Zur Kenntniss fossiler Kalkalgen (Siphoneen).

Von

Gustav Steinmann in Strassburg i. E.

Tafel V.

I. Die Gattung Triploporella n. g.

Ein Beispiel für die ausserordentliche Langsamkeit, mit welcher oft die Errungenschaften einer Wissenschaft auf die Fortschritte einer nahe verwandten einwirken, bietet uns die Geschichte der sog. Dactyloporiden, Fossilien, welche das Interesse des Geologen und Paläontologen neuerdings in hohem Grade auf sich gezogen haben.

Die Botaniker wissen schon seit etwa 40 Jahren [1], dass die bereits den Autoren des vorigen Jahrhunderts [2] unter dem Namen *Corallina Rosarium (Cymopolia)* bekannten Meeresorganismen echte chlorophyllhaltige Algen und keine Thiere sind.

Ganz nahe Verwandte dieser kalkabsondernden Siphoneae verticillatae, wie man jetzt diese Algengruppe bezeichnet, sind in manchen Schichten ausserordentlich häufig und waren deshalb schon den älteren Paläontologen aufgefallen. Formen wie *Ovulites,*

---

[1] Blainville, Manuel d'actinologie. Philippi, Beweis, dass die Nulliporen Pflanzen sind. Wiegmann's Archiv 1837. Kützing, Über die Polypiers calcifères. Leipzig 1841. Decaisne, Mémoire sur les Corallines. Paris 1842.

[2] Ellis, An Essay towards a natural history of the Corallines etc. London 1755. (Deutsch, Nürnberg 1767.) Ellis and Solander. Natural History of Zoophytes 1786, t. 21, f. H.

Dactylopora u. s. w. hatte LAMARCK bereits in Händen. Man hätte wohl erwarten können, dass die Vervollkommnung der Untersuchungsmethoden ein tieferes Eindringen in das eigentliche Wesen der fossilen Polypiers calcifères, wie LAMOUROUX[3] die Kalkalgen nannte, zur Folge gehabt hätte. Allein das geschah nur sehr langsam. Wohl lieferte UNGER[4] schon 1858 für die Nulliporen des Leithakalkes den Nachweis der Identität mit den lebenden Lithothamnien. Aber die fossilen Siphoneen wurden sowohl von CARPENTER[5], dem doch recente Vertreter zugänglich waren, als von GÜMBEL[6], dem wir die genauere Kenntniss der triadischen Formen verdanken, nach D'ORBIGNY's Vorgange bei den Foraminiferen gelassen. In dieser Thierklasse behielten sie bis 1877 eine mehr geduldete als anerkannte Stellung.

Wie überraschend dann die kurze Mittheilung MUNIER-CHALMAS[7] über die zweifellose Pflanzennatur der als *Dactylopora*, *Ovulites, Uteria, Polytripe* bekannten Fossilien und ihrer älteren Verwandten wirkte, ersieht man aus den Anzeigen und Besprechungen in den verschiedensten Zeitschriften[8]. Die Verzögerung, welche die ausführliche Publication über die fossilen Siphoneen vom eben genannten Autor bisher erfahren hat, veranlasst mich eine fossile Gattung dieser Algenabtheilung zur Kenntniss des wissenschaftlichen Publikums zu bringen, welche wegen ihres Vorkommens in Kreideschichten und wegen ihrer vermittelnden Stellung zwischen den Triasformen *(Diplopora)* und den tertiären resp. lebenden Vertretern ein erhöhtes Interesse besitzt.

Wir wollen uns zunächst die wichtigsten Structurverhältnisse

---

[3] Exposition méthodique etc. Paris 1821.

[4] Denkschrift. d. Wiener Acad. B. XIV. 1858.

[5] Introduction to the study of Foraminif. 1862.

[6] Abh. d. bay. Ac. d. Wiss., II. Cl., B. XI, I. Abth. 1872.

