Hohlkörper und zahlreiche in die Oberflächenzellen ausmündende Röhrchen annehmen, die hier eben nie verkalkten oder so schwach, dass sie nicht erhalten bleiben konnten; nur bleibt natürlich unentschieden, ob diese Verzweigungen einfach wie bei *Coelosphaeridium* und *Cyclocrinus porosus* zur Oberfläche ausstrahlten oder sich unterwegs theilten, wie bei *Palaeoporella*. Eine sehr auffällige Analogie zwischen *Mastopora* und *Bornetella nitida* und *oligospora* sehe ich in dem Vorhandensein einer Wandverdickung der noch weit kräftiger als bei *Cyclocrinus* verkalkten Hohlprismen von *Mastopora*, die gerade wie das Verdickungsband der *Bornetellen* gelegen ist, wie dieses meistens nach unten zu steil, nach oben allmählich abfällt und gleich diesem aus concentrischen Lagen aufgebaut ist; auch bei den *Bornetellen* liegt in diesem Verdickungsbande der Hauptsitz der Verkalkung. Für *Apidium* gilt ähnliches; bei *Apidium Krausei* beobachtete KIESOW, bei *A. pygmaeum* der Verfasser eine ähnliche Zellwandverdickung; im übrigen müssen wir auch hier einen entsprechenden Hohlkörper und von diesem ausgehende Röhrchen annehmen, die wie bei *Mastopora* überhaupt nicht oder nicht erhaltungsfähig verkalkten; dazu tritt als wichtigstes Moment die dem Vegetationsscheitel entsprechende apicale Einsenkung. Unentschieden bleibt auch hier, ob die Verzweigungen der Stammzelle einfach, wie bei *Coelosphaeridium* und *Cyclocrinus porosus*, waren, oder sich theilten, wie bei *Palaeoporella*. Auch die ausserordentlich ungleiche Grösse der Zellen von *Coelosphaeridium* und *Cyclocrinus* einerseits und *Mastopora*, *Apidium* und besonders *Palaeoporella* andererseits bietet kein Hinderniss in der Fortsetzung des Vergleichs, denn bei *Bornetella nitida* zählt man nach CRAMER in der Länge 150—200 Facetten, im grössten Umfang 100—112, ihr Durchmesser beträgt nur 0,135 mm im Mittel; bei *Bornetella capitata* AGARDH zählt man dagegen in der Länge bisweilen nur

16, im grössten Umfang nur 20—24 Facetten und ihr Durchmesser erreicht den Betrag von 0,4 mm.

Nach alledem können wir also eine weitgehende Uebereinstimmung zwischen unseren silurischen Genera und den recenten Siphoneen, besonders den *Bornetellen* feststellen. Aber bei weiteren, in die Details gehenden Vergleichen bieten sich doch Schwierigkeiten dar. Bei *Coelosphaeridium* wie bei *Cyclocrinus porosus* hätten wir nur einfache Wirteläste, die bei ersterem Genus sich gewöhnlich langsam erweitern, seltener plötzlich anschwellen, bei letzterem fast bis zum Ende sehr fein bleiben und dann plötzlich zu napfartiger Zelle sich erweitern. Wir können die Röhren beider Genera nur als primäre Wirteläste deuten und müssen annehmen, dass weitere Verzweigungen auch nicht vorhanden waren, da die sechsseitigen Oberflächenfelder doch ohne Zweifel der Facettenrinde der lebenden Formen entsprechen. Wir sind also zu der Annahme gezwungen, dass hier die primären Wirteläste selbst mit ihren erweiterten Enden die Facettenrinde bilden; denn die Napfzellen von *Cyclocrinus* für umgewandelte sekundäre Aeste zu halten, geht schon aus dem Grunde nicht an, als wir früher einen allmählichen Uebergang zwischen den allmählich sich erweiternden Röhrenzellen von *Coelosphaeridium cyclocrinophilum* und den plötzlich zu den Oberflächenzellen sich erweiternden Röhren von *Cyclocrinus* constatiren konnten (pag. 185, Fig. 4). Bei den lebenden Formen, die eine ähnliche Facettenrinde besitzen, ausser den *Bornetellen* besonders *Neomeris*, sind es aber nicht primäre, sondern stets sekundäre Aeste, die sich zu den Rindenblasen erweitern. Aber die Annahme, dass es die primären Aeste selbst sind, die die Facettenrinde bilden, liegt durchaus nicht ausser dem Bereich der Möglichkeit. Cramer selbst spricht bei *Bornetella nitida* von der Möglichkeit, die aussergewöhnliche Grösse einiger Facetten dieser Art könne darauf zurückgeführt werden, dass hier keine secundären Verzweigungen hervorgebracht seien, sondern die primären Aeste allein so stark in die Länge wüchsen, wie es sonst nur die primären und sekundären zusammen thäten, und sich dann am Ende zu Rindenfacetten erweiterten. Auch die triassischen *Diploporen* scheinen nur primäre Wirteläste zu besitzen und bei *Gyroporella vesiculifera* sind dieselben in ähnlicher Weise wie bei *Cyclocrinus* durch ein Plättchen gegen aussen abgeschlossen.

