Zeitschrift
der
Deutschen geologischen Gesellschaft.

2. Heft (April, Mai, Juni) 1891.

A. Aufsätze.

1. Fossile Kalkalgen aus den Familien der Codiaceen und der Corallineen.

Von Herrn Rothpletz in München.

Hierzu Tafel XV bis XVII.

In neuerer Zeit, seitdem Munier-Chalmas gezeigt hat, dass gewisse bis dahin zu den Foraminiferen gestellte Körper zu den verticillirten Siphoneen gehören, ist die Kenntniss der fossilen Algen aus dieser Gruppe sehr wesentlich gefördert worden.

Im Gegensatz dazu haben die übrigen fossilen Kalkalgen nur wenig Berücksichtigung gefunden, und zum Theil ist man ihnen sogar mit einer stark kritischen Zurückhaltung begegnet. Sie sind aber zu sehr verbreitet und haben in der Flora früherer geologischer Perioden eine zu wichtige Rolle gespielt, um auf die Dauer diese Gleichgültigkeit von Seiten der Paläontologen zu vertragen. Einige neue Formen hat denn auch kürzlich erst J. Bornemann an's Licht gezogen, und das Gleiche bezwecken diese Mittheilungen, welche das Ergebniss von während 6 Jahren fortgesetzten Nachforschungen sind. Ich bin dabei durch das Entgegenkommen der Herren Professoren Alyne Nicholson, Grafen Solms-Laubach und C. von Zittel unterstützt gewesen, welchen Herren ich, ebenso wie den Herren Dr. Eb. Fraas, Prof. Frauscher, Dr. Kittl, C. Schwager und S. von Wöhrmann, welche mich mit fossilem Material bereitwilligst versorgt haben, meinen Dank ausspreche.

I. *Sphaerocodium*.

Dieses Genus[1]) umfasst kleine rundliche Körper, welche aus einem einzelligen Fadengeflecht bestehen. Der Durchmesser des Kalk ausscheidenden Thallus kann bis zu mehreren Centimetern anwachsen. Die Pflanze überzieht kleine. fremde Körper allseitig, besonders Crinoidenstielglieder und Bruchstücke von Muschelschalen. Sie wächst dann allseitig in die Dicke, und das periodisch verschiedenartige Wachsthum führt zu einem zonal-schalenartigen Aufbau. Die einzelnen Zonen schmiegen sich anfänglich genau der Form des Fremdkörpers an. erlangen aber später immer mehr die Form von Kugelschalen. Der Thallus besteht aus dem innigen Geflechte einzelliger, wiederholt dichotom sich theilender Fäden von mikroskopisch geringer Breite. Von Zeit zu Zeit wachsen einzelne dieser Fadenzweige zu schlauchartigen Erweiterungen aus, mit welchen das Wachsthum dieser Zweige sein Ende erreicht. Diese Schläuche sind innerhalb des feinen Fadengewebes, entsprechend ihrer periodischen Entstehung, zonal angeordnet und verleihen dem ganzen Algenkörper seine schalige Structur. Nur selten bemerkt man an diesen Schläuchen seitliche. kugelförmige Anschwellungen, welche als Sporangien gedeutet werden können.

Diese rundlichen Körper sind mir nur aus der oberen alpinen Trias bekannt, wo sie stets in einem dunkelfarbigen Kalkstein liegen, auf dessen frischem Bruch sie sich gewöhnlich nur als etwas andersfarbige Flecken bemerkbar machen. Erst bei genauer Betrachtung erkennt man Spuren des concentrischen Aufbaues, wie das durch Fig. 6, Taf. XVI veranschaulicht ist. Die Zeichnung ist jedoch viel deutlicher ausgefallen als das natürliche Bild. Erst auf angewitterter Gesteinsoberfläche treten die Algenkörper und deren Structur in auffälliger Weise hervor, wie Fig. 5, Taf. XVI zeigt, und solche Bilder haben bisher die irrthümliche Deutung auf Oolithe erfahren.

Der ganze Algenkörper besteht gegenwärtig, wie auch das umgebende Gestein, aus fein krystallinischem Kalkspath, der mehr oder weniger von bräunlichen und schwarzen Körperchen verunreinigt ist, welche meist Eisenoxydhydrat, z. Th. wohl auch kohlige Substanzen sind. Fast stets aber unterscheidet sich der Kalkspath, welcher die Lumina der Zellfäden ausfüllt, durch gröberes Korn und grössere Reinheit oder umgekehrt durch Unreinheit, die bis zur Undurchsichtigkeit führt. Besonders die Zellschläuche sind von grossen Calcitkörnern erfüllt, sodass sie

[1]) Botan. Centralblatt 1889, Bd. 41.

im Dünnschliff stets zuerst durchsichtig werden, und bei der Verwitterung in der Natur ebenfalls zuerst ihre Ausfüllung verlieren, worauf das deutliche Hervortreten der schaligen Structur beruht. Auch die Membranen der Fäden und insbesondere der Schläuche sind sehr oft noch als solche deutlich erkennbar (s. Fig. 4 u. 5, Taf. XV) und bestehen aus klarem Kalkspath. Ich schliesse daraus, dass die lebenden Pflanzen in ähnlicher Weise wie die Lithothamnien in der Zellhaut selbst Kalk ausgeschieden haben, der bei letzteren stets eine zur Zellhautoberfläche gleichmässig krystallographische Orientirung besitzt[1]). Da aber ausserdem der Thallus im fossilen Zustande keine Spuren von Zerdrückung oder innerlicher Zerbrechung zeigt, was gewiss hätte eintreten müssen, wenn nur die dünnen Zellmembranen verkalkt gewesen wären, so muss angenommen werden, dass auch die im Verhältniss zum Gewebetheil immerhin bedeutenden Zwischenräume zwischen den Fäden ganz oder doch zum grössten Theil schon zu Lebzeiten der Pflanze mit Kalkincrustationen ausgefüllt worden sind. Dann ist es aber nur die Ausfüllung der Zelllumina, welche später als eine Folge der Fossilisation eintrat, und daraus erklärt sich auch der schon erwähnte Unterschied, welcher zwischen dieser und der äusseren Füllmasse besteht.

Eine besondere Eigenthümlichkeit unserer Pflanze sind die schlauchartigen Anschwellungen, deren Zusammenhang mit den dünnen Zellfäden (Taf. XV, Fig. 8 u. 9) unzweifelhaft ist. Freilich bedarf es sehr dünner Schliffe, um überhaupt das Zellgeflecht zu erkennen, und dasselbe giebt dann Bilder wie Fig. 2 u. 3, Taf. XV, bei denen die langen und losen Fäden wie kurz und klein geschnitten erscheinen. Gleichwohl genügt ein Vergleich mit den Schläuchen der lebenden Codien (Fig. 1a u. 1b, Taf. XV), um die Aehnlichkeit beider Bildungen mit Sicherheit zu erkennen. Fig 1b stellt die Schlauchzellen von *Codium adhaerens*, welches ich auf dem felsigen Strand von Tenerife gesammelt habe, in ihrem Zusammenhang mit den Zellfäden dar. Hier stehen sie noch pallisadenartig neben einander, so wie sie die Pflanze nach aussen als eine geschlossene Schicht umgeben. In Fig. 1a ist das auseinander gelegte innere Geflecht derselben Pflanze zur Dar-

---

[1]) Eine Folge dieser Orientirung ist, dass bei *Melobesia*, *Lithophyllum* und *Lithothamnium* die Zellen im Querschnitt bei gekreuzten Nicols unter dem Mikroskop ein auch bei horizontaler Drehung des Objecttisches unveränderliches schwarzes Kreuz zeigen. Im Längsschnitt löschen die quergeschnittenen Membranen, sobald ihre Längsrichtung mit dem Fadenkreuz zusammenfällt, aus. Da auch die kalkfreien pflanzlichen Zellmembranen dieselbe optische Orientiruug besitzen, so darf man in letzterer wohl die bestimmende Ursache sehen.

stellung gebracht. Hier liegen etwas verschrumpfte ältere Schlauchzellen vereinzelt und regellos im Wirrsal der Fäden eingeschlossen, und beweisen, dass diese Pflanzen bei ihrem Längs- und Dickenwachsthum mit den nicht zu Schläuchen umgewandelten Zweigfäden weiter wachsen und die Schläuche überwuchern, geradeso wie dies auch bei *Sphaerocodium* stattgefunden haben muss. Wahrscheinlich also war auch das lebende *Sphaerocodium* äusserlich von einer Wand pallisadenartig gestellter Schlauchzellen umgeben, die bei weiterem Wachsthum in ähnlicher Weise wie bei *Codium* eingeschlossen und deformirt wurden.

Die runden Zellen, welche, wie Fig. 8 u. 9, Taf. XV zeigt, einige Male an diesen Schläuchen ansitzend gefunden wurden, vergleiche ich mit den Sporangien, wie sie bei *Udotea* und *Codium* auftreten (Fig. 10 nach Kützing). Es können ja nur aussergewöhnlich günstige Umstände gewesen sein, welchen wir ihre Erhaltung verdanken, da in der Regel die Sporangien nach Entlassung ihrer Sporen zerfallen mussten. Allein eine überrasche Ueberwucherung der nicht zur Reife gekommenen Sporangien kann die Ursache ihrer Erhaltung sein, zugleich aber auch als Erklärung für die Seltenheit ihres Vorkommens dienen.

Schon der Name, welchen ich diesem Genus gegeben habe, soll die augenscheinlich nahe Verwandtschaft mit *Codium* zum Ausdruck bringen. Die Unterschiede liegen in der Art des Wachsthums. Niemals umwächst *Codium* fremde Körper und bildet so frei kugelnde Körper. *Codium Bursa*, in der Form so ähnlich, ist stets äusserlich angeheftet. Die Sporangien der Codien sind länglich schlauchförmig, nicht kugelig. Hierin könnte eine Beziehung unserer Pflanze zu *Udotea* gesehen werden. Dann aber fehlt *Codium* die Fähigkeit der Kalkausscheidung, und die anderen Codiaceen, welche dieselben besitzen, sind in anderer Beziehung recht verschieden. Auf alle Fälle scheint es mir aber am passendsten, *Sphaerocodium* in die Familie der Codiaceen zu stellen.

Unter den nur im fossilen Zustand bekannten Kalkalgen könnte man vielleicht *Siphonema* und *Zonotrichites* als nahe verwandt ansehen wollen.

Unter dem Namen *Siphonema* hat Joh. Georg Bornemann[1]) „incrustirende Kalkalgen beschrieben, welche ähnlich wie die Nulliporen kugelige Körper bilden und fremde Körper einschliessen.“ Deutliche Structur liess aber nur *Siphonema incrustans* in einem diluvialen Geschiebe von silurischem Beyrichien-Kalk bei Almen-

---

[1]) Nova acta der Leop. Carol. Akad., 51, 1886. Die Versteinerungen des Cambrischen Schichtensystems der Insel Sardinien.

hausen in Ostpreussen erkennen. Es sind kugelige Körper von 5—20 mm Durchmesser, aus concentrischen Schichten aufgebaut, die aus einem Geflecht gekrümmter einfacher, 15—20 μ dicker Fäden bestehen. Es ist mir aus der photographischen Abbildung nicht ganz klar geworden, ob die Fäden aus einfachen Zellreihen bestehen, oder ob sie einzellig sind. Bornemann vergleicht diese Alge mit *Diplocolon Heppi* Nägeli (Fam. der *Scytonomaceae*) und mit *Drilosiphon Julianus* Ktz. (Fam. der *Phycochromaceae*), welche ebenfalls Kalk ausscheiden. Mit *Sphaerocodium* können sie, selbst wenn sie nicht vielzellig sein sollten, wegen der mangelnden Schläuche und dem Fehlen dichotomer Verzweigung der Fäden nicht vereinigt werden.