[7] Observations sur les Algues calcaires appartenant au groupe des Siphonées verticillées (Dasycladées HARV.) et confondues avec les Foraminiferes. (Comptes rendues hebd. d. séanc. d. l'Ac. d. Sc. tom. LXXXV. p. 814 bis 817. 1877.)

[8] Verhandl. d. geolog. Reichsanstalt 1878. S. 301. Annals a. Magazine of nat. hist. 1879. Bd. III der 5. ser. S. 151. Nature, 27. März 1879, p. 485.

der lebenden *Siphoneae verticillatae*, soweit sie zum richtigen Verständniss der fossilen nothwendig sind, vor Augen führen.

Die auf die wärmeren Meere beschränkten lebenden Repräsentanten der kalkabsondernden Siphoneae verticillatae, wie *Cymopolia, Neomeris, Decaisnella* u. s. w. sind makroskopisch betrachtet einfache cylindrische *(Neomeris)* oder verzweigte, auf dem Meeresboden oder beliebigen Gegenständen festgeheftete Algen.

Der nur aus einer Zelle bestehende Körper haftet vermittelst wurzelförmig verzweigter Ausbuchtungen derselben auf seiner Unterlage. Der sich nach oben erhebende cylindrische Theil (T. V Fig. 9 c) entsendet — abgesehen von der eben erwähnten gröberen, dichotomen Verästelung — quirlig angeordnete feine schlauchförmige Seitenzweige (Fig. 9 b). Diese seitlichen Verästelungen erster Ordnung theilen sich wiederum in mehrere Zweigchen (zweiter Ordnung) (Fig. 9 d), welche theilweise zur Bildung des Sporangiums verwendet werden können und dann im Gegensatz zu den schlauchförmigen sterilen Verästelungen eine mehr oder weniger kugelige Form besitzen (Fig. 9 e.) An den Theilungsstellen findet meist eine starke Zusammenschnürung der Zelle statt (Fig. 9 f).

Die Fähigkeit mancher Siphoneen, sich theilweise mit kohlensaurem Kalk zu incrustiren, verleiht ihnen auch für den Paläontologen Interesse. Die dicht über der Basis beginnende Verkalkung kann entweder den ganzen Stamm der Pflanze gleichmässig überziehen oder aber stellenweise unterbrochen sein, so dass daraus nach der Zerstörung der Weichtheile einzelne ringförmige Kalkglieder resultiren, (Oberer Theil der Fig. 9 [a]), wie sich solche z. B. in den tertiären Sanden des Pariser Beckens oft in erstaunlicher Menge finden. Beispiele für den erst erwähnten Fall vollständiger Verkalkung sind *Dactylopora* und die triadischen *Diplopora* und *Gyroporella.*

Je nachdem nun die Verkalkung eine mehr oder minder vollständige ist, entstehen complicirtere oder einfachere Hüllen [9].

Von der Mannigfaltigkeit derselben geben uns die in SCHIMPER's Handbuch der Phythopaläontologie (München 1879) p. 31, 33

[9] Da die Bezeichnung „Gerüst", welche bei Foraminiferen wohl angewandt werden darf, hier Veranlassung zu Missverständnissen geben könnte, werde ich hinfort nur von Hüllen sprechen.

und 35 vorgeführten Abbildungen einen Begriff. Ich will deshalb nur diejenige Form der Kalkhüllen, welche für das Verständniss des weiter unten zu beschreibenden Fossils von Bedeutung ist, kurz erwähnen. Die lebenden und die meisten tertiären Siphoneen aus der nächsten Verwandtschaft von *Cymopolia* sind dadurch ausgezeichnet, dass sowohl die Verzweigungen erster als auch zweiter Ordnung und die zwischen letzteren befindlichen Sporangien sich mit einer Kalkmasse umgeben; hierdurch entsteht eine cylinderförmige Hülle, welche verzweigte radial die Wände durchsetzende Röhrchen (Fig. 9 d_1) und zwischen diesen blasenförmige nur nach innen sich öffnende Höhlungen (Fig. 9 e) besitzt.