Doch eine andere Frage, die so oft bei der Untersuchung fossiler Siphoneen gestellt ist. Wo sassen die Sporangien? Dass ihnen entsprechende Hohlräume uns an *Cyclocrinus* u. s. w. nicht

erhalten sind, nun, das ist eine Eigenschaft, die diese Genera mit der grossen Mehrzahl der fossilen Siphoneen theilen, und doch gelten diese, z. B. *Diplopora*, *Gyroporella*, *Triploporella*, unangefochten als Siphoneen; es ist durchaus nicht unwahrscheinlich, dass sie, wie bei den *Bornetellen*, seitlich an den primären Wirtelästen sasssen; nach dem ganzen Bau der silurischen Algen erscheint mir diese Annahme als die wahrscheinlichste; dass sie uns dort nicht erhalten geblieben sind, erscheint sehr erklärlich; denn an fast allen Exemplaren der allein hier in Betracht kommenden *Coelosphaeridien* hat die Kalksubstanz zwischen den Wirtelästen im Laufe der Zeit das Gefüge eines einheitlichen Kalkspatkrystalls angenommen, und bei diesem Umwandlungsprocess musste jede Spur dieser zarten Gebilde verloren gehen; dasselbe gilt von *Palaeoporella*; *Cyclocrinus*, *Mastopora* und *Apidium* kommen in dieser Beziehung gar nicht in Betracht, da hier selbstverständlich nicht von einer Erhaltung der Sporangien die Rede sein kann, falls sie seitlich an den Primärästen gesessen haben.

Schwieriger als das Fehlen von Sporangienräumen ist der Mangel eines als solcher erkennbaren Vegetationspunktes bei *Coelosphaeridium*, *Cyclocrinus* und *Mastopora* mit der Organisation der lebenden Siphoneen in Einklang zu bringen, und ebenfalls stört das Auftreten kleiner Lücken der Rindenschicht inmitten einer Gruppe unregelmässig gestalteter und angeordneter Oberflächenzellen. Die unregelmässige Anordnung an und für sich hat freilich durchaus nichts ungewöhnliches; denn auch bei den *Bornetellen* tritt eine solche nicht selten auf und ist auf die wechselnde Anzahl und Ausbildung der sekundären, zu den Rindenblasen sich erweiternden Kurztriebe zurückzuführen. Es wurde früher (pag. 190) darauf hingewiesen, dass es den Eindruck macht, als wenn die Unregelmässigkeit auf Zellenbildung zurückzuführen sei, da bisweilen inmitten einer Gruppe unregelmässig geformter Zellen eine kleine auftrete; nicht selten ist aber auch eine solche mittlere Zelle grösser als die umgebenden (Fig. 35); oft ist auch gar keine Lücke vorhanden, sondern die betreffenden Zellen verlängern sich alle nach einem Punkte und laufen hier in einer kleinen Spitze zusammen (Fig. 26, 30). Es ist sehr wohl möglich, dass man in solchen kleinen Unregelmässigkeiten durchaus nichts Besonderes zu sehen hat, sondern nur eine etwas ungleich starke Ausbildung der Aeste annehmen muss. War ein solcher schwächer als seine Nachbarn oder verkümmerte er ganz, vielleicht nach Hervorbringung von

Sporangien, so dehnten sich die benachbarten Rindenblasen nach einer Richtung aus, bisweilen bis zu gänzlichem Schluss der Lücke; war ein Ast stärker entwickelt, so dehnte er sich auf Kosten seiner Nachbarn aus. Vielleicht war auch die Verkalkung der Membranen einzelner Rindenblasen so schwach, dass sie nicht erhaltungsfähig war.