Zonotrichites lissaviensis Bornem.[1]) stammt aus einer rhätischen Süsswasserablagerung Oberschlesiens, der sog. Lissauer Breccie. Die aus einfachen Gliederzellen aufgebauten Fäden sind zu strahligen Gruppen rasenweise angeordnet und bilden so concentrische Zonen um fremde Körper. Bornemann stellt sie zu den Rivulariaceen und vergleicht sie mit *Zonotrichia Heeriana* Näg. aus dem Sihlwald bei Zürich und mit *Z. calcivora* Al. Br. aus dem Neuburger See. Schon die Vielzelligkeit schliesst einen Vergleich mit *Sphaerocodium* aus.

Eine wirklich enge Verwandtschaft scheint nur mit der bis jetzt als Foraminifere beschriebenen *Girvanella* zu bestehen, doch soll hierauf bei Beschreibung dieses Genus eingegangen werden.

Sphaerocodium Bornemanni Rothpl.

Taf. XV, Fig. 2—9, 11—13. Taf. XVI, Fig. 3, 5, 6.

Die kleinen kugeligen Körper umschliessen Stielglieder von Crinoiden oder Muschelschalen, besonders häufig von *Cardita crenata*. Ihr Durchmesser schwankt zwischen 1 mm und 2 cm. Die Zellfäden des Thallusgeflechtes sind 3—6 μ breit, die Schläuche variiren zwischen 50—100 μ Breite und 300—500 μ Länge. Die beobachteten Sporangien hatten einen Durchmesser von 100—120 μ.

Beim Dickenwachsthum der Alge hat sie nachträglich oft fremde Körper, besonders häufig Foraminiferen-Gehäuse eingeschlossen. Die Vertheilung der Schläuche auf einzelne Zonen ist eine ziemlich regelmässige und die letzteren liegen mit ihrer Längsaxe meist parallel zu den concentrischen Zonen.

Vorkommen: Diese Alge ist sehr häufig in den Raibler und Cassianer, seltener in den rhätischen Schichten der Ostalpen. Aus ihr

---

[1]) Jahrb. der preuss. geolog. Landesanst., Berlin, 1886, p. 126.

bestehen oft einzelne Kalkbänke fast ausschliesslich. Sie sind bisher wenig beachtet oder als Oolithe angesehen worden. Nur Herr Bornemann[1]) sprach 1886 die Vermuthung aus, dass die Oolithe aus Raibler Schichten von Mais bei Reichenhall zu seinen Oolithoïden gehören mögen. Es gelang ihm aber nicht, pflanzliche Structur darin nachzuweisen. Auch ich kam im selben Jahr, unabhängig hiervon, zur gleichen Vermuthung, bei Gelegenheit der geologischen Untersuchung des Karwendelgebirges, wo diese Gebilde häufig angetroffen werden. Das zum Zweck mikroskopischer Untersuchung reichlich gesammelte Material konnte ich aber erst 2 Jahre später untersuchen, worüber ein vorläufiger Bericht[2]) 1889 gegeben worden ist.

Fundorte:

Cassianer Kalke: Im Ennebergischen: Pescol bei S. Leonhard. Prelongei bei S. Cassian. Zwischen Plan de Sass und Corvara.

Raibler Kalke: Im Karwendelgebirge: Arzgrube und Lerchenstock bei Mittenwald, Haller Anger, Erlsattel bei Zirl, Bärenalplscharte, Johannisthal, Falken und Rosskopf. Im Wettersteingebirge: Frauenalpl und Rainthal. An der Benedictenwand: auf der Südseite. Im Kaisergebirge: Seehaus und Naunspitze. Auf dem Schlernplateau.

Rhätische Schichten: Kössener Kalke der Kothalpe am Wendelstein (zusammen mit *Terebratula gregaria*). Plattenkalk des Soiern im Karwendel.

Es scheint, dass diese Alge wirklich auch noch in den obersten triasischen Schichten vorkommt. Weder in der äusseren Form, noch im mikroskopischen Aufbau war ich im Stande, unterscheidende Merkmale aufzufinden. Nur das Eine kann man hervorheben, dass sie viel seltener als in den Raibler und Cassianer Schichten zu sein scheint. So sehr befremdend ist die Langlebigkeit dieser Art nicht, da ja auch in der Fauna der Cassianer und Raibler Schichten eine grosse Anzahl gemeinsamer Arten existiren, wie dies besonders aus den Untersuchungen von Wöhrmann hervorgeht. Aber auch die Rhätischen und Raibler Faunen stehen sich sehr nahe. Kommt z. B. die *Ostrea montis caprilis* in den Kössener Schichten vor, so nennt man sie *O. Haidingeri*, obwohl ein specifischer Unterschied nicht bekannt ist.

---

[1]) Geologische Algenstudien, Anhang, p. 130 im Jahrb. d. preuss. geol. Landesanst. Berlin, 1886.

[2]) Botan. Centralblatt

II. *Girvanella.*

Unter diesem Namen beschrieb Nicholson [1]) kleine gekrümmte Röhrchen, welche er in silurischem Kalkstein Schottlands aufgefunden hatte und die er für Foraminiferen hielt. Kürzlich fand Wethered [2]) ähnliche Körper in Carbonkalken, im Superior Oolite und im Coralline Oolite Englands und machte daraus 5 neue Arten. Alle bestehen sie aus mehr oder minder gekrümmten einfachen Röhrchen, die sich durch ihren Querdurchmesser unterscheiden, welcher zwischen 7 und 50 μ schwankt. Nur *G. pisolithica* hat noch die besondere Eigenthümlichkeit, dass die Röhren sich verzweigen. Der Autor hat der Versuchung, darauf für diese Art ein besonderes Genus zu gründen, glücklicherweise widerstanden, denn genügend dünne Schliffe lassen dasselbe bei *G. problematica* erkennen. Da es mir nicht gelungen ist, von den carbonischen und jurassischen Girvanellen Material zur Untersuchung zu erhalten, so muss ich mich auf die silurische Art beschränken, von welcher mir auf mein Ansuchen Herr Nicholson in zuvorkommendster Weise Stücke zusandte, wofür ich ihm sehr zu Dank verpflichtet bin.

Immerhin macht die Untersuchung dieser es mir sehr unwahrscheinlich, dass auf die Dicke der Zellfäden bei den von Wethered beschriebenen Arten ein so grosser specifischer Werth gelegt werden darf.

Girvanella problematica Nich. u. Eth.
Taf. XVII, Fig. 8—9.

Die aus dem Ordovician-Kalk von Ayrshire stammenden Stücke bilden unregelmässige, knollige und rasenförmige Körper, welche unter dem Mikroskop sich in ein inniges Geflecht dichotom sich verzweigender Röhren auflöst. Diese Geflechte sitzen auf fremden Körpern und umschliessen dieselben zum Theil.

Die Dicke dieser Zellröhren ist wechselnd, stellenweise messen sie nur 6 — 9 μ, an anderen Stellen 9 — 15 μ, doch besteht ein unmittelbarer Zusammenhang dieser feinen und gröberen Geflechte. Einen regelmässigen Wechsel dieser beiderlei Formen, etwa wie der zwischen den Zellfäden und den Schläuchen bei

---

[1]) Al. Nicholson u. R. Etheridge. A monograph of the Silurian foss. of the Girvan district in Ayrshire. Edinb. 1878, p. 23, t. 9, f. 24. — Derselbe. On certain anomalous organismes which are concerned in the formation of some of the palaeoz. limestones. Geol. Mag., 1888, pag. 15.

[2]) Wethered. On the mikroskopic structure of the jurassic pisolite. Geol. Mag., 1889, p. 196. — Derselbe. On the occurrence of the genus *Girvanella* in Oolitic rocks. Quart. Journ., 1890, p. 270.

Sphaerocodium, konnte ich nicht erkennen. Nicholson giebt für die Röhrchen eine Dicke von 17—40 μ, zumeist aber von 22 μ an, und es könnte daraus geschlossen werden, dass hier zwei verschiedene Arten vorlägen. Ich bin aber eher geneigt anzunehmen, dass die feinen Geflechtmassen, welche nur bei sehr dünnen Schliffen erkannt werden können, dem englischen Forscher entgangen sind. Die dickeren Zellfäden werden zwar schon bei noch ziemlich dicken Schliffen sichtbar, aber die dichotome Verzweigung kann dann in dem innigen Geflecht nicht leicht festgestellt werden. Bei erneuter Prüfung hat Herr Nicholson diese Verzweigung nach einer brieflichen Mittheilung vom 10. Juli 1890 ebenfalls bemerkt und ist jetzt auch geneigt, diese Körper für Kalkalgen aus der Gruppe der Siphoneen zu halten. Immerhin besteht zwischen ihnen und *Sphaerocodium* dieser durchgreifende Unterschied, dass nur bei letzteren schlauchförmige Endigungen der Fäden vorkommen, durch welche in Verbindung mit den rundlichen Sporangien die systematische Stellung der Sphaerocodien unter den Codiaceen viel gesicherter erscheint als diejenige von *Girvanella*.

III. *Lithothamnium*.

Die systematische Kenntniss der fossilen Lithothamnien liegt noch so sehr in den Anfängen, dass erst kürzlich [1]) der Vorschlag gemacht werden konnte, die nicht mehr lebenden Arten wieder alle unter dem einen Speciesnamen zusammen zu fassen, unter welchem vor 33 Jahren Unger [2]) zum ersten Male fossile Lithothamnien beschrieben hatte. Auch die lebenden Arten dieses Geschlechtes sind systematisch noch wenig durchgearbeitet, und viele derselben nur nach äusseren Merkmalen, die gerade hier einen sehr zweifelhaften Werth besitzen, bekannt. Die Erklärung liegt in der Schwierigkeit, welche diese steinharten Körper der Untersuchung bereiten, und in der Kürze der Zeit [3]), seit welcher solche Untersuchungen überhaupt erst angestellt werden. Noch heutigen Tages werden diese Algen von Pflanzensammlern nur selten berücksichtigt, und es giebt grosse staatliche Herbarien, in welchen sie nicht oder doch nur sehr ungenügend vertreten sind.

Die einzige systematische Beschreibung, welche die fossilen Lithothamnien bisher gefunden haben, stammt aus dem Jahre 1871 [4]). Nach ihrem Verfasser werden die Arten in erster Linie

---

[1]) Solms-Laubach. Einleitung in die Paläophytologie, 1887.

[2]) Denkschriften der k. Akad. der Wiss., Wien 1858.

[3]) Wiegmann's Archiv für Naturgeschichte, 1837, p. 387.

[4]) C. W. Gümbel. Die sogenannten Nulliporen. Abhandl. d. kgl. Akad. der Wiss., München 1871.

„nach Form und relativer Grösse der Zellen“ unterschieden, da die äussere Form des Algenkörpers häufig in ein und derselben Art zu bedeutenden Schwankungen unterliegt, oder bei der unzulänglichen Erhaltung der fossilen Stücke oft nicht genügend erkannt werden kann, um danach die Species abzugrenzen.

Nachfolgende Arten wurden auf diese Weise aufgestellt[1]):

Aus dem Pliocän:

1. *Lithothamnium pliocaenum* vom Monte Mario. Zellen 8—9 μ breit, 10 μ lang. Grosse, rundliche Polster mit kurzen, dicken, knolligen Auswüchsen.
2. — *asperulum* von Castel Arquato bei Parma. Zellen 75 μ lang und 25 μ breit. Grosse, dicke Polster mit zapfenförmigen Auswüchsen.

Aus dem Miocän:

3. — *ramosissimum* Reuss. Zellen 20 μ lang, 14—16 μ breit. Bündel und Rasen mit zahlreichen, verzweigten, kurzen, keulen- bis warzenförmigen Aesten von 2 bis 5 mm Durchmesser des Querschnittes.