Die bisher zur Erläuterung benutzte Fig. 9 Taf. V wurde ausser wegen ihrer Deutlichkeit noch besonders des historischen Interesses wegen gewählt. Dieselbe ist eine Copie nach Ellis und Solander, natural history of Zoophytes Taf. XXI Fig. H, 1786.

Die Kalkhüllen triadischer Siphoneen, spec. von *Diplopora* Schafh. unterscheiden sich von den jüngeren, complicirter gebauten hauptsächlich dadurch, dass sie nur um Verzweigungen erster Ordnung gebildet sind, d. h. dass die Wand des Cylinders von mehr oder weniger groben, einfachen, nicht verzweigten Röhrchen durchsetzt ist. Wenigstens ist man bisher nicht im Stande gewesen, Verzweigungen zweiter Ordnung, weder sterile noch fertile, daran nachzuweisen [10].

Um so interessanter ist es, dass in der Kreideformation Kleinasiens eine Form sich vorfindet, welche die älteren Siphoneen mit den jüngeren in eine engere Beziehung setzt.

Herr Prof. Fraas hatte die Güte, die von ihm in den Schichten mit *Am. syriacus* entdeckte Siphonee (siehe „Aus dem Orient II“, p. 81; Referat in diesem Heft) mir zur Bearbeitung zu überlassen, wofür ich ihm an dieser Stelle meinen Dank ausdrücke. Wie derselbe in der kurzen Beschreibung seiner *Gyroporella* bereits angegeben hat, ist das Fossil beim ersten Anblick von einer triadischen Form nicht zu unterscheiden.

Das mir vorliegende Handstück (Fig. 1) besteht zum weitaus grössten Theil aus den Resten einer Kalkalge, die der Grösse und

[10] Die einzige mir bekannte jüngere Form, welche ebenfalls nur Verzweigungen erster Ordnung besitzt, ist *Ovulites* Lk.

Form nach der triadischen *Diplopora* sehr nahe steht. Der Erhaltungszustand ist scheinbar ein sehr guter: die Röhren wittern leicht aus dem Gestein heraus und beim Anschleifen erkennt man deutlich den centralen Hohlraum (Fig. 5 c) sowie die radialen Verästelungen desselben (Fig. 5 b). Bei genauerer Untersuchung bemerkt man aber, dass das Gestein und alle darin enthaltenen Fossilien sich nicht mehr im ursprünglichen kalkigen Zustande befinden, sondern dass Alles von Kieselsäure durchdrungen ist. Von kohlensaurem Kalke ist keine Spur mehr vorhanden. An einigen Stellen ist die Kalkmasse, aus welcher die Fossilreste bestanden, fortgeführt und die Kieselsäure hat nur Steinkerne gebildet; an anderen ist dieselbe auch an die Stelle des Kalkes getreten. Dies ist der ungünstigere Fall. Denn die Details treten dann nur durch die Verwitterung hervor, während sie im Dünnschliff auf keine Weise erkennbar sind. Der krystalline Quarz, welcher sich zonenweise von aussen und von innen um die Röhrchen herumgelegt hat (Fig. 5 c), verhindert das Erkennen feinerer Structurverhältnisse.