Das Fehlen eines eingesenkten Vegetationsscheitels ist schwerer zu erklären, da man kaum annehmen darf, es wären zufälliger Weise nur vollständig ausgewachsene und infolge dessen oben geschlossene Exemplare geprüft worden; es sei denn, dass man annehmen will, diese Siphoneen seien erst im ausgewachsenen Stadium stark verkalkt, so dass ihre Hüllen uns nur dann fossil vorliegen könnten, während die jüngeren, nicht ausgewachsenen Individuen überhaupt nicht fossil erhaltungsfähig wären. Wie dem auch sei, mag man zu einer solchen Erklärung greifen, oder eine abweichende Art des Wachstums für wahrscheinlich halten oder die Frage noch gänzlich offen lassen, es steht fest, dass die Formen ohne eingesenkten Vegetationsscheitel (*Coelosphaeridium*, *Cyclocrinus*, *Mastopora*) in sehr enger Beziehung zu Formen mit einem solchen (*Apidium*, *Palaeoporella*, *Dasyoporella*) stehen, und ich glaube nicht, dass man bei diesem Verhältniss und bei der sonstigen weitgehenden Analogie zwischen den silurischen Formen und den lebenden *Bornetellen* in dem Fehlen einer apicalen Einsenkung einen Hinderungsgrund sehen muss, die silurischen Gattungen nicht zu den Siphoneen zu stellen. Freilich kommt noch eine letzte Schwierigkeit hinzu, noch ein Umstand erschwert die Durchführung des Vergleiches unserer silurischen Genera mit den recenten Siphoneen; es ist das Vorhandensein von deckelartigen Verschlüssen bei *Coelosphaeridium* und besonders bei *Cyclocrinus*, von Organen, die sich durch eine ausserordentlich feine Sculptur auszeichnen und durch die wechselvolle Ausbildung derselben vortreffliche Merkmale zur Unterscheidung der Arten darbieten. Analoges kennt man an lebenden Siphoneen nicht. Es ist sehr wohl möglich, dass die Kalkplättchen, welche die Röhren von *Gyroporella vesiculifera* nach aussen abschliessen, etwas ähnliches darstellen, und deswegen empfiehlt es sich, die Erklärungen, welche hervorragende Kenner der Siphoneen, vor allem Solms-Laubach¹⁾, für diese Erscheinung geben, auch hier heranzuziehen. Solms-Laubach sagt über diesen Fall: „Man wird in der Annahme kaum fehlgehen, dass diese Differenz (zwischen *Gyroporella vesiculifera* und den *Diploporen*, welchen solche Kalkplättchen fehlen)

¹⁾ Einleitung in die Paläophytologie pag. 43, 1887.

aus ursprünglich gleicher Beschaffenheit, infolge einmal vorhandener, ein andermal fehlender Verkalkung der Scheitelmembran des Zweiges sich ableite. Zwischen den tertiären und diesen triassischen Formen besteht also immerhin eine wesentliche Differenz. Denn die letzteren zeigen an Stelle der complicirten seitlichen Zweigsysteme, die die Sporangien hervorbringen, nur kurze, einfache, cylindrische oder etwas blasig erweiterte Wirtelglieder. Ob diese unter Bildung von Abschlüssen gegen das Lumen der Hauptaxe direct zu Sporangien wurden, ob sie unter Umständen erst auf ihrem Scheitel nicht verkalkende, freiliegende Sporangien erzeugten, weiss man nicht. War letzteres der Fall, dann sind fructificirende Exemplare, die doch die Narben der Sporangien zeigen sollten, noch nicht beobachtet. Im ersteren Fall dagegen hätten wir eine Vereinfachung des Dasycladaceentypus, die vom algologischen Standpunkte keine Schwierigkeiten bieten dürfte.“ Eine Verkalkung der Scheitelmembran der Wirteläste anzunehmen, stösst also auf keine Schwierigkeiten, besonders da in geringem Grade eine solche auch an lebenden Formen, z. B. der oft erwähnten *Bornetella nitida*, vorkommt; aber eine Erklärung für die überaus zierliche und wechselnde Sculptur dieser Verschlüsse vermag ich noch nicht zu geben; auch mit der Annahme, dass es sich hier nicht um verkalkte Scheitelmembranen der Rindenzellen handelt, kommt man nicht weiter; für Formen mit siebartig durchlöcherntem Plättchen könnte man ja annehmen, dass es secundäre oder tertiäre Wirteläste waren, welche durch die Poren hindurchtraten und in ihrem weiteren Verlauf keine erhaltungsfähigen Verkalkungen bildeten, aber für die Formen mit leistenartig durchbrochenem oder ganz undurchbohrtem Plättchen trifft eine solche Annahme nicht zu. Es bleibt daher die Annahme am wahrscheinlichsten, dass es verkalkte Scheitelmembranen der Rindenzellen sind, besonders auch aus dem Grunde, weil wir entschieden an einer Analogie der Rindenzellen von *Cyclocrinus*, *Mastopora* und *Apidium* mit denen von *Palaeoporella* festhalten müssen. Besonders *Apidium* und *Palaeoporella* stehen sich in der Ausbildung derselben ausserordentlich nahe und bei *Apidium sororis* scheint gleichfalls ein convexes Häutchen jede Zelle zu schliessen (Fig. 51, 104); man wird aber einerseits in diesem Häutchen ein Aequivalent der Deckel von *Cyclocrinus* sehen müssen, da auch hier unperforirte Deckelhäutchen vorkommen, die z. Th. (*C. membranaceus*, Fig. 13, 64) sehr eng mit den perforirten Deckeln verknüpft sind; andererseits ist zu erwägen, dass bei *Palaeoporella variabilis* die

Rindenblasen die Erweiterung tertiärer Zweige darstellen und jedenfalls, wie bei *Bornetella*, den äusseren Abschluss der Pflänzchen bildeten. Das letztere wird man auch wohl von *Coelosphaeridium*, *Cyclocrinus*, *Mastopora* und *Apidium* annehmen müssen.