Aus dem Oligocän:

4. — *tuberosum* von Astrupp bei Osnabrück. Zellen 15 bis 16 μ lang, 10 μ breit. Bis faustgrosse Polster mit gedrängt stehenden, knollenförmigen und warzenartig auswachsenden Aesten.
5. — *torulosum* aus dem Thalberggraben bei Traunstein. Zellen 8 μ lang, 6 μ breit. Abgerundeter, knolliger Stock mit mamillöser Oberfläche.

Aus dem Eocän:

6. — *nummuliticum* aus dem nordalpinen Eocän. Zellen 15—16 μ lang, 8 μ breit. Traubig knolliger Stock mit kurzen, an den Enden kugelig abgerundeten Aestchen.

---

[1]) Die hier angegebenen Maasse sind die von Gümbel mitgetheilten. Bei Nachuntersuchung der Originalstücke von *L. tuberosum*, *L. torulosum* und *L. mamillosum*, sowie von Knollen des *L. ramosissimum* und *L. nummuliticum* fand ich aber durchweg $^1/_3$ — $^1/_2$ grössere Maasse. Ich habe mit controlirten Instrumenten direct an den Objecten gemessen, während Herr v. Gümbel, wie mich seine gef. mündliche Mittheilung belehrt, die Maasse von den mittelst der Camera entworfenen Zeichnungen abnahm, welche vermuthlich in Folge eines Fehlers des Apparates nicht genau genug ausgefallen sind. Es ist mir deshalb sehr wahrscheinlich, dass auch die Maasse für die Zellen der anderen nicht von mir untersuchten Arten um einen ähnlichen Betrag erhöht werden müssen.

7. *Lithothamnium effusum* von Sardagna bei Trient. Zellen 6—7 μ lang, 4—5 μ breit. Stock mit walzenförmigen, oben sich etwas verjüngenden Aestchen.

Obere Kreide:

8. — *mamillosum*[1]) vom Petersberg bei Mastricht. Zellen 5,5 μ lang, 5 μ breit. Mamillöse Kruste.
9. — *parisiense* aus dem Pisolithkalk. Zellen 9 μ lang, 6 μ breit. Isolirte, walzenförmige, verzweigte Aestchen.
10. — *perulatum* von Mastricht. Zellen 10 μ lang, 8 μ breit. Niedrig krustenförmiger Stock.
11. — *procaenum* von Mastricht. Zellen 12 μ lang, 8 μ breit. Lange, unregelmässig gegabelte Aeste.
12. — *racemosum* Goldf. von Mastricht. Zellen 10 μ lang, 9 μ breit. Traubig-knollig.
13. — *palmatum* Goldf. aus der Gosau und aus der französischen Kreide. Zellen 8 μ lang, 7 μ breit. Vielfach verzweigte Aeste.
14. — *Goldfussi*. Zellen 70 μ lang, 24 μ breit. Grosser Stock mit flügelartigen Lappen.

Aus dem Jura:

15. — *jurassicum*[2]) von Neukirchen (fränk. Alm). Zellen 13 μ lang, 10 μ breit. Unregelmässig gegabelte, walzenförmige Asttheile.

Die lebenden Arten haben eine ähnliche Untersuchung auf ihre Zellengrösse zwar noch nicht erfahren, doch liegen über einzelne Arten Beobachtungen vor, welche gegen die Annahme grosser Beständigkeit innerhalb derselben Species sprechen. Solms-Laubach sagt[3]): „Was die zahlreichen Species betrifft, die Gümbel aus den verschiedensten Horizonten, vom Jura aufwärts, beschreibt,

---

[1]) Hauck hat 1885 in Rabenhorst's Kryptogamen-Flora eine neue lebende Art des adriatischen Meeres ebenfalls unter diesem Namen beschrieben, welcher besser mit *Haucki* vertauscht wird.

[2]) Diese Art, welche mir übrigens aus eigener Anschauung nicht bekannt geworden ist, galt bisher als das älteste *Lithothamnium*. Nach einer Mittheilung von Steinmann (Eclogae geol. Helvetiae, Vol. II, p. 62) kommen aber in rhätischen Mergeln bei Induno im Tessin Nuss- bis Kindskopf-grosse Lithothamnien-Knollen vor, auf deren angewitterten Oberflächen kreisrunde Löcher als Cystocarpien (recte Conceptaceln) gedeutet werden und bei deren mikroskopischer Untersuchung die für Lithothamnien charakteristische Zellstructur sichtbar wurde. Wir erwarten mit Spannung weitere Mittheilungen über diese interessanten Körper.

[3]) Die Corallinen-Algen des Golfes von Neapel, 1881, p. 18.

so würde deren Aufstellung wohl unterblieben sein, wenn er die proteische Natur der lebenden Pflanzen genauer gekannt hätte. Unger, der seine Untersuchung an lebendem Material begann, hatte sich denn auch bezüglich der fossilen Formen mit der einzigen *Nullipora ramosissima* Reuss begnügt." Und an anderer Stelle [1]): „Wenn es schon bei den lebenden Repräsentanten unendlich misslich mit der Speciesunterscheidung steht, so ist dies bei den fossilen begreiflicher Weise in noch viel höherem Grade der Fall. Man wird deshalb gut thun, sie alle mit Unger als *L. ramosissimum* zusammenzufassen."

Dieser Standpunkt, welcher auf die genaue Kenntniss lebender Formen gegründet ist und deshalb gewiss volle Beachtung verdient, scheint mir mit letzterem Vorschlag doch viel weiter zu gehen, als es in Unger's Absicht lag.

Unger waren damals die eocänen und noch älteren Lithothamnien nicht bekannt, er konnte sie deshalb auch nicht mit den miocänen zusammenfassen wollen. Für eine jüngere pliocäne Form der Insel Rhodus (l. c., t. 5, f. 17) aber hat er den Namen *L. rhodica* gegeben, denn *L. ramosissimum* sollte nur für die Algen des Leithakalkes gelten, von denen er jedoch sagt (l. c., p. 23): „es würde dermalen noch nicht an der Zeit sein, eine weitere Unterscheidung der fossilen Pflanzenformen zu versuchen, weshalb ich noch den Namen von Reuss zur Bezeichnung dieser Steinalge beibehalten will."

Ich hoffe nachfolgend noch den Nachweis zu erbringen, dass in der That gerade zwischen den miocänen und den meisten älteren Formen ein durchgreifender Unterschied besteht, will aber zunächst die Verhältnisse der Zellengrösse besprechen, welche nach Gümbel „zureichend constant und sicher genug" ist, um zur Artbestimmung benutzt zu werden.

Da sich nirgends in der Literatur Zahlenangaben finden über die Schwankungen der Zellengrösse innerhalb derselben Art und desselben Stockes, so will ich hier einige Maasse anführen, welche mir die Dünnschliffe zweier Knollen von *L. racemus* aus dem Miocän von Gran Canaria [2]) geliefert haben.

Bei einem Stock von Cueva de mata schwankt die Länge der Zellen zwischen 12 und 24 μ; die Breite zwischen 9 und 12 μ. Einzelne Zellen ergaben für Breite und Länge je

10 — 20
12 — 15
12 — 12.

---

[1]) Einleitung in die Palaeophytologie, 1887, p. 46.
[2]) Siehe diese Zeitschr., Bd. XLII, 1890, p. 677.

Bei einem Stock von S. Catalina

12 — 15
9 — 18
9 — 12
9 — 9,

während die Läuge zwischen 12 — 18 μ die Breite zwischen 9 — 18 μ schwankte.

Man ersieht daraus, dass die Zellen wirklich erhebliche Grössendifferenzen zeigen. Es ist dies auch nicht zu verwundern, wenn man bedenkt, dass die Zellen, aus deren Theilung die verkalkenden Zellen hervorgehen, sehr verschiedenen örtlichen und zeitlichen Wachsthumsbedingungen ausgesetzt sein können und dass diese deren Grösse ebenso wie bei anderen Pflanzen beeinflussen. Die Verschiedenheit der Grössenverhältnisse, welche Gümbel für seine Arten 1, 5, 9—13 angiebt, ist nicht grösser als diejenige zwischen den einzelnen Zellen des *L. racemus,* und wenn keine anderweitigen Unterschiede geltend gemacht werden könnten, so läge ein Grund für die Abtrennung dieser 7 Arten auch nicht vor. Für andere Arten zeigen die angegebenen Grössen allerdings so erhebliche Differenzen, dass sie gewiss als diagnostisches Merkmal angesehen werden müssen. *L. asperulum* und *L. Goldfussi* wird niemals mit *L. mamillosum,* dessen Zellen einen 360 Mal kleineren Kubikinhalt besitzen, oder überhaupt mit allen anderen Arten verwechselt werden können. Dasselbe gilt für *L. ramosissimum* und *L. mamillosum* oder *L. effusum* u. s. w. Ausser in der Grösse des Kubikinhaltes zeigen die verschiedenen Arten auch im Verhältniss der Länge zur Breite der Zellen bemerkenswerthe Unterschiede, die ebenfalls innerhalb gewisser Grenzen als diagnostisches Merkmal benutzbar sind, besonders wenn man stets nur Maasse von Exemplaren aus gleichwerthiger Schicht mit einander vergleicht.

Solms-Laubach bezeichnet die zweierlei Gewebe, welche den Algenkörper der Lithothamnien aufbauen, als Markstrang und Rinde, was besonders bei astförmiger Entwicklung der Alge ein gutes Bild giebt. Für das Gewebe des Markstranges hat Areschong den Namen Hypothallium gebraucht, der sehr gut gewählt ist. Das Hypothallium bildet stets die Basis der Rindenschicht und sitzt unmittelbar auf den Fremdkörpern auf, über welche es sich nach allen Richtungen hin ausbreitet und von denen aus es auch blatt- oder astförmig aufsteigen kann. Die Zellen dieses Gewebes vermehren sich nicht nur durch Quertheilung, sondern auch durch die von Bornet sobenannte „Subdichotomie“. Das Hypothallium stellt deshalb Bündel von wiederholt

dichotom sich verzweigender Zellfäden dar, die seitlich unter einander fest zusammengefügt sind und dadurch das Aussehen eines parenchymatischen Gewebes erlangen. Durch diese Art der Zellvermehrung allein wird der Thallus bei gleichbleibender Zellenbreite zu einem geschlossenen, allseitig peripherischen Wachsthum in den Stand gesetzt.

Von diesem Hypothallium hebt sich die Rindenschicht gewöhnlich scharf ab. Sie entsteht aus der obersten Zelllage des Hypothalliums, sobald die Zellreihen desselben eine zur Thallusoberfläche verticale Stellung erlangt haben. Es tritt jetzt zunächst nur noch Zellvermehrung durch Quertheilung ein und zwar in jeder Zellreihe gleichzeitig, sodass das ganze Gewebe gewissermaassen durch drei Systeme rechtwinkelig sich kreuzender Wände, in Zellen abgetheilt, erscheint. Ich nenne diese Schicht Perithallium, da sie sich stets um oder wenigstens über das Hypothallium legt und von diesem ausser durch die Art der Zelltheilung auch noch durch andere Eigenthümlichkeiten unterschieden wird. Die Zellen sind in der Rindenschicht bei gleicher Breite immer etwas, oft sogar erheblich kürzer als im Hypothallium, und es ist bei Angabe der Zell-Dimensionen wichtig, darauf Rücksicht zu nehmen. Sodann werden die der Fortpflanzung dienenden Zellen nur im Perithallium erzeugt. Freilich verlieren die obersten Zellen des Perithalliums die Fähigkeit zur Subdichotomie nicht und man kann häufig auch in der Rindenchicht sich abzweigende neue Zellreihen auftreten sehen. Bei convex gekrümmter Oberfläche des Thallus, wie sie insbesondere stets die astförmigen Erhebungen besitzen, hat das Perithallium nicht nur die Aufgabe des reinen secundären Dickenwachsthums zu lösen, wie es bei ebenflächigem Thallus allerdings der Fall ist, sondern da die Breite der Zellreihen niemals zunimmt, so muss eine Zunahme ihrer Zahl auch dem peripherischen Wachsthum gerecht werden. Besonders häufig lassen sich solche Dichotomien aber an den Stellen beobachten, wo das Perithallium zu localen Anschwellungen auswächst oder wo Zerstörungen des Thallus stattgefunden haben und durch Ueberwucherung wieder ausgeheilt worden sind.