Betrachten wir uns nun das vorliegende Fossil, so wie es uns durch den Verwitterungsprocess bloss gelegt ist, unter Anwendung von Lupenvergrösserung, so fällt ein Merkmal, welches auch dem scharfen Auge des ersten Entdeckers nicht entgangen ist, sofort auf, da es bei den Diploporen vermisst wird. Auf der Aussenseite der Röhren nämlich erblickt man zahlreiche feine Öffnungen, die Mündungsstellen der radialen Verzweigungen (Fig. 3 a). Wenn die Schale aber etwas abgerieben ist, so kommen weit stärkere, dafür aber weniger zahlreiche Äste zum Vorschein (Fig. 3 b), ein Beweis, dass dieselben nicht einfach die Schale durchsetzen, sondern dicht vor ihrem Austritt sich verzweigen müssen, — ein bemerkenswerther Unterschied gegenüber den älteren, sonst sehr nahen Verwandten. Die Art und Weise der Verästelung durch Dünnschliffe klar zu legen, war in Folge des oben erwähnten, rohen Erhaltungszustandes der äusseren Partien vergebliches Bemühen. Dagegen war die Beobachtung an den Steinkernen fruchtbringender und dieselbe wollen wir der Beschreibung zu Grunde legen, zumal wir dadurch ein directes Bild der Pflanze selbst, wenigstens des incrustirten Theils derselben erhalten.

Von dem etwa 1,5 mm dicken geraden Hauptcylinder (Fig. 4c) zweigen sich in winkelrechter oder häufiger etwas schräger Richtung dichtgedrängte 1,8 mm dicke Quirl-Äste ab, deren durchschnittliche Länge 1,2 mm beträgt. Geschlossene Enden der Cylinder konnte ich an dem Handstücke nicht entdecken; doch ist es selbstredend, dass die Seitenzweige gegen den Vegetationspunkt hin sich kappenförmig zusammenschlossen[11]. Vielleicht verkalkte auch der Vegetationskegel nicht rasch genug, wodurch seine Auffindung im fossilen Zustande bedeutend erschwert werden musste. Die triadischen Diploporen haben ihn noch sehr häufig.

Um nun die Art und Weise der secundären Verästelung klar zu stellen, muss man — was sich leicht ausführen lässt, — ein Stück so palten, dass man die Hauptmasse des Steinkerns, (soweit von demselben bisher die Rede war) von dem Gestein löst (die Linie x—x in Fig. 8 deutet diese Stelle an). Man erblickt dann an der losgelösten Partie die dicken Endigungen der Hauptverzweigungen (Fig. 7), welche nur schmale Zwischenräume, welche von der Kalkmasse eingenommen waren, zwischen sich lassen. Sucht man nun auf der Gegenplatte (Fig. 6) die mit einer bestimmten Reihe von Seitenzweigen correspondirende Stelle auf, so nimmt man statt der einfachen Zahl dicker Zweige die dreifache Anzahl feinerer wahr. Diese Verästelung der Seitenzweige sind sehr kurz etwa 0,1 mm lang und nicht nur absolut, sondern auch relativ viel kleiner als die Seitenzweige selbst. Durch die Combination dieser beiden Ansichten erhält man dann ein Bild wie es Fig. 8 zur Darstellung bringen soll. Beim Zerschlagen zerspalten die Stücke fast immer in der oben angegebenen Weise, was darin begründet ist, dass an den Verzweigungsstellen, wie bei vielen anderen Formen, so auch bei den

---

[11] Es ist durchaus unrichtig, wenn man jetzt, wo die Zugehörigkeit der Diploporen zu den Siphoneen zweifellos erscheint, noch von einem unteren geschlossenen Ende derselben spricht, wie das noch in den jüngsten Publicationen geschehen ist. Vielmehr ist das geschlossene Ende immer das obere, der Vegetationspunkt. Nach unten setzt sich der Cylinder immer in eine verzweigte Wurzel fort, welche bei den nächsten lebenden Verwandten unseres Fossils *Cymopolia*, *Decaisnella* u. s. w., nicht verkalkungsfähig ist. Sie besitzt diese Eigenschaft in hohem Masse bei der interessanten *Acetabularia mediterranea*. (Vergl. die Untersuchungen von A. de Bary, Bot. Zeitung 1877, Jahrg. 35, p. 715.)