Wir stehen nunmehr vor der endgültigen Frage, ob wir die silurischen Gattungen *Coelosphaeridium*, *Cyclocrinus*, *Mastopora* und *Apidium* als Siphoneen zu betrachten haben, oder nicht. Als wesentliche Abweichungen ergab sich das Fehlen eines erkennbaren Vegetationsscheitels bei den drei ersten und das Auftreten von deckelartigen, sculpturirten Verschlüssen bei den beiden ersten; dem gegenüber stehen die weitgehendsten Analogieen, welche ich hier nicht wieder besonders zu nennen für nöthig erachte. Da nun, wie ich schon hervorhob, die Genera ohne eingesenkten Vegetationsscheitel in engster Beziehung zu solchen stehen, die ihn in ganz der gleichen Ausbildung wie lebende Siphoneen besitzen, und da ferner die Annahme, die Deckel als verkalkte Scheitelmembranen der Rindenblasen zu betrachten, gestattet ist, wenn man auch an lebenden Formen einen so complicirten und wechselreichen Bau dieser Membranen nicht kennt, so glaube ich, darf man nicht nur, sondern muss man für eine Siphoneennatur der bisherigen Problematica eintreten. Freilich müssen diese silurischen Siphoneen Eigenschaften besessen haben, die wir an den bisher bekannt gewordenen fossilen wie lebenden Formen nicht kennen. Aber weichen sie denn mehr von den letzteren ab, wie z. B. die triassische *Gyroporella vesiculifera*? Und doch gilt diese auch bei den bewährtesten Algologen als zweifellose Siphonee. Man würde sich auch wundern müssen, wenn innerhalb des unendlichen Zeitraums, der seit der Ablagerung der untersilurischen Schichten verflossen ist, keine erhebliche Aenderung in dieser so wechselreichen Organismengruppe eingetreten wäre.

Zudem möge in Betracht gezogen werden, dass man doch von den lebenden Siphoneen noch verhältnissmässig sehr wenig weiss, dass die merkwürdigen *Bornetellen* erst in jüngster Zeit hinreichend bekannt geworden sind, um Vergleiche anstellen zu können, und dass es durchaus nicht unwahrscheinlich ist, dass die jetzigen Meere noch zahlreiche andere Formen beherbergen, deren Organisation uns genauere Auskunft über manche Eigenthümlichkeiten fossiler Siphoneen zu geben vermöchte. Die eigenthümliche Sculptur der verkalkten Scheitelmembranen an den silurischen Gattungen weist eben auf eine unbekannte Function hin, die wir an lebenden

Formen bisher nicht kennen gelernt haben, die aber deswegen durchaus noch nicht als unvereinbar mit der Organisation der Siphoneen angesehen werden darf. Der hier vertretenen Anschauung gemäss, dass wir in den hier behandelten Gattungen *Coelosphaeridium*, *Cyclocrinus*, *Mastopora* und *Apidium* ebensowohl Siphoneen zu sehen haben, wie in den kürzlich von mir zu dieser Gruppe gestellten *Palaeoporellen*, *Dasyoporellen* u. s. w.¹⁾, möge hier eine kurze Uebersicht der besprochenen Formen, von diesem Standpunkte aus betrachtet, folgen.

I. Genus *Coelosphaeridium* F. Roemer em. Stolley.

Körper kugelig, 3—13 mm im Durchmesser, Stammzelle von der Form einer Birne oder einer gestielten Kugel; von ihr ausstrahlend zahlreiche primäre Wirteläste von wechselnder, doch im allgemeinen cylindrisch schlauchartiger Form, bald allmählich, bald plötzlich sich erweiternd und mit sechsseitigem Umriss an der Oberfläche endend; Scheitelmembran der Primäräste bisweilen zu einem convexen Verschlussplättchen verkalkt. Stammzellen- und wahrscheinlich auch die Wirtelast-Membranen zu einer gesonderten dünnen Schale verkalkt; die ganze zwischen den Wirtelästen befindliche Schleimmasse wie bei *Cymopolia* verkalkt, wodurch eine ausserordentliche Festigkeit der Kalkhülle resultirt. Sporangien bisher nicht beobachtet. Einzige Art:

Coelosphaeridium cyclocrinophilum F. Roemer
et var. *Conwentziana* Kiesow.