In den beiderlei Geweben kommen in der Mitte der Querwände der einfachen oder dichotom getheilten Zellfäden stets kleine Poren oder Tüpfel vor, wodurch die unmittelbar aus einander entstandenen Zellen in eine directe Verbindung gebracht sind. Es soll[1]) dies eine allen Florideen gemeinsame Eigenthümlichkeit sein. Auch bei den fossilen Lithothamnien werden

---

[1]) Schmidt's Untersuchungen über die Befruchtung der Florideen. Sitzungsber. der Akad., Berlin 1883.

diese Tüpfel noch leicht erkannt, sobald die Zellreihen annähernd quer geschnitten sind, und ihr Nachweis genügt vollkommen, um Verwechselungen mit Bryozoen oder Hydromedusen auszuschliessen. Sie sind jedenfalls ein viel sichreres diagnostisches Merkmal als die halbmondförmigen Conceptaceln, da es, wie ich zeigen werde, eine Anzahl von Lithothamnien giebt, von denen wir noch gar nicht wissen, ob sie überhaupt Conceptaceln gehabt haben.

Die Begrenzung des Genus *Lithothamnium* ist ausschliesslich auf die Entwicklung der vegetativen Thallustheile gegründet; der Unterschied gegen *Lithophyllum* liegt in dem Vorhandensein des Perithalliums. Solms - Laubach hat auf das Ungenügende dieser Trennung genugsam hingewiesen und auch den Weg gezeigt, auf welchem eine natürlichere Genusabgrenzung innerhalb der Arten sämmtlicher Melobesien sich vielleicht erreichen liesse. Es machen sich in der Spermatien- und Tetrasporenbildung Unterschiede bemerklich, die zu einer ganz neuen Gattungsfassung führen könnten, und wenn Solms - Laubach aus verschiedenen Gründen auch, vorläufig wenigstens, diesem Gedanken nicht weitere Folge gegeben hat, so brachte er darnach doch die von ihm untersuchten Arten in zwei Gruppen. Für die fossilen Arten hat natürlich die Spermatienbildung keine Bedeutung, da sie niemals mehr nachweisbar ist; anders verhält es sich mit den Tetrasporen, die, wenn sie, wie bei *Melobesia corticiformis,* einzeln im Zellgewebe liegen, auch im fossilen Zustand können nachgewiesen werden. In der That ist es mir gelungen, bei drei Arten aus der Kreide und drei Arten aus dem Tertiär solche isolirte Tetrasporen aufzufinden. Mit Ausnahme einer Art besteht aber bei diesen gegenüber den lebenden Arten der Unterschied, dass die Tetrasporen nicht in höckerartigen kleinen Auftreibungen des Thallus zusammengruppirt sind, sondern reihenweise gestellt ganze Zonen des zu concentrischen Schalen angeordneten Zellgewebes erfüllen, ohne dass sich eine locale Anschwellung auch nur im geringsten bemerkbar macht.

Geht man von dieser, soweit meine Untersuchungen reichen, auf Kreide und Eocän beschränkten Art der Tetrasporenbildung aus, so können die zahllosen Bilder derselben, welche mir das Mikroskop gezeigt hat, über ihre Entwicklungsgeschichte kaum einen Zweifel übrig lassen.

Einzelne der Zellfäden des Perithalliums verlieren ihre Fähigkeit durch Zelltheilung weiter zu wachsen. Dafür wächst die Endzelle derselben zu einem grösseren, eiförmigen Körper aus, durch dessen Ausdehnung in die Breite die seitlich ihn umgebenden und regelmässig weiter fortwachsenden Zellfäden etwas auf die Seite gedrängt und zusammengedrückt werden. Doch

rücken letztere über den verbreiterten Tetrasporen-Zellen wieder aus einander und schliessen dadurch diese alsbald völlig ein.

Diese Umbildung von Endzellen zu Tetrasporen erfasst grössere Theile der Algenoberfläche gleichzeitig, und da die hierdurch ihr Längswachsthum einbüssenden Zellfäden gewöhnlich nur um 2 bis 6 Zellreihen auseinander stehen, so bedecken sich grosse und, wie es scheint, unregelmässig begrenzte Felder der Oberfläche zeitweilig mit Tetrasporen, welche aber bei dem fortschreitenden Dickenwachsthum des Perithalliums in den Algenkörper eingeschlossen werden.

Dieses Einschliessen der Tetrasporen erfolgt häufig ganz einfach durch Fortwachsen der sterilen Zellfäden (siehe Taf. XVI, Fig. 13 u. 16), selten wohl auch durch Einschaltung neuer Fäden in Folge von „Subdichotomie", wie sie ja auch in rein sterilem Gewebe vorkommt.

Ganz in derselben Weise geht die Gewebebildung bei *Lithothamnium suganum* und denjenigen lebenden Formen vor sich, bei denen die Tetrasporen zwar zu regelmässig begrenzten Häufchen, nach Art der Conceptaceln, zusammengestellt sind, bei denen aber doch zwischen den einzelnen Sporen das seitliche Gewebe mehr oder minder deutlich und verkalkt erhalten bleibt (siehe Taf. XVII, Fig. 4). Die Zellfäden, welche senkrecht auf das Dach der Conceptacel-ähnlichen Hohlräume gestellt sind, stehen theilweise noch in ungestörtem Zusammenhang mit den Zellfäden, welche den Boden jener Hohlräume bilden und aus deren Verlängerung sie hervorgegangen sind.

Der Unterschied zwischen dieser und der vorher geschilderten Ausbildungsweise besteht also nur darin, dass bei dieser die Tetrasporen auf kleine kreisrunde Feldchen, deren Durchmesser selten 1 mm erreicht, beschränkt sind und dass das Zwischengewebe noch stärker verdrückt und bis zu erlangter Reife der Tetrasporen sogar theilweise resorbirt wird, wodurch es den Anschein gewinnen kann, als ständen die Sporen in Conceptaceln, deren Dach siebartig durchlöchert ist.

Solms-Laubach nimmt für die Zellreihen im Dach dieser Tetrasporenhöcker bei *Melobesia corticiformis* Vermehrung der Zellreihen durch Längstheilungen an. Doch scheint mir das t. 3, f. 25 von ihm gegebene Bild zur Annahme dieser Art von Zellbildung nicht zu zwingen.

Die Bildung der Conceptacula tetrasporica, wie sie *Lithothamnium racemus* zeigt und wobei eine Anzahl von Tetrasporen in an verkalkendem Zwischengewebe vollständig freien Hohlräumen stehen, kann nur als eine weitere Modification der so eben besprochenen Entwicklung aufgefasst werden. Denn auch hier ist das Bild,

welches das die Conceptaceln umgebende Gewebe darbietet, ganz das gleiche, nur dass die den Boden mit dem Dach verbindenden einzelnen Fäden gänzlich fehlen. Gewiss aber haben sie als nicht verkalkende Fäden (Paraphysen) vor der Reife der Tetrasporen existirt, und es sind die Zellfäden des Daches durch sie aus denen des Bodens erzeugt worden. Ueberwölbung der Conceptacula durch seitliche Zellüberwucherung in Folge wiederholter Längstheilung der Zellen scheint durchaus ausgeschlossen zu sein.

Wir können die fossilen und recenten Lithothamnien - Arten unter dem Gesichtspunkt der Tetrasporenbildung in folgender Weise gruppiren:

1. Arten mit im verkalkten Gewebe einzeln eingelagerten und auf zonalen Feldern zusammengestellten Tetrasporen: *Lithothamnium cenomanicum, L. turonicum* und *L. gosaviense* aus der oberen Kreide; *L. nummuliticum* und *L. torulosum* aus dem Eocän.

2. Arten mit im verkalkten Gewebe einzeln eingelagerten, zu kleinen Höckern zusammengestellten Tetrasporen: *L. suganum* aus oberem Oligocän; *L. fasciculatum, L. Mülleri* und *L. ramulosum,* lebend.

3. Arten mit in gewebefreien Conceptaceln zusammengestellten Tetrasporen: *L. racemus,* lebend und aus oberem Tertiär.

Zu entscheiden, ob man nun auf diese Gruppirung zugleich eine generische Unterscheidung gründen könne, oder ob man vielleicht nach dem Vorgange von Graf Solms-Laubach, auch noch die Arten von *Melobesia* und *Lithophyllum* mit in diese Dreitheilung einbeziehen solle, dazu scheint mir der richtige Zeitpunkt noch nicht gekommen zu sein, und es muss dies wohl einem Monographen der Melobesieen überlassen sein, dem eine eingehendere Kenntniss der lebenden und der fossilen Arten zur Verfügung stehen wird.

Hier wollen wir davon nur das erörtern, was der Befund der fossilen Arten lehren kann. Wollte man in obigem Sinne Genera unterscheiden, so könnte man die erste Gruppe als *Archaeolithothamnium* bezeichnen, denn dieser Typus ist nicht nur der älteste, sondern nach unseren jetzigen Kenntnissen sogar der einzige während der cretaceischen und der älteren tertiären Periode. Die zweite Gruppe, für die als Bezeichnung „*Lithothamnium*“ beibehalten werden könnte, wäre jünger; denn sie beginnt gerade in dem Augenblick, da die erste für immer verschwunden ist. Auch die dritte Gruppe, der man den Namen *Lithothamniscum* geben könnte, tritt ungefähr um die gleiche Zeit auf und beide dauern fort bis in die Gegenwart.

Diese eigenthümliche zeitliche Verbreitung steht aber in

vollständigem Einklang mit unserer Auffassung, wonach die hier benutzten generischen Unterschiede nur Modificationen eines einheitlichen Entwicklungsplanes sind. Zugleich darf in dieser Modification selbst eine Entwicklung insofern gesehen werden, als die indifferente Vertheilung der Tetrasporen im Gewebe der älteren Arten, bei den jüngeren Arten einer scharf umschriebenen und durch höckerartige Anschwellungen des Gewebes differenzirten Gruppirung der Tetrasporen Platz macht.

Von diesem Gesichtspunkte aus und unter Berücksichtigung der Zellengrösse und Wachsthumsart des sterilen Gewebes wird es sehr wahrscheinlich, dass in der zeitlichen Aufeinanderfolge gewisser nahe verwandter Arten auch ein genetischer Zusammenhang existirt.

So möchte ich, wenn auch eine scharfe Beweisführung nicht möglich ist, *Lithothamnium gosaviense, L. torulosum* und das unter 14 erwähnte *Lithothamnium* für Glieder einer entwicklungsgeschichtlich zusammenhängenden Sippe und *L. nummuliticum, L. Aschersoni, L. racemus* und *L. ramosissinum* für solche einer anderen Sippe halten; und ich erwarte von einer genaueren Untersuchung sowohl der fossilen als auch insbesondere der recenten Arten gerade in dieser Richtung eine wichtige Förderung unserer Kenntnisse.

Setzen wir aber einen solchen wahrscheinlichen Zusammenhang als wirklich voraus, dann ergiebt sich uns einerseits, dass sich aus dem Genus *Archaeolithothamnium* gleichzeitig zwei neue Genera, *Lithothamnium* und *Lithothamniscum,* entwickelt haben, dass zugleich aber *Archaeolithothamnium* ausstarb. Andererseits ordnen sich die Arten des älteren Genus in eine Anzahl von Sippen zeitlich aufeinander folgender und genetisch zusammenhängender Arten ein, welche sich ungestört über die zeitliche Grenze des Geschlechts theilweise in das Genus *Lithothamnium,* theilweise in das Genus *Lithothamniscum* fortsetzen.

