

18. Land W. I. G., A morphologica study of *Thuja*. (Botan. Gaz., XXXIV, 1902.)
19. Lindemuth H., Über Samenbildung an abgeschnittenen Blütenständen einiger steriler Pflanzenarten. (Berichte der deutschen Botan. Gesellschaft, 14. Bd., 1896, p. 244.)
20. Löffler H., Verschiedene *Ficaria*-Formen und über die Fortpflanzung bei *Fic. verna* Huds. (Verh. Naturw. Ver. in Hamburg, 3. Folge, 1905, XIII, p. 8—25.)
21. Löttscher K., Über den Bau und die Funktion der Antipoden in der Angiospermen-Samenanlage (Flora, 1905, 94. Bd.)
22. Peter H., Untersuchungen über den Bau und die Entwicklungsgeschichte der dikotyledonischen Brutknospen. (Diss. Göttingen, 1862.)
23. Porsch O., Versuch einer phylog. Erklärung des Embryosackes der Angiospermen. (Jena, G. Fischer, 1907.)
24. Schmid B., Beiträge zur Embryoentwicklung einiger Dikotylen. (Bot. Ztg., LX, 1902.)
25. Sieben H., Einführung in die botanische Mikrotechnik. (Jena, G. Fischer, 1913.)
26. Vogler P., Die Variation der Blütenteile v. *Ran. Fic.* (Vierteljahrschrift d. Naturf. Gesellsch. Zürich, 48, 1903.)
27. Warnstorff C., Blütenbiolog. Beobacht. a. d. Ruppiner Flora im Jahre 1895. (Verh. d. botan. Ver. d. Provinz Brandenburg, Band XXXVIII, 1896, p. 15—63.)

Bemerkungen über die Rotalge *Ceramothamnion adriaticum* Schiller.

Von Bruno Schussnig (Wien).

(Mit Tafel IV und 3 Textabbildungen.)

Im Jahre 1901 fand H. M. Richards eine mikroskopische Rhodophyceen bei den Bermuda-Inseln, welche auf *Codium tomentosum* epiphytisch wächst und der er den Namen *Ceramothamnion Codii* gab¹⁾. Den Gattungsnamen verdankt diese Alge ihrem eigentümlichen Habitus: aus anliegenden Fäden, welche zwischen den Thallusschläuchen von *Codium* kriechen, erheben sich senkrecht darauf aufstrebende Zweige, welche in der Regel ungeteilt sind und das Aussehen eines primitiv gebauten *Ceramium* besitzen (l. c., Pl. 21, Fig. 1). Die Gattung war bis 1911 nur von jenem Standort her bekannt, bis es während der Kreuzungsfahrten S. M. S. Najade Schiller gelang, einen Vertreter derselben auch für die Adria festzustellen. Bei der Insel Lissa fand er die Alge zum erstenmal in Tiefen von 60—100 m, auf Bryozoen und bezeichnete sie als *Ceramothamnion adriaticum* Schiller²⁾. Im Frühjahr des Jahres 1912, gelegentlich eines