II. Genus *Cyclocrinus* Eichwald em. Stolley.

Körper kugelig, oval oder birnförmig, 8—70 mm im Durchmesser, Stammzelle von gleicher Form wie bei *Coelosphaeridium*, nur an *C. porosus* et var. beobachtet; an derselben Form die primären Wirteläste als feine Röhrchen erkennbar, die sich dicht vor ihrem Ende zu Rindenblasen erweitern und so eine aus sechsseitig umgrenzten Napfzellen bestehende Rindenschicht bilden; die Membranen der Stammzelle und der Primäräste sehr zart, die der Rindenblasen kräftiger verkalkt. Die Scheitelmembranen der Rinden-

¹⁾ Vielleicht ist auch *Coelocyatus socialis* Schlüter (Verh. d. naturh. Ver. d. pr. Rheinl. u. Westf. 1887 Sitzg. pag. 38) eine Siphonee. Nach der kurzen Beschreibung Schlüter's, der leider Abbildungen nicht beigegeben sind, scheint es sich um ähnliche Formen wie *Apidium* oder *Palaeoporella* zu handeln. Schlüter sammelte die Stücke bei Sadewitz in untersilurischen Geschieben vom Alter der Lykholmer Schicht des baltischen Russlands.

blasen in verschiedenartigster Weise verkalkt; die Sculptur dieser deckelartigen Verschlüsse bietet die Hauptunterscheidungsmerkmale der zahlreichen Arten.

III. Genus *Mastopora* Eichwald em. Stolley.

Körper gross, kugelig?, Wirteläste sich zu sechsseitigen Hohlprismen erweiternd. Erhaltungsfähige, und zwar sehr kräftige Verkalkung nur im Bereiche dieser letzteren; deutliche Wandverdickungszone derselben; Form der Stammzelle und Ausbildung der Wirteläste unbekannt; keine oder nicht erhaltungsfähige Verkalkung der Scheitelmembranen. 2 Arten: *M. concava* Eichwald, *M. fava* Salter.

IV. Genus *Apidium* Stolley.

Körper klein, birnförmig in die Länge gezogen, eingesenkter Vegetationspunkt. Wirteläste sich zu sehr kleinen kurzen sechsseitigen Hohlprismen erweiternd; nur die Membranen dieser Erweiterungen verkalkt; bisweilen Verkalkung der Scheitelmembranen; Form der Stammzelle, Anordnung und Zahl der Wirteläste unbekannt. 3 Arten: *A. Krausei* Kiesow, *A. sororis* Stolley (Verkalkung der Scheitelmembran), *A. pygmaeum* Stolley.

Im Anschluss daran möge zum Vergleich kurz charakterisirt werden:

V. Genus *Palaeoporella* Stolley.

Körper trichter-, keulenförmig oder cylindrisch; deutliche Austrittslücke der langen Stammzelle, eingesenkter Vegetationspunkt am oberen Ende. Primäre, sekundäre und tertiäre Wirteläste, letztere sich zu sechsseitig prismatischen Rindenblasen von enormer Anzahl erweiternd. Verkalkung der Facettenmembranen und des gesamten zwischen den Wirtelästen befindlichen Raumes; daher grosse Festigkeit und Erhaltungsfähigkeit der Kalkhülle.

Die übrigen früher von mir beschriebenen silurischen Siphoneengattungen gehören nicht mehr in den Bereich dieser Abhandlung; nur die Gattung *Palaeoporella* wurde wegen ihrer Aehnlichkeit sowohl mit *Apidium* wie mit *Bornetella* und *Neomeris* zum Vergleich herangezogen.

Schliesslich möge noch eine Frage kurz gestreift werden, nämlich ob die behandelten Siphoneengattungen des Silur in irgend einer Weise Beziehungen zu der vielgenannten Familie der *Receptaculitiden* aufweisen, eine Frage, welche von der grossen Mehrzahl der Autoren, die sich mit der einen oder anderen derselben be-