Wir haben es hier also mit zwei Gesichtspunkten zu thun, von denen der eine zu einer generischen Trennung, der andere im Gegentheil zu einer Vereinigung auffordert. Der erstere Gesichtspunkt ward durch die Abstraction eines einzigen Merkmales gewonnen, und will man nach Belieben ein anderes Merkmal zu Grunde legen, so wird man zwar stets zu generischen Abtheilungen, aber jeweilig mit verschiedenartiger Abgrenzung gelangen. Es ist ein künstliches Verfahren, dessen Verfolg besonders in der Paläontologie eine beliebte Beschäftigung geworden und das sehr geeignet ist, die Unzahl der Arten in leicht übersehbare Haufen zu schaaren. Der andere Gesichtspunkt betrachtet zunächst nur die einzelnen Arten und scheidet die einander sehr ähnlichen von

den minder ähnlichen ab. Die Aehnlichkeit, welche hierbei in Betracht kommt, beruht aber nicht etwa auf der Gemeinsamkeit einer bestimmten Eigenschaft, welcher vielleicht so und so viel andere nicht übereinstimmende Eigenschaften entgegen gehalten werden könnten, sondern sie gründet sich auf die möglichst grosse Uebereinstimmung sämmtlicher specifischer Eigenschaften.

Es wird nicht bestritten werden können, dass die auf diese Weise festgestellte grössere Aehnlichkeit von Arten zugleich auch eine innigere genetische Verwandtschaft wahrscheinlich macht, und insofern muss dieser Methode gegenüber der anderen ein höherer wissenschaftlicher Werth beigelegt werden. Freilich ist sie praktisch nicht ebenso leicht verwerthbar, weil sie die noch zu wenig bekannten oder aussergewöhnlichen Arten systematisch nicht einzureihen versteht. und aus diesem Grunde wird es sich oft empfehlen, eine Combination beider Methoden anzuwenden. Es wird dabei zwar niemals ganz ohne gegenseitige Benachtheiligungen abgehen, aber der dadurch erlangte Nutzen dürfte solche kleine Schäden leicht überwiegen[1]). In unserem Falle können wir indessen auf dieses Hülfsmittel leicht Verzicht leisten, da die

---

[1]) In der geolog.-paläontolog. Monographie der Vilser Alpen (Palaeontographica, 33. Bd., 1886) habe ich bei Gruppirung der Terebrateln und Rhynchonellen eine solche Combination angewandt, indem ich zunächst die einzelnen Arten nach ihrer grössten Aehnlichkeit in Sippen, und dann diese Sippen nach einem bestimmten Merkmal des Gehäuses in durchaus künstliche Gruppen geordnet habe, welche, wenn man will, leicht durch eine andere künstliche Eintheilung ersetzt werden können, während dasselbe nicht für die Sippen gilt. An letzteren wird man zwar ebenfalls Veränderungen vornehmen können, aber nur, wenn bei ihrer Aufstellung wirkliche Irrthümer maassgebend waren. Die Zersplitterung der Genera *Terebratula* und *Waldheimia*, wie sie Douvillé und Deslongchamps durchgeführt haben, ist eine künstliche, und dieses Verfahren, sowie seinen Werth und seine Beliebtheit hat M. Neumayr (Stämme des Thierreiches, 1889, p. 570) in trefflicher Weise beleuchtet. Wenn Canavari (Fauna del Lias inferior di Spezia, 1888, p. 9) mit Bezug auf meine erwähnte Arbeit meint, die Systematiker sollten keine künstliche Gruppirung der Arten vorschlagen, sondern ein Bild entwerfen, aus welchem die organische Entwicklung hervorgeht, so kann man ihm hierin gewiss nur beistimmen, aber wenn man seinen Versuch ansieht, eine kleine Anzahl von Terebratel-Arten zu einem Subgenus *Pygope* zu vereinen, so wird man mit der Frage nicht zurückhalten können, ob denn wirklich *Terebratula Aspasia* soviel näher mit *T. aduetica* verwandt sei als z. B. mit *T. bimammata* oder den Arten der *Sphenoidea*-Sippe? So lange man sich freilich nur mit einer beschränkten Anzahl von Arten beschäftigt, gelingt eine vielleicht der natürlichen Entwicklung entsprechende Gruppirung leicht, sobald man aber alle bekannten Arten eines Genus mit in Betracht zieht, entstehen jene Schwierigkeiten, deren Ueberwindung uns wegen mangelnder Kenntniss aller Arten, d. h. aller Entwicklungsstadien, noch nicht gelingen kann.

Anzahl der Arten noch eine beschränkte ist, und so halte ich es für das Vortheilhafteste, von jeder generischen Zersplitterung abzusehen und alle Arten als Lithothamnien gelten zu lassen.

1. *Lithothamnium cenomanicum* n. sp.
Taf. XVI, Fig. 1, 2, 16.

Der Thallus bildet kugelige, nur schwach mamillöse Knollen, welche durch ihre äussere Form diese Art von allen anderen mir bekannten Lithothamnien unterscheiden. Am nächsten steht ihr hierin *L. mamillosum* aus der Maestrichter Kreide, doch sind bei letzterem die einzelnen Warzen schärfer begrenzt und treten stärker hervor.

Das Dickenwachsthum ist ein sehr intensives und regelmässiges. Erneute Ueberwallungen des Perithalliums durch Hypothallium kommen nicht vor. Die Zellen sind 12 — 14 μ breit und 20 — 25 μ lang. Die Tetrasporen liegen zu vielen in concentrischen Zonen des Gewebes angeordnet. Sie sind 50—60 μ breit und 70 — 80 μ hoch. Das seitlich sie begrenzende Gewebe ist verkalkt.

Die Grösse der Zellen steht derjenigen bei *L. amphiroaeformis, L. nummuliticum, L. ramosissimum* und *L. racemus* sehr nahe. *L. amphiroaeformis* hat aber etwas längere Zellen im Perithallium und ungewöhnlich lange Hypothall-Zellen. Ausserdem lassen die schlanken Aestchen eine Verwechselung nicht zu. *L. racemus* und *L. ramosissimum* haben nie isolirte Tetrasporen und *L. nummuliticum* unterscheidet sich durch sein Dickenwachsthum, welches wiederholt und in der regellosesten Art durch Ueberwucherungen des Hypothalliums unterbrochen wird.

Fundort: St. Paterne (Dép. Sarthe) im Cenoman. (Paläontologisches Museum München.)

2. *Lithothamnium turonicum* n. sp.
Taf. XVI, Fig. 9, 13.

In einem gelblichen Mergel liegen zahllose walzenförmige, 3 mm dicke und dichotom verzweigte, bis 12 mm lange Astfragmente. Auf dem Querbruch sieht schon das unbewaffnete Auge in dem concentrischen Bau einzelne breitere Ringe hervortreten. Es sind dies die Tetrasporen-Zonen. Conceptaceln wurden nicht beobachtet. Zellen 9 — 10 μ breit und 12 — 15 μ, im Hypothallium bis 30 μ lang. Die Tetrasporen sind 30 bis 35 μ breit und 75 μ hoch.

Die kleineren Zellen, die schlankeren Tetrasporen und die schlanke Form der Aestchen schliessen eine Verwechselung mit

L. cenomanicum gänzlich aus. Die schlanken Aestchen mögen einem Stocke angehört haben, welcher etwa mit *L. fasciculatum* oder *L. tophiforme* Aehnlichkeit besass. Von ersterer Art ist mir die Zellengrösse zwar nicht bekannt, doch fehlen derselben die isolirten Tetrasporen. *L. tophiforme* hingegen hat 8—10 μ breite und 12 — 15 μ lange Zellen, die im Hypothallium sogar über 20 μ lang werden (gemessen an einem aus Grönland stammenden Stück des P. M. München) und stimmt also in dieser Hinsicht vollkommen mit der Kreide-Art überein, da mir aber über ihre Fructificationsweise nichts bekannt ist, so kann ich ein unterscheidendes Merkmal nur darin finden, dass bei der nordischen Art die Aeste sich stärker nach oben verjüngen.

Fundort: Beausset (Dép. Var), Turon. (P. M. München.)

3. *Lithothamnium amphiroaeformis* n. sp.
Taf. XVI, Fig. 10, 14.

Ebenfalls in gelblichem Mergel, aber nicht in denselben Handstücken, in denen die vorhergehend beschriebene Art vorkommt, liegen sehr zierliche, walzenförmige und dichotom verzweigte Astbruchstücke, die man, obwohl sie nur $^1/_2$ mm im Durchmesser haben, leicht für jüngere Zweige des *L. turonicum* halten könnte. Die Grössenverhältnisse der Zellen widersprechen dieser Auffassung aber entschieden. Die Zellen sind 12 — 15 μ breit und 20 — 30 μ, im Hypothallium bis 100 μ lang. Ganz wie bei *L. turonicum* bestehen die Aeste aus einem inneren axilären Hypothallium - Gewebe und einem peripherischen Mantel von Perithallium. Obwohl eine grosse Anzahl dieser Astfragmente mikroskopisch untersucht wurde, so gelang es doch nicht, Tetrasporen oder Conceptaceln darin nachzuweisen. Gleichwohl besteht kein Zweifel, dass diese Gebilde zu den Lithothamnien gehören. Nur eine äusserliche Aehnlichkeit existirt mit *Amphiroa*. Es fehlt aber die durch nicht verkalkende Zonen hervorgerufene, der Corallinen-Gattung eigenthümliche Gliederung.

Fundort: Le Beausset (Dép. Var), Turon. (P. M. München.)

4. *Lithothamnium gosaviense* n. sp.
Taf. XVII, Fig. 3.

Diese Art ist von den vorher beschriebenen wesentlich verschieden. Sie überzieht krustenförmig fremde Körper, und indem sie sich dabei der Form derselben anpasst, erlangt sie sehr wechselnde Gestalt. Auf der Oberfläche des Thallus bilden sich weder Aeste noch regelmässige Warzen, sondern nur wulstförmige unbestimmte Erhabenheiten. Die Zellen sind 9—12 μ breit und 9—12 μ, im Hypothallium bis 25 μ lang. Die Tetrasporen

liegen lagenweise im Gewebe vertheilt und sind 30—40 μ breit und 50 — 70 μ hoch. Das Hypothallium überzieht als dünne Schicht die fremden Körper, darüber erhebt sich das Perithallium, welches schon bei einer Dicke von 300 μ Tetrasporen entwickelt. Entweder geht dann das Dickenwachsthum noch ruhig weiter, wobei sich von Zeit zu Zeit in ähnlichen Abständen neue Tetrasporenreihen bilden, oder das weitere Wachsthum des Perithalliums wird durch überwucherndes Hypothallium unterbrochen, welches dann zur Bildung einer neuen Lage von Perithallium führt.

Die würfelförmige Gestalt der Zellen der Rindenschicht giebt dieser Art eine gewisse Aehnlichkeit mit *L. torulosum,* doch sind bei letzterer Art die Zellen meist kleiner, besonders aber ist der Aufbau des Thallus ein viel massigerer und führt zu wirklichen compacten Knollen.

Fundort: In der Gosaukreide ziemlich häufig. In der senonen Kreide von Martigues.

5. *Lithothamnium mamillosum* Gümbel.

Taf. XVII, Fig. 7.

Diese Art ist auf das Originalstück von Goldfuss' *Cellepora bipunctata* aus der Mastrichter Kreide gegründet, welches im hiesigen paläontologischen Museum liegt. Ich habe dasselbe einer erneuten mikroskopischen Untersuchung unterzogen in der Hoffnung, die Fructificationen darin nachzuweisen. Es scheint aber ein durchaus steriler Stock zu sein. Die Zellen des Perithalliums zeigen gewöhnlich quadratische Längsschnitte und sind 6—8 μ lang wie breit. Im Querschnitt erkennt man sicher die charakteristischen Tüpfel, sodass die Algennatur nicht bezweifelt werden kann. Die Zellen des Hypothalliums sind stets länger und messen meist gegen 18 μ.