recenten (s. Fig. 9f) eine starke Einschnürung der Zelle stattfindet. Hier ist beim Steinkerne der geringste Widerstand zu überwinden und deshalb diese Art der Spaltung. An den Spitzen der Hauptseitenzweige bemerkt man bei guter Erhaltung deutlich eine kleine Vertiefung (Fig. 7a), genau wie sie die Zweigenden zweiter Ordnung bei der lebenden *Cymopolia* zeigen. Die Theilung der Hauptseitenzweige in 3 kurze Nebenzweige ist, soweit meine Beobachtungen reichen, die Regel. Die Angabe von Fraas, dass auf 3000 Röhrencylinder (Hauptseitenzweige) nur 4000 Poren (Endigungen der Nebenseitenzweige) auf der Oberfläche kommen, ist leicht verständlich, wenn man bedenkt, dass der Erhaltungszustand nur an wenigen Stellen gut genug ist, um alle Öffnungen wahrnehmen zu lassen.

Trotz aller Nachforschungen war ich nicht im Stande ausser den eben beschriebenen sterilen secundären Verzweigungen fertile nachzuweisen. Möglich, dass dieselben hie und da vorhanden sind und dass dies der Grund der Differenz in den Zahlen-Angaben von Fraas und mir ist. Denn, da die fertilen Äste sich in der Regel nach aussen ganz mit Kalk umhüllen und nicht an der Aussenfläche münden, so können sie die Zahl der Aussenporen verringern. Bei günstigerem Erhaltungszustande wäre eine sichere Lösung der Frage nicht schwer.

Die Beziehungen unserer *Triploporella Fraasi* n. g., n. sp., wie sie zu Ehren des Entdeckers heissen mag, zu ihren älteren und jüngeren Verwandten lassen sich kurz folgendermassen zusammenfassen. Von der triadischen *Diplopora* Schafh., welcher sie im Habitus durchaus ähnelt, ist sie nur durch die beginnende Verzweigung der Seitenäste unterschieden. Fertile Verästelungen sind bei beiden unbekannt. Die nahestehenden tertiären und recenten Formen, wie *Dactylopora, Cymopolia* besitzen eine viel schärfer ausgeprägte Theilung der Seitenzweige und in der Kalkhülle nur nach Innen sich öffnende Behälter für die Sporangien [12]. Wir kennen ausser der vorliegenden cretaceischen Gattung noch eine oberjurassische, *Petrascula* Gümb., welche gleichfalls verästelte Seitenzweige aufweist. Doch entfernt sie sich durch ihre eiförmig aufgeblasene Gestalt von der Reihe der Diploporen und Dactyloporen.

---

[12] Eine Erläuterung anderer, meist abweichend gestalteter mesozoischer Gattungen, wie *Verticillites, Barroisia* etc. glaube ich, übergehen zu können.

Dass unsere *Triploporella*, welche in Bezug auf die Verzweigung gegen die triadischen Formen einen fortgeschrittenen, gegen die tertiären aber noch einen zurückgebliebenen Zustand darstellt, gerade in der Kreideformation sich findet, ist gewiss beachtenswerth.

Bei dem hohen Interesse, welches die fossilen Siphoneen in der jüngsten Zeit auf sich gezogen haben, mag es erlaubt sein, einige Bemerkungen über andere fossile Vertreter beizufügen. Schon aus dem Umstande, dass die Siphoneae verticillatae in der Jetztwelt nur in wenigen Formen verbreitet sind, lässt sich muthmassen, dass sie in der Vorzeit eine hervorragende Rolle gespielt haben. In der That kennt man jetzt bereits eine Anzahl Fossilien, die als sichere Vertreter derselben angesehen werden dürfen; ihre Reihe wird fast täglich vergrössert. Eine sehr bemerkenswerthe Form ist vor kurzem von Schlüter[13] aus dem Mittel-Devon von Gerolstein als *Coelotrochium Decheni* beschrieben worden. An drei Exemplaren, welche die Strassburger Sammlung von Herrn Winter in Gerolstein acquirirte, konnte der Verfasser die von Schlüter gegebene Beschreibung im Wesentlichen bestätigen, glaubt sich jedoch eher für eine Zutheilung des interessanten Fossils zu den Kalkalgen als zu den Foraminiferen aussprechen zu müssen.