schäftigt haben, behandelt worden ist. Bekanntlich ist das Resultat ein sehr verschiedenes gewesen und gerade in neuester Zeit hat ein hervorragender Kenner der *Receptaculitiden*, H. Rauff, die Ansicht vertreten, dass durchaus keine verwandtschaftlichen Verhältnisse zwischen ihnen bestehen. Jetzt freilich erscheint die Sache unter einer etwas veränderten Beleuchtung; denn gerade die lebenden *Bornetellen*, die uns bei der Frage nach der systematischen Stellung von *Coelosphaeridium* u. s. w. so erhebliche Dienste leisteten und mit Veranlassung wurden, dass wir unsere bisherigen Problematika auch zu den Siphoneen stellten, sind es, die jüngst von Rauff mit den *Receptaculitiden* in einer ausserordentlich interessanten und werthvollen Abhandlung¹⁾ verglichen wurden. War das Resultat, welches dieser Vergleich für Rauff ergab, auch noch keineswegs ein befriedigendes und endgültiges, so wurden doch alle thatsächlich vorhandenen Analogieen in's rechte Licht gerückt und die Möglichkeit einer Verwandtschaft dargethan. Vor allem war es auch hier der auffallende Wechsel in der Stärke der Verkalkung, der für eine solche sprach, da man an anderen Organismengruppen etwas entsprechendes nicht kennt. Obgleich ich mich selbst mit dem Studium der *Receptaculitiden* noch nicht eingehend genug beschäftigt habe, um mir ein festes Urtheil darüber zu erlauben, so könnten doch vielleicht meine früheren und jetzigen Untersuchungen über die silurischen Siphoneen ein klein wenig diese Frage beeinflussen. Wir sehen vorerst das eine, dass nämlich die Pflanzengruppe der Siphoneen zur Silurzeit schon in hoher Blüthe stand und Vertreter von durchaus nicht einfachem, sondern sehr differencirtem Bau hervorbrachte; wir sehen ferner, dass die silurischen Formen, besonders *Cyclocrinus*, sehr eigenthümliche Charaktere erkennen lassen, die von allem, was man bisher kannte, doch nicht unerheblich differiren. Deswegen scheint mir der Gedanke jetzt näher zu liegen, als er bisher lag, dass zu einer Zeit, wo diese in ihren silurischen Vertretern so überaus eigenartige und wechselreiche Formen bildende Gruppe in so hoher Entwicklung stand und so differencirt gebaute Formen schuf, wie wir sie hier in *Coelosphaeridium*, *Cyclocrinus*, *Mastopora*, *Apidium* und früher in *Palaeoporella*, *Dasyporella*, *Vermiporella*, *Rhabdoporella*, *Arthroporella* kennen gelernt haben, dass da auch so extreme und aberrante Formen wie die *Receptaculitiden* ebenso wohl denkbar sind, wie wir solche an anderen Organismengruppen

¹⁾ loc. cit. pag. 74.

in der Paläontologie zu unserem eigenen Erstaunen so oft kennen gelernt haben.

Einen kleinen Beitrag zur Kenntniss der *Receptaculitiden* vermag ich insofern zu liefern, als ich auf ein eigenthümliches Fossil aus einem untersilurischen Geschiebe von Kiel hinweisen möchte, welches die sechsseitigen Oberflächenfelder von *Polygonosphaerites* mit den deutlichst erhaltenen Radialen und Füsschen von *Receptaculites* vereinigt. Die in dem einen Fall gänzlich fehlende, im andern kräftig entwickelte Verkalkung der Radiale ist ein so vortreffliches Analogon zu dem Verhältniss zwischen *Coelosphaeridium* einerseits und *Cyclocrinus* (über das Mittelglied *Cyclocrinus porosus*), *Mastopora* und *Apidium* andererseits, dass der Gedanke an ein verwandtschaftliches Verhältniss der *Receptaculitiden* zu den hier behandelten Formen sich immer von neuem aufdrängt, zumal dies Analogon nicht das einzige ist. Weitere Untersuchungen werden auch hier hoffentlich die erwünschte Klarheit schaffen.

Das Material zu der vorliegenden Abhandlung befindet sich in der Sammlung des mineralogischen Museums der Universität Kiel und in meiner Privatsammlung; zwei Exemplare von *Cyclocrinus dactylioides* Owen sp., im Besitze der palaeontologischen Sammlung des bayrischen Staates in München, wurden mir in lebenswürdigster Weise von Herrn Geheimrath v. Zittel zur Verfügung gestellt.

Figurenerklärung.

Die Zeichnungen zu den beigegebenen Abbildungen wurden von meiner Schwester, Fräulein E. Stolley in Kiel, ausgeführt; nur Fig. 27 (76), 29 (82), 31 und 84 wurden nach Photographieen angefertigt.

K. S. bedeutet Sammlung des mineralogischen Museums der Universität Kiel, S. S. bedeutet die Privatsammlung des Verfassers, M. S. paläontologische Sammlung des bayrischen Staates in München.

Fig. 1: *Coelosphaeridium cyclocrinophilum* F. Roemer, etwas schematisirter Medianschnitt, die Röhrenverschlüsse sind nach Fig. 7 eingefügt; schwach vergrößert. K. S.