Interessant ist dieser Stock besonders wegen seiner Wachsthumsverhältnisse. Aus dem Hypothallium entwickelt sich meist eine dicke Perithall-Schicht, deren oberste Zellen aber die Fähigkeit besassen, unmittelbar im Hypothall-Gewebe auszuwachsen. In Folge dessen erheben sich über den Perithall-Schichten häufig nur als locale warzen- oder astförmige Anschwellungen oft auch als breitere Schichten dichotom sich theilende Zellfäden, deren Zellenlänge erheblich von der der Rindenschicht abweicht. Dieses Wachsthum in die Dicke ist also nicht durch Ueberwuchern neuen Hypothalliums, sondern durch unmittelbaren Uebergang der Perithallfäden in Hypotallfäden bewirkt. In Folge davon zeigt der Stock einen massiven, an fremden Einschlüssen sehr armen Aufbau, ähnlich wie *L. cenomanicum,* aber sehr verschieden von *L. gosaviense.* So wie bei allen Lithothamnien die Zellfäden des

Perithalliums aus denen des Hypothalliums hervorgehen, so können also auch erstere wieder zu letzteren auswachsen.

6. *Lithothamnium nummuliticum* Gümbel.
Taf. XVII, Fig. 5.

Von dieser eocänen Art liegt mir ein reiches Material vor. Es sind theils abgebrochene Aststücke, die in ungezählter Menge die Kalksteine erfüllen, theils unversehrte bis faustgrosse Knollen mit kurzen, warzenförmigen Verästelungen, die bald rund und dicklich, bald schlank und zugespitzt sind. Man versucht unwillkürlich daraus zwei verschiedene Arten zu machen, aber die mikroskopische Untersuchung belehrt uns, dass sie zusammengehören, und eben gerade dort, wo wir gleiches zu sehen geneigt waren, verschiedene Arten vorliegen. Stets kommt nämlich mit dieser Art noch das *L. torulosum*, das sich durch die Zellengrösse leicht unterscheiden lässt, zusammen vor, und es ist ganz unmöglich, nach der äusseren Form beide Arten von einander zu trennen. Die Unterscheidung hat nur für mikroskopisch untersuchte Stücke Werth.

Die Zellen von dieser Art sind 10—15 μ breit, 15—25 μ, im Hypothallium bis 30 μ lang. Die Tetrasporen werden 60 μ breit und 120 μ hoch.

Die Tetrasporen liegen zonenweise im Gewebe isolirt, ganz ebenso wie bei *L. turonicum* und *L. cenomanicum*.

Das Vorkommen der Canceptaceln hat Gümbel angegeben. Ich war jedoch nicht so glücklich, dieselben in dem nordalpinen Material wieder aufzufinden, da sich meine angeschliffenen Stücke alle als zu *L. torulosum* gehörig herausstellten.

Auch bei dieser Art ist die Entwicklung des Perithalliums keine sehr bedeutende. Das Hypothallium überzieht fremde Körper wie bei *L. gosaviense*, oder es steigt in dünnen Blättern in die Höhe und überwuchert das schon gebildete Perithallium theilweise oder ganz. Dadurch wächst der Knollen allerdings in die Dicke, zugleich schliesst er aber auch eine Menge fremder Körper neuerdings ein und ebenso wuchert auch das *L. torulosum* mit seinem Hypothallium herein oder es werden abgebrochene Stücke desselben mit überwallt. Hieraus erklärt sich der Formenwechsel der Stöcke und das bunte Bild, welches dieselben auch im Dünnschliff zeigen.

Fundorte: Umgebung des Kressenbergs. Val Sugana bei Borgo. Griechenland.

7. *Lithothamnium Aschersoni* Schwager.

Im Eocän der Libyschen Wüste kommen zahlreiche abge-

brochene Aststücke vor, für welche C. Schwager diese Art aufgestellt hat. Er hat richtig die Aehnlichkeit, aber auch den Unterschied, der zwtschen ihr und dem eocänen *L. nummuliticum* besteht, erkannt. Die Zeichnung der Tetrasporenräume [1]) hingegen ist insofern nicht genau, als das zwischen denselben hindurchgehende Zellgewebe nicht dargestellt ist. Auf dem Originalschliff habe ich gemessen: Zellen 10—12 μ breit uud 12—15 μ lang, das Verhältniss der Länge zur Breite ist gewöhnlich 5 : 4. Die Tetrasporen sind 30—40 μ breit und 70—80 μ hoch, sie stehen dicht neben einander gedrängt in langen Reihen. Nach der Zellgrösse steht die Art etwa zwischen *L. nummuliticum* und *L. torulosum*, von letzterer aber durch die stets länglicheren Zellen gut unterschieden. Von ersterem durch die kleinen und dichter aneinander gestellten Sporenräume. Auch mit *L. turonicum* besteht eine grosse Aehnlichkeit, doch hat dieses schmälere Zellen und die Sporen stehen weiter aus einander.

Vorkommen: Eocän der Libyschen Wüste.

8. *Lithothamnium Rosenbergi* K. Mart.

Obwohl mir diese tertiäre Art von Timor nur nach den Abbildungen bekannt ist, welche ihr Autor veröffentlicht hat [2]), so giebt sie mir doch Veranlassung zu einigen Bemerkungen. Die eiförmigen Hohlräume der fig. 6 sind jedenfalls Tetrasporenräume und die kleinzelligen Fäden des Gewebes laufen gewiss zwischen denselben hindurch, wie bei *L. Aschersoni*. Die 10 μ langen und breiten Zellen könnten auf diese Art oder *L. torulosum* hinweisen. Die Zellen von fig. 7 und 7a sind erheblich grösser und stehen denen von *L. nummuliticum* recht nahe. Aber da wir die Fructificationen nicht kennen und da die Zellen des Hypothalliums verhältnissmässig sehr lang sind, so ist eine Identificirung mit der europäischen Art nicht möglich.

Vorkommen: Neu-Guinea und Timor.

9. *Lithothamnium tuberosum* Gümb.

In dem der Art zu Grunde liegenden Originalstück aus dem Oligocän von Bünde maass ich die Länge der Zellen mit 18 bis 24 μ, die Breite mit 12 — 18 μ. Die Zellen sind stets etwas länglich (Länge zur Breite wie 6 : 5), im Hypothallium werden sie bis 30 μ lang. Auch hier tritt ein Dickenwachsthum des

---

[1]) Palaeontographica, 1883, Bd. 30, p. 147, t. 29, f. 25.

[2]) K. Martin. Sedimente Timors in Sammlungen des geolog. Reichsmuseums in Leyden, I, Heft 1 (1881), p. 12, t. III, f. 6 u. 7. — Derselbe. Eine Tertiärformation von Neu-Guinea, ebenda, Heft 2 (1881), p. 70.

Thallus durch wiederholte Ueberwucherung des Hypothalliums auf. Die Fructificationen sind unbekannt, und eine sichere Feststellung der Art ist deshalb nicht möglich. Die Zellengrösse weist sowohl auf *L. nummuliticum* als *L. ramosissimum* hin.

10. *Lithothamnium torulosum* Gümbel.

Taf. XVII, Fig. 2, 6.

Diese Art wurde von Gümbel auf einen einzigen Knollen gegründet, welcher in oligocänen Mergeln des Thalberggrabens bei Traunstein gefunden worden ist. Derselbe ist wahrscheinlich ebenso wie eine Reihe von Nummuliten aus dem älteren Eocän in den Schlamm des oligocänen Meeres eingeschwemmt worden, wo sie jetzt als seltene Gäste in einer reichen oligocänen Fauna angetroffen werden.

Es ist mir nicht gelungen, einen zweiten Knollen an jenem Fundorte aufzutreiben, und da die Lithothamnien stets in grösseren Mengen gesellschaftlich vorzukommen pflegen, so halte ich es für ganz sicher, dass jener Knollen im Oligocän sich auf secundärer Lagerstätte befunden habe.

Dahingegen konnte ich diese Art als sehr häufig in den Eocänschichten bei dem nahen Siegsdorf und Kressenberg zusammen mit dem *L. nummuliticum* nachweisen und ebenso in den Südalpen und in Griechenland.

Die Zellen sind sowohl in dem Originalstück, welches in dem Münchener Museum liegt, als in den anderen eocänen Stücken 7—9 μ breit und 7—12 μ lang, diejenigen des Hypothallium bis 35 μ lang. Die vorherrschend kubische Form der Zellen im Perithallium ist neben ihrer Kleinheit ein vortreffliches Unterscheidungsmerkmal von fast allen anderen fossilen Arten. Nur *L. mamillosum* steht ihm in dieser Beziehung sehr nahe, aber der compacte Aufbau, das Fehlen des in Folge der Ueberwachsungen des Hypothalliums eingeschlossenen zahlreichen fremden Körper trennt beide Arten.

Das Stück aus dem Thalberggraben trägt längliche Conceptaceln und ebenso die zahlreichen Stücke des Kressenberger Eocän. Sie sind bis 400 μ lang und 150 μ hoch. Diese Geschlechtspflanzen sind auch in den Südalpen sehr verbreitet und nur ein Mal im Val Sugana habe ich ein Astfragment derselben Art gefunden, welches 40 μ breite und über 50 μ hohe Tetrasporen trägt.

Die Wachsthumserscheinungen, welche diese Art darbietet, sind dieselben wie bei *L. nummuliticum* und dies ist auch der Grund, weshalb man beide Arten nach ihrer äusseren Form nicht unterscheiden und in den Sammlungen nicht von einander trennen

kann, abgesehen von den Knollen, welche mikroskopisch untersucht sind.

Fundorte: Thalberggraben bei Traunstein (secundär im Oligocän, derselbe Stock trägt auch *L. nummuliticum!*). Kressenberg und Siegsdorf im Eocän. Borgo im Val Sugana im Eocän. Monte Magré im Vicentinischen (Eocän). Griechenland.

11. *Lithothamnium suganum* n. sp.
Taf. XVII, Fig. 4.

In den jüngeren Lithothamnien führenden Bänken des Tertiärs von Val Sugana, die das Alter der Scio-Schichten besitzen, kommt eine Art vor, deren Zellengrösse mit derjenigen von *L. torulosum* fast übereinstimmt. Die Zellen sind 7—9 μ breit und 9—12 μ lang. Der einzige geringe Unterschied besteht in der etwas länglicheren Form der Zellen. Die Conceptaceln sind bis 250 μ lang und 100 μ hoch, tragen aber in ihrem Dach nicht eine centrale grosse, sondern viele kleine Oeffnungen, nach Art der Siebporen der Tetrasporen-Conceptaceln lebender Lithothamnien. Zugleich sind in dem Lumen der Conceptaceln noch einige vom Boden bis zum Dach reichende verkalkte Zellreihen erhalten, sodass die Tetrasporen wie bei *L. Mülleri* im Zellgewebe ringsum eingeschlossen waren. Hiernach wird erkannt, dass dieses *Lithothamnium* nicht zu *L. torulosum* gehört und eine besondere Art darstellen dürfte, für die ich, so lange ihre Identität mit lebenden Formen nicht nachgewiesen ist, einen besonderen Namen wähle.

Mit ihr zusammen kommen sterile Fragmente einer grosszelligen Art vor, die man zum *L. nummuliticum* oder *L. racemus* stellen könnte.