Das Fossil liegt uns in einzelnen ringförmigen Gliedern vor die bei Lebzeiten durch die Pflanze selbst, ähnlich wie bei *Uteria* Mich., *Ovulites* Lk. u. s. w., verbunden waren. Die einzelnen Ringe, welche natürlich — mit Ausnahme des zuletzt gebildeten, welcher oben geschlossen gewesen sein wird — an ihren zitzenförmig ausgezogenen Enden eine grössere Öffnung besitzen, sind von einfachen, unverzweigten Poren durchbrochen, die an der Aussenfläche münden; in denselben befanden sich die Seitenzweige. Nach aussen geschlossene Höhlungen, welche zur Aufnahme der Sporangien hätten dienen können, sind nicht vorhanden.

---

[13] *Coelotrochium Decheni* etc., Zeitschrift der deutschen geol. Ges. Jahrg. 1879, p. 668—675. Ref. dieses Jahrb. in diesem Heft.

Alle diese Merkmale finden ihre Homologa bei *Diplopora*. Das einzige — gewiss nicht schwer in's Gewicht fallende — Kennzeichen, welches für die Gattung auch nicht einmal eigenthümlich erscheint, sind die sechs Längsfurchen, welche den Ringen das Aussehen einer Melone geben. Die tertiäre *Thyrsoporella cancellata* Gü. (l. c. t. D. 1, f. 14, p. 266) ist nämlich ebenfalls längsgefurcht. Ein Vergleich mit der unvollkommnen Secundärkammerung mancher Foraminiferen erscheint nicht wohl statthaft. Vielmehr schliesst sich *Coelotrochium* eng an die bis jetzt bekannten fossilen Siphoneen an und ist ein Beweis dafür, dass schon zur Devonzeit den mesozoischen Gattungen nahestehende Vertreter vorhanden waren.

Waren bei den bis jetzt erwähnten Formen die Homologien der Hüllen — und die Hüllen geben uns ja in den meisten Fällen ein klares Bild der Pflanze selbst — mit den entsprechenden Bildungen der lebenden Siphoneae verticillatae treffend genug, um keinen begründeten Zweifel an ihrer Zugehörigkeit aufkommen zu lassen, so gilt dasselbe nicht in gleichem Masse für andere Fossilreste, die man ebenfalls zur Gruppe der Dactyloporiden zu rechnen gewohnt ist. So zeigen *Gyroporella (vesiculifera), Goniolina, Cyclocrinus, Receptaculites* u. s. w. bei mancher sonstigen Ähnlichkeit mit den echten Siphoneen, eine Bildung, welche noch bei keiner lebenden oder tertiären Form bisher beobachtet ist und die nur jenen paläozoischen und mesozoischen Vertretern eigen zu sein scheint. Es münden nämlich bei den erwähnten Fossilien die Verzweigungen der cylindrischen oder ovalen Zelle nicht frei an der Oberfläche der Kalkschale, sondern sind nach aussen hin (bei *Receptaculites* auch an der Innenwand) durch ein meist sehr regelmässig geformtes (sehr häufig sechsseitiges) Kalkplättchen abgeschlossen. Da nun, wie bereits bemerkt, den lebenden und tertiären Siphoneen dieses Merkmal vollständig abgeht, so könnte man aus demselben allerdings einen Grund gegen die Zutheilung der genannten Formen zu den Kalkalgen herleiten.