Fig. 2 und 3: Steinkerne des Hohlkörpers von *C. cyclocrinophilum* F. Roemer; natürliche Grösse. S. S.

Fig. 4: 4 a—k verschiedenartig geformte Ausfüllungen der Röhrenzellen von *C. cyclocrinophilum* et var. *Conwentziana* Kiesow; 4 l: Röhrenzelle von *Cyclocrinus porosus* Stolley, zum Vergleich daneben gestellt. Vergrößert. S. S.

Fig. 5: Stück der Oberfläche von *Coelosphaeridium*, mit unregelmässig geformten Endigungen der Röhrenzellen; stark vergrößert. S. S.

Fig. 6: Copie nach Kiesow, Deckelverschlüsse der Röhrenzellen von *Coelosphaeridium* darstellend.

Fig. 7: Partie eines Abdrucks der Oberfläche von *Coelosphaeridium*, weist auf das Vorhandensein deckelartiger Röhrenverschlüsse hin. Stark vergrößert. K. S.

Fig. 8: *Cyclocrinus porosus* Stolley, etwas schematisirter Medianschnitt; schwach vergrößert. S. S.

Fig. 9: *Cyclocrinus Spasskii* Eichwald em. Stolley, einzelner Deckel, 9 a: Partie der Oberfläche mit erhaltenen Deckeln. Stark vergrößert. K. S.

Fig. 10: *Cyclocrinus Roemeri* Stolley, einzelner Deckel, 10 a: Deckelgruppe. K. S.

Fig. 11: *Cyclocrinus planus* Stolley, einzelner Deckel, 11 a: Deckelgruppe (die Figur steht seitlich, das Blatt ist so zu wenden, dass der Grössenstrich links steht), 11 b: Abdruck einer Deckelgruppe, concaves Negativ, ohne Skelett. K. S.

Fig. 12: *Cyclocrinus subtilis* Stolley, Deckelgruppe (die Figur steht seitlich, das Blatt ist so zu wenden, dass der Grössenstrich links steht). K. S.

Fig. 13: *Cyclocrinus membranaceus* Stolley, Oberflächenpartie. S. S.

Fig. 14—19: *Cyclocrinus porosus* Stolley; 14: einzelner Deckel, 14 a: Deckelgruppe; 15: var. *Kiesowi* Stolley, einzelner Deckel, 15 a: Deckelgruppe; 16: var. *ornata* Stolley, einzelner Deckel, 16 a: Deckelgruppe, 16 b: concaves Negativ eines einzelnen Deckels, 16 c: concaves Negativ einer Deckelgruppe; 17: var. *ornata* Stolley, Ausbildung der obersten Partie des Deckelskeletts; 18: *C. porosus* Stolley, innerer Steinkern mit den Abdrücken der Napfzellen und verlängertem Basalpol; 19: einzelne Napfzelle mit Deckel im Querschnitt. Alle Abbildungen stark vergrößert. K. S., S. S.

Fig. 20—27: *Cyclocrinus pyriformis* Stolley; 20: einzelne Napfzelle im Querschnitt; 21: Oberflächenpartie mit erhaltenen Deckeln (die Figur steht seitlich, das Blatt ist so zu wenden, dass der Grössenstrich links steht); 22: concaver Abdruck einer solchen ohne erhaltene Deckel; 23: desgleichen; 24: Oberflächenpartie mit erhaltener Skelettsubstanz, zeigt die Einkerbung in der Mitte der Seiten; 25: concaves Negativ einer Oberflächenpartie mit den Ausgüssen der Zellenvacua; 26: desgleichen mit unregelmässigen, nach einem Punkte zusammenlaufenden Zellenausgüssen; 27: innerer Steinkern eines vollständigen Exemplars. 20—26 stark vergrössert, 27 nat. Grösse. K. S., S. S.

Fig. 28, 29: *Cyclocrinus multicavus* Stolley; 28: aus mehreren Stücken combinirter concaver Abdruck einer Oberflächenpartie, links nur Abdrücke der Zellenumgrenzung, sodann zwei Zellen mit erhaltenen Deckelabdrücken, rechts solche mit den Ausgüssen der Napfzellen, stark vergrössert; 29: vollständiger innerer Steinkern, leider durch ein Versehen auf den Kopf gestellt, nat. Grösse. K. S.

Fig. 30: *Cyclocrinus dactylioides* Owen sp., Partie der Oberfläche des inneren Steinkerns, mit anormal ausgebildeten, nach einem Punkte spitz zusammenlaufenden Napfzellen; mediane Durchbohrung derselben sichtbar; stark vergrössert. M. S.

Fig. 31: *Cyclocrinus dactylioides* Owen sp., ziemlich vollständiger innerer Steinkern, nat. Grösse. M. S.