L. suganum liegt in den durch ihren Reichthum an Scutellen ausgezeichneten Bänken, die man als Scio-Schichten bezeichnet, und die jedenfalls jünger als das Eocän und die oligocänen „Castel Gomberto“-Schichten sind. Bei Borgo im Val Sugana liegen alle diese Schichten regelmässig über einander und sind sämmtlich reich an Lithothamnien, ohne dass man diesen Algen je nach der Verschiedenheit des Lagers eine Verschiedenartigkeit ansehen könnte. Um so erfreulicher war es mir, in den jüngsten dieser Schichten eine Form nachweisen zu können, die nach Art ihrer Tetrasporenbildung eine Mittelstellung zwischen den cretaceischen und eocänen Arten einerseits und dem miocänen und lebenden *L. racemus* andererseits einnimmt. Die Scio-Schichten gehören wahrscheinlich zum oberen Oligocän. Herr Prof. Dames theilte mir freundlichst mit, dass die miocäne *Scutella subrotunda* Lam., welche er in seiner Arbeit über die vicentinischen Seeigel mit *Sc. subrotundaeformis* Schaur. identificirt

hatte, nach seinen neueren Untersuchungen doch davon verschieden ist, sodass kein Grund mehr vorliegt, diese Schichten in's Miocän zu stellen.

Fundort: Scio-Schichten von Telve bei Borgo (Val Sugana).

12. *Lithothamnium ramosissimum* Reuss.

Dieses durch die Beschreibungen von Unger und Gümbel wohl bekannte *Lithothamnium*, scheint in seiner äusseren Form sehr veränderlich zu sein. Die mir vorliegenden Stücke aus dem Leithakalk von S. Margarethen am Neusiedler See wenigstens, mit ziemlich dicken und langen Aesten, unterscheiden sich recht auffallend von Gümbel's Abbildung, die auch von der Unger'schen recht abweicht. Die Stücke, welche Reuss gezeichnet hat, könnte man sogar unbedenklich für das lebende *L. racemus* halten. Gümbel giebt die Grösse der länglichen Zellen zu 20 μ für die Länge und 14—16 μ für die Breite an. Ob Unger das Vorhandensein verschiedener durch die Zellgrösse unterschiedener Algenstöcke beobachtet hat, was man aus der weiter oben citirten Stelle vielleicht schliessen könnte, muss unentschieden bleiben. Es kann aber keinem Zweifel mehr unterliegen, dass wenigstens zwei Arten im Leithakalk vorkommen, und zwar zum Theil so innig mit einander vermischt, dass der Schliff durch einen scheinbar einheitlichen Knollen mir beide Arten zugleich zeigte. Hierdurch wird es aber von Neuem bewiesen, wie die äussere Form des Knollens häufig ganz und gar nichts für die Art charakteristisches hat, da die eine Art durch Wucherung ihres Hypothalliums sich der anderen anheftet und sie wohl auch ganz umschliesst.

Die grosszelligere Art fasste ich als *L. ramosissimum* auf, da sie ziemlich die von Gümbel mitgetheilten Maasse hat und auch auf Unger's Abbildungen die Zellen eine Breite von 13 μ haben.

Die Zellen sind stets länger als breit, z. B. 18 : 12 oder 24 : 15 μ. Im Ganzen sind sie 12—20 μ breit und 18—24 μ lang. Im Gewebe liegen schwach mondsichelartige Conceptaceln, von denen eines 280 μ lang und 80 μ hoch war.

Von dem sehr ähnlichen *L. racemus* unterscheidet sich diese Art entschieden durch die grösseren Zellen. Es kommen zwar auch bei *L. racemus* gleich grosse vor, doch ist das mehr eine Ausnahme.

Die feinzelligere Art beschreibe ich unter 14.

13. *Lithothamnium racemus* Aresch.
Taf. XVI, Fig. 4, 7, 8. 11, 12, 15.

Ueber die Synonymie dieser Art herrschen verschiedene Meinungen. Solms-Laubach, dem wir hier folgen, rechnet dazu

L. crassum Phil., Hauck zieht letzteren Namen vor, weil *L. racemus* Ar. unsicher sei.

Obwohl auch hier die äussere Form grossem Wechsel unterliegt, so scheint doch das Vorhandensein kurzer, verzweigter und an den Enden knollenförmig angeschwollener Aeste eine beständige Eigenschaft dieser Alge zu sein.

In den Conceptacel tragenden Aesten sind die Zellen 9 bis 13 μ breit und 12 — 18 μ lang, in dem massiven Theil des Stockes 9 — 18 μ breit und 12 — 24 μ lang, die gewöhnliche Breite beträgt aber durchweg 9 — 12 μ, die Länge 12 — 15 μ im Perithallium, und bis 30 μ im Hypothallium. Die Conceptaceln ergaben bis 450 μ Länge und 200 μ Höhe. Die wiederholte Ueberwucherung des Stockes durch Hypothallium giebt dieser Art einen ähnlichen Aufbau wie *L. nummuliticum,* dem sie auch durch den starken Grössenwechsel der Zellen gleicht. Auch in den Dimensionen der Zellen wird man nicht leicht ein unterscheidendes Merkmal finden können, sodass ich nicht weiss, wie man Conceptacel tragende Stöcke der eocänen von der jüngeren Art unterscheiden soll. Glücklicher Weise sind die Tetrasporen tragenden Stöcke aber viel häufiger und der Nachweis der isolirten Sporenräume ist entscheidend.

Untersuchte Fundorte: Lebend im Adriat. Meer und im Golf von Neapel. Pliocän: Girgenti (rupe Atenea). Miocän: Bei Las Palmas auf Gr. Canaria.

14. *Lithothamnium* sp.

Ohne Speciesbezeichnung lasse ich die Lithothamnien-Aeste, welche die pliocänen Kalke von Poccio Ansano bei S. Quirico d'Orcia in Toscana stellenweise ganz erfüllen. Man hat diese Schichten früher irrthümlich in's Miocän gestellt, V. Simonnelli hat aber ihr wahres Alter erkannt.

Die Zellen sind 7 — 9 μ breit und 6 — 9 μ lang, entweder quadratisch oder sogar quer länglich.

Vielleicht dazu gehört jene Form, welche mit dem echten *L. ramosissimum* zusammen vorkommt und deren Zellen 9 μ breit und 6 — 12 μ lang sind. Auch hier sind Sporen und Conceptaceln noch unbekannt. Die meist quadratischen Zellen wechseln wiederholt in dünnen Lagen mit länglichen und mit quer länglichen Zellen ab, wodurch Bilder entstehen, die an die Jahresringe mancher Baumstämme erinnern.

Nachtrag.

Nach Einlieferung dieser Arbeit zum Druck erschien der 17. Band (1890) der Abhandl. d. schweiz. palaeontolog. Ges., welchen ich, von einer Reise zurückkehrend, im Mai hier vorfand. Herr Dr. Früh hat darin eine Arbeit „Ueber Gesteinsbildende Algen der Schweizer Alpen“ veröffentlicht, in welcher besonders die eocänen Lithothamnien der Schweiz abgehandelt werden. Die Ergebnisse, zu denen der Verfasser gelangt ist, stimmen im Allgemeinen mit den meinigen überein. Die Veränderlichkeit der Zellengrösse innerhalb derselben Art und die Verschiedenheit des Gewebebaues der Rinden und Hypothall-Schicht werden eingehend erörtert. Das Vorkommen von im Gewebe isolirter ovaler Tetrasporen hat Früh, wie schon früher (1883) C. Schwager, beobachtet, aber doch wohl zu wenig die Verschiedenartigkeit dieser Ausbildung von derjenigen bei den lebenden Lithothamnien erkannt. Anderenfalls hätte er zum Schlusse der Arbeit nicht *L. racemus* und *L. nummuliticum* so eng mit einander vereinigen können, da doch gerade diese beiden Arten durch die Art der Tetrasporenbildung von einander getrennt sind.

Die durchgehende Verwechselung der Conceptaceln mit den Cystocarpien hätte wohl vermieden werden können. Wir haben bei den fossilen Lithothamnien kein Mittel, um die Conceptaceln, welche die Cystocarpien eingeschlossen haben, von denjenigen, welche nur Spermatien enthielten, zu unterscheiden, und selbst die Unterscheidung dieser von den Conceptacula tetrasporica fällt oft schwer. Aber selbst, wenn wir diese Unterscheidung machen könnten, so wäre es doch noch immer unrichtig, den mit verkalktem Gewebe umgebenen Hohlraum, in welchem sich die wirklichen Geschlechtszellen und im Falle der Befruchtung fernerhin das sog. Cystocarpium, welches hier die Rolle eines zweiten, ungeschlechtlichen, Sporen erzeugenden Generation spielt, entwickelt, als Cystocarpium selber zu bezeichnen.

Sehr interessant sind die rundlichen Körper, welche Früh in einigen Tetrasporen - Räumen fand und als fossile Tetrasporen deutet. Eine genauere mineralogische Prüfung der radial angeordneten Füllmasse wäre gewiss erwünscht, da die Zeichnung (fig. 12) sehr an concretionäre, sphärolithische Bildungen erinnert.

Der systematische Theil bringt nichts Neues. Die Lithothamnien des schweizerischen Eocäns werden zu *L. nummuliticum* gestellt, und das Vorkommen anderer Arten als noch fraglich bezeichnet. Nach den mitgetheilten Zellengrössen vermuthe ich, dass auch *L. torulosum* vorhanden ist.

Erklärung der Tafel XV.

Figur 1a. *Codium adhaerens* Ag. von Tenerife (lebend). Geflechttheile aus dem Innern des Thallus mit eingeschlossenen Schläuchen.

Figur 1b. Desgl. Peripherische Geflechtstheile mit den palisadenartig gestellten Schläuchen.

Figur 2. *Shpaerocodium Bornemanni* n. sp. et gen. × 150.

Figur 3. — — × 150.

Figur 4 u. 5. — — × 100 (non 160). Schläuche mit Sporangien.

Figur 6. — — × 30.

Figur 7. — — × 150.

Figur 8. — — Schlauch mit dem anhaftenden Zellfaden. × 80 (non 100).

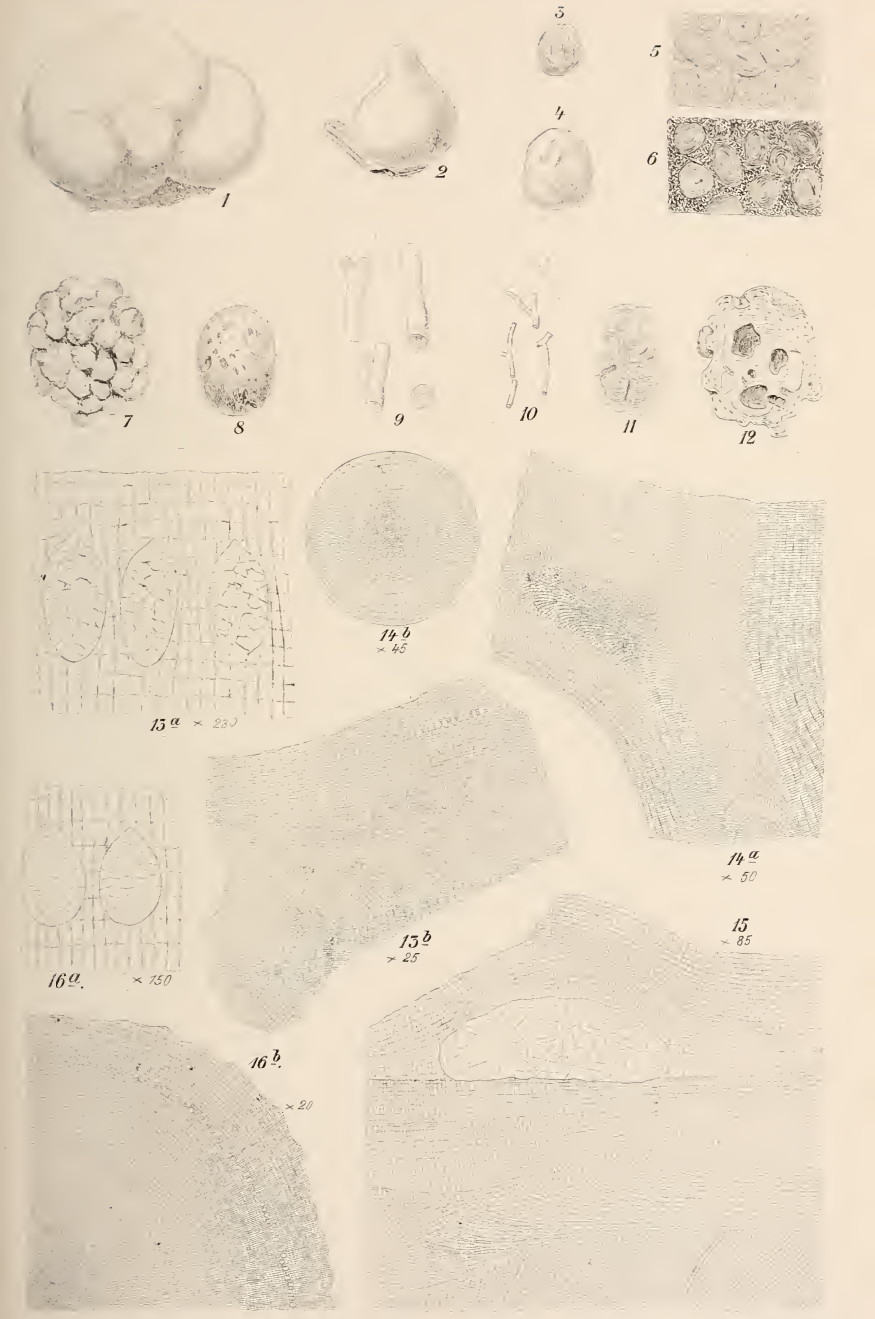
Figur 9. Dasselbe. × 200.