Die Deutung der Kalkplättchen wird verschieden ausfallen, je nachdem wir die Zweige, welche sie absonderten, als sterile oder fertile ansehen. Im ersteren Falle würde man wohl gezwungen sein, sehr feine Röhrchen zwischen denselben zu supponiren, durch

welche primäre oder secundäre Verästelungen nach Aussen hin durchtreten konnten. Solche Röhren sind aber noch nicht bekannt.[14] Denkt man an fertile Äste, so bietet der äussere Verschluss keine Schwierigkeit; ein Unterschied gegen die gleichen Bildungen der jetzigen Siphoneen würde nur in der noch nicht vollständig zusammenhängenden Verkalkung erblickt werden können. Die characteristische blasige Form der Fruchtbehälter findet sich aber nur bei *Gyroporella vesiculifera*, während *Goniolina*[15] und *Cyclocrinus* die characteristische Form der sterilen Verästelungen aufweisen, letztere auch solche zweiter Ordnung. Ein sehr bemerkenswerther paläozoischer Typus ist *Archaeocyathus*, weil derselbe Austrittsöffnungen an der Aussenwand besitzt; freilich zeigt er in anderen Beziehungen auch wieder manche Abweichungen.

Es kann nicht in meiner Absicht liegen, mich noch näher über diese etwas zweifelhaften und leider noch nicht hinreichend gekannten Formen zu verbreiten. Vollständigeres Material und sorgfältige Durcharbeitung werden auch hier die wünschenswerthe Klarheit verschaffen.

Nachdem vorstehende Untersuchung bereits vollendet war, machte mich Herr Max von Hantken auf die Diploporen-ähnlichen Fossilreste der Kreideformation in Ungarn aufmerksam und versprach mir das ihm zur Verfügung stehende Material zur Bearbeitung zu überlassen. Ich gedenke demnächst auch über jene Formen an diesem Orte eine Mittheilung zu machen.

---

[14] Eine Communikation der radial stolons (Billings, Geol. Surv. of Canada, Paläoz. Foss. Vol. I. p. 382, f. 357) von *Receptaculites* nach Aussen hin ist bis jetzt noch nicht aufgefunden.

[15] Beiläufig will ich eine bisher unbekannte Form von *Goniolina* zur Kenntniss bringen, welche das Strassburger Museum in 2 Exemplaren aus dem Malm von Châtillon (Doubs) besitzt. *Goniolina subtilis*, wie die Form heissen mag, unterscheidet sich von *G. geometrica* Buv. und *micraster* Buv. (Stat. d. l. Meuse, Atlas, p. 47, t, 32, f. 36, 37 u. f. 38, 39) durch die lang ovale Gesammtform und die viel zarteren Zweigchen (0,28 mm im Durchmesser). (Siehe die Abbildungen Fig. 10—12 auf der beigegebenen Tafel. V.) Ob diesen relativen Merkmalen grosses Gewicht beizulegen ist, kann nur durch grösseres Material festgestellt werden. Die Verschmälerung nach unten zeigt deutlich, das *Goniolina* nicht frei war, sondern eine Wurzel besass.

Tafelerklärung.

Tafel V.

Fig. 1. *Triploporella Fraasi* Stein. aus der Turonkreide m. *Am. syriacus* vom Libanon. Natürliche Grösse.

Fig. 2. Dieselbe. Eine einzelne Röhre, doppelte Grösse.

Fig. 3. Dieselbe, stärker vergrössert. a. Die Rinde mit den zahlreichen feinen Poren, den Mündungen der secundären Verzweigungen; b. Die gröberen, weniger zahlreichen primären Verzweigungen.

Fig. 4. Dieselbe. Steinkern, vergrössert. a. Die primären Verzweigungen, schräg gegen die Axe c gestellt. b. Die secundären Verzweigungen.

Fig. 5. Dieselbe; Querschliff vergrössert. c. Centralcylinder, mit concentrisch gelagertem Chalcedon erfüllt; b. Die Verzweigungen erster Ordnung mit ihren dünnen, ursprünglich kalkigen Wänden a.