Fig. 32—45: *Mastopora concava* Eichwald; 32: Partie eines convexen, inneren Steinkerns, zeigt sehr schwache, aber sehr regelmässig sechseckige Umgrenzung der Zellen; in der Mitte jeder ein kleiner Gesteinsknopf, der mittleren Zellendurchbohrung entsprechend; 33: das Fig. 32 entsprechende Positiv, Zellengruppe, von der Innenseite des Körpers gesehen, mit erhaltener Skelettsubstanz; 34: Partie eines inneren Steinkerns, unregelmässig geformte Zellen, inmitten derselben eine Lücke; 35: Partie eines inneren Steinkerns mit sehr scharf umgrenzten, unregelmässig ausgebildeten Zellen, inmitten sechs fünfseitiger eine grössere achtseitige; 36: Anschliff und Horizontalschnitt durch die Wandverdickung einer Anzahl mit Skelett erhaltener Prismenzellen; 37: concentrisch lagenartiger Aufbau der Wandverdickung einer mit Skelett erhaltenen Prismenzelle im Anschliff; 38: Negativ, von der Seite gesehen, zeigt die Ausgüsse der Prismenzellen, und besonders deutlich die Zone der Wandverdickung; 39: dasselbe Negativ von der Innenseite des Körpers gesehen; 40: Anschliff und Horizontalschnitt durch eine grössere Partie mit Skelett erhaltener Prismenzellen, zeigt deutlich die Verwachsungsnähte; 41: Anschliff und Verticalschnitt durch mit Skelett erhaltene Prismenzellen, Verwachsungsnähte, z. Th. mediane Durchbohrung des Bodens sichtbar, keine Wandverdickung; 42: desgleichen mit Wandverdickung, Verticalschnitt genau median, daher alle Bodendurchbohrungen sichtbar; 43: desgleichen, Verticalschnitt, Zellen ungleich gross; 44: Anschliff, Schnitt z. Th. nicht genau vertical, daher links Auseandertreten der Verwachsungsnähte; 45: Anschliff, schräger Schnitt, daher zwei Zellenreihen getroffen. Sämmtlich sehr stark vergrössert. 38, 39 K. S., die übrigen S. S.

Fig. 46: *Apidium Krausei* Kiesow sp., vollständiges, mit Skelett erhaltenes Exemplar, apicale Einsenkung erkennbar; nat. Grösse. S. S.

Fig. 47—51: *Apidium sororis* Stolley; 47: vollständiges Exemplar, Steinkern, am basalen Pol Andeutung eines Stiels, am apicalen deutliche Einsenkung, nat. Grösse; 48: Negativ, Abdruck der apicalen Einsenkung, minimale regelmässige Zellenabdrücke auf den Seiten derselben; 49: Querprofil durch die obere Partie des Körpers mit der apicalen Einsenkung, Emporwölbung im Grunde der letzteren; 50: Partie eines Negativs, eines Abdruckes von Fig. 47, mit den Ausgüssen der Prismenzellen, die schwarzen Linien zwischen den Zellen sind Hohlräume; 51: Abdruck einer Oberflächenpartie von

Fig. 47, zeigt den äusseren Abschluss einer jeden Prismenzelle durch ein convexes Häutchen; 48—51 stark vergrössert. Sämtlich S. S.

Fig. 52: *Apidium pygmaeum* Stolley; 52 a: Medianschnitt durch ein vollständiges Exemplar, nat. Grösse; 52 b und c: Querschnitte im Anschliff, Prismenzellen mit Wandverdickung, Skelett erhalten, stark vergrössert. S. S.

Fig. 53: *Palaeoporella variabilis* Stolley, Dünnschliff, annähernd median, zeigt undeutlich ausstrahlende Wirteläste und deutlich eine äussere aus prismatischen Zellen bestehende Facettenrinde; stark vergrössert. S. S.

Fig. 54: *Palaeoporella grandis* Stolley, vollständiges Exemplar, nat. Grösse S. S.

Fig. 55 = Fig. 9, Fig. 56 = 9 a, 57 = 10, 58 = 10 a.

Fig. 59: Anschliff eines Stückes von Wesenberger Gestein mit *Cyclocrinus Roemeri* Stolley mit erhaltener Skelettsubstanz und Deckeln; nat. Grösse. K. S.

Fig. 60 = 12, 61 = 11, 62 = 11 a, 63 = 11 b, 64 = 13, 65—74 = 14—18, 75 = 8, 76 = 27, 77—81 = 21—25, 82 = 29, 83 = 28.

Fig. 84: *Cyclocrinus sp.*, vollständiger innerer Steinkern aus Macrourus-Kalk; nat. Grösse. S. S.

Fig. 85—98 = 32—45, 99 = 46, 100—104 = 47—51, 105 = 52.