Figur 10. Sporangien tragender Schlauch von *Codium tomentosum* nach Kützing. × 40.

Figur 11. *Sphaerocodium Bornemanni* auf einem Fremdkörper aufsitzend. × 100.

Figur 12. Desgl. in natürl. Grösse und mit angewitterter Oberfläche, in der Mitte ein fremdes Schalenfragment.

Figur 13. Desgl. × 30.



C. Hayt München n. d. Natur.

W. Teyleen imp.

Erklärung der Tafel XVI.

Figur 1 u. 2. *Lithothamnium cenomanicum* n. sp., natürl. Grösse, von St. Paterne (Sarthe).

Figur 3, 5, 6. *Sphaerocodium Bornemanni* n, sp., natürl. Gr.

Figur 4, 7, 8, 11, 12. *Lithothamnium racemus* Arech., aus dem mittleren Miocän von Gr. Canaria.

Fig. 4 u. 8 stark abgerollt

Figur 9. *L. turonicum* n. sp., von Le Beausset.

Figur 10. *L. amphiroaeformis* n. sp., ebendaher.

Figur 13a. *L. turonicum*, × 230, mit isolirten Tetrasporen, von Le Beausset (Var).

Figur 13b. Desgl. × 25.

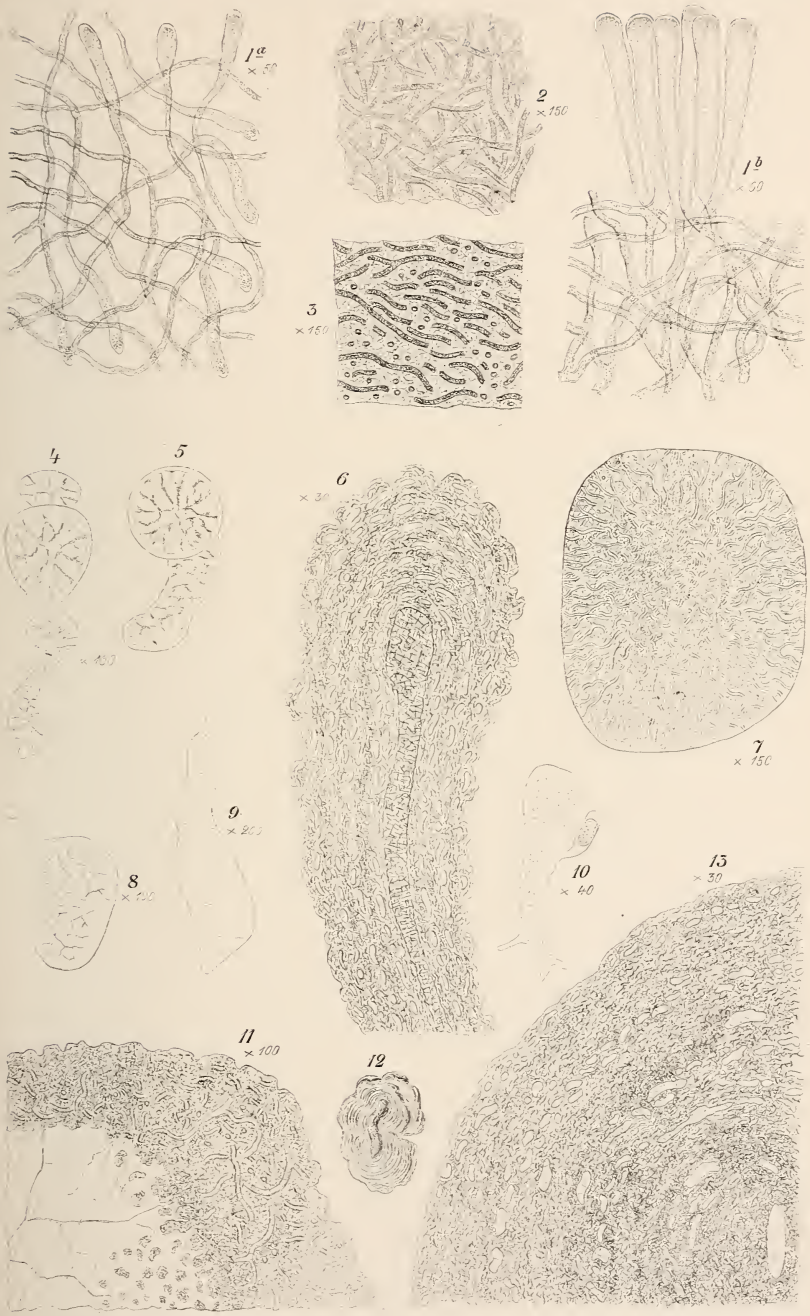
Figur 14a. *L. amphiroaeformis*, medianer Längsschnitt, × 50, ebendaher.

Figur 14b. Degl., Querschnitt, × 45.

Figur 15. *L. racemus* Arech., × 85, aus Miocän von Gr. Canaria.

Figur 16a. *L. cenomanicum*, × 150, von St. Paterne (Sarthe).

Figur 16b. Desgl. × 20.



C. Kraft, München n. d. N. lith.

Carl Leybold, Inger.

Erklärung der Tafel XVII.

Figur 1. *Lithothamnium gosaviense* n. sp., × 45, aus dem Senon von Martigues.

Figur 2. *L. torulosum* Gümb., × 50, mit Tetrasporen von Telve bei Borgo.

Figur 3. *L. gosaviense*, × 30, aus der Gosau-Kreide.

Figur 4. *L. suganum* n. sp., von Telve bei Borgo (Val Sugana).

Figur 5. *L. nummuliticum* Gümbel, von Kressenberg.

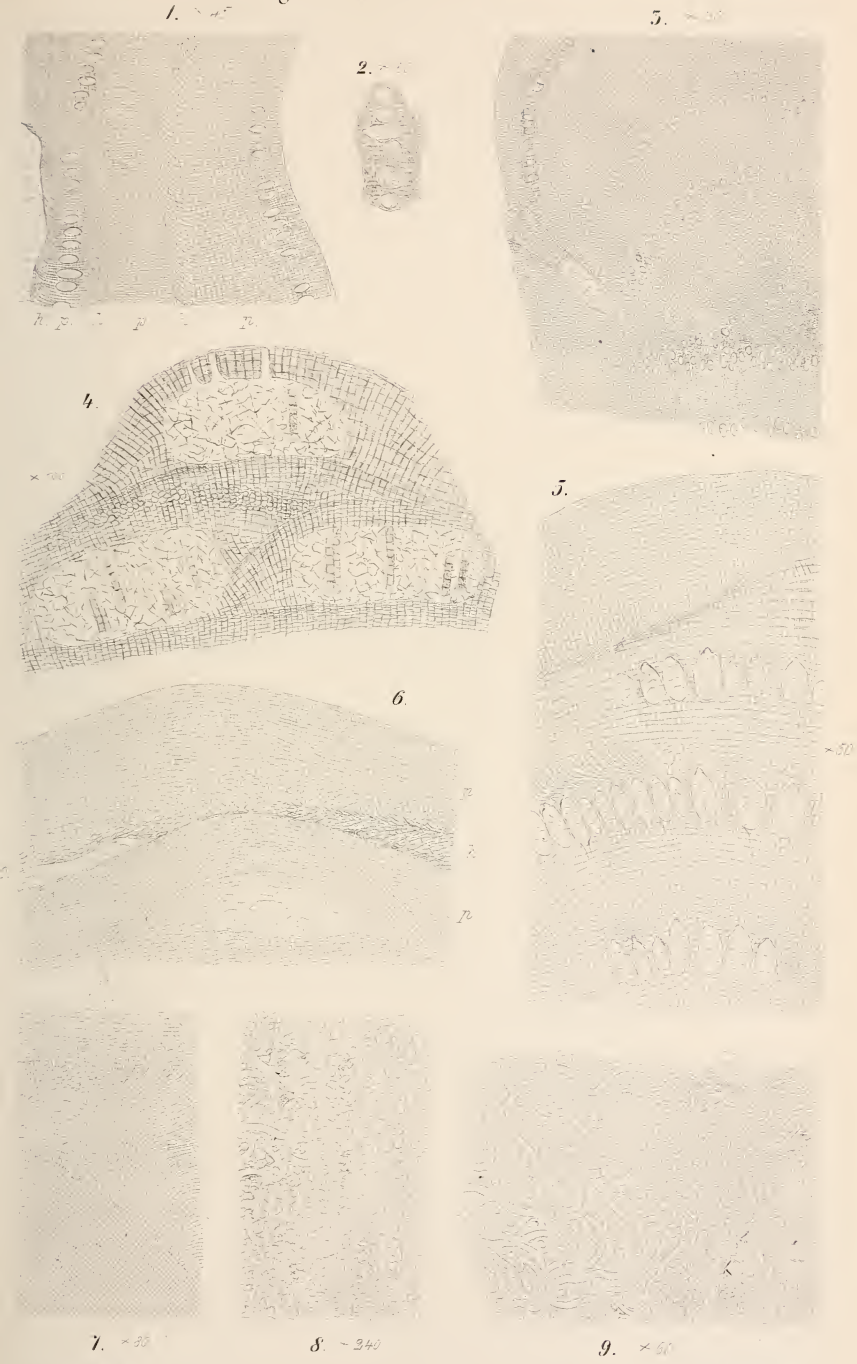
Figur 6. *L. torulosum* Gümbel, mit Canceptacel, aus dem Thalberggraben bei Traunstein.

Figur 7. *L. mamillosum* Gümbel, aus der Mastrichter Kreide. Gewebe des Perithalliums, dessen Zellreihen ausnahmsweise häufig Subdichotomie zeigen.

Figur 8—9. *Girvanella problematica* Nich.

Fig. 8 feinste Zellfäden, × 240.

Fig. 9 mit verschieden dicken Zellfäden, × 60.



C. Kraupf, München n. d. Natur.

Carl Leybold, Leipzig

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: 43

Autor(en)/Author(s): Rothpletz August

Artikel/Article: Fossile Kalkalgen aus den Familien der Codiaceen und der Corallineen. 295-322