Fig. 6 und Fig. 7. Dieselbe. Steinkern. Ein an der Verzweigungsstelle (siehe Fig. 8 x—x) der secundären Verästelungen durchgespaltenes Stück. Fig. 7 zeigt die Enden der Hauptäste, welche sich in je 3 Secundaräste, die in Fig. 6 wiedergegeben sind, zertheilen.

NB. Die zu 3 gruppirten Secundaräste sind etwas zu dicht an einander gezeichnet.

Fig. 8. Reconstruction eines Theils des Stengels von *Triploporella Fraasi* ohne das Kalkgerüst. c. Der centrale Cylinder, von welchem die wirtelständigen Zweige erster Ordnung a ausstrahlen. Letztere theilen sich an ihrem Ende in je 3 secundäre Äste b. An der Theilungsstelle x—x findet eine starke Einschnürung der Zelle statt.

Fig. 9. Copie von *Cymopolia (Corallina) Rosarium* Ellis u. Solander (non *Corallina Rosarium* Ellis!), t. 21, f. H. a. (obere Hälfte d. Figur.) Der Kalkcylinder mit den Poren an der Aussenfläche; *a.* (untere Hälfte der Figur) derselbe durchschnitten und von der Pflanze c gelöst. b. Die primären, d. die secundären sterilen Verzweigungen. f. Verzweigungsstelle. d. Hohlräume der sterilen, e. der fertilen Zweige.

Fig. 10. *Goniolina subtilis* Stein. Aus dem Malm (Astartien) von Châtillon (Doubs). Steinkern, natürliche Grösse.

Fig. 11. Dieselbe. Ein Stück stärker vergrössert, von oben gesehen.

Fig. 12. Dieselbe. Querschnitt, vergrössert. Die schwarzen radialen Linien sind die Hohlräume, welche durch Fortführung der Kalksubstanz entstanden sind, die weissen Linien sind die von der Gesteinsmasse angefüllten Wirteläste.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

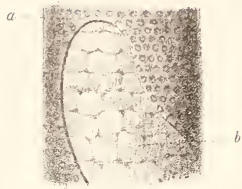

Fig. 4.

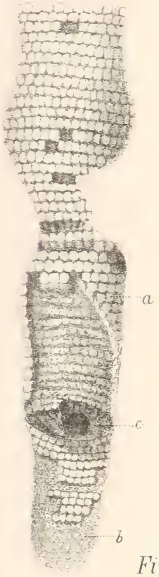

Fig. 8.

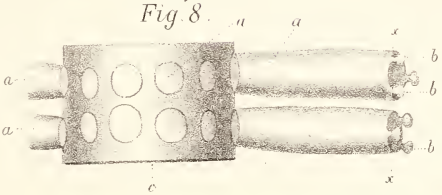

Fig. 6.

Fig. 5.

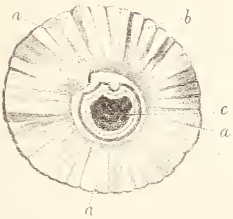

Fig. 7.

Fig. 9.

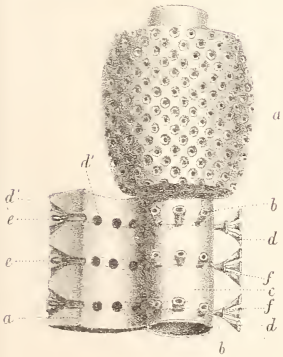

Fig. 10.

Fig. 11.

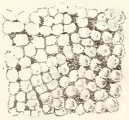

Fig. 12.

Lith. L. Fassoli. Strassburg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie

Jahr/Year: 1880

Band/Volume: 1880_2

Autor(en)/Author(s): Steinmann Gustav

Artikel/Article: Zur Kenntniss fossiler Kalkalgen (Siphoneen). 130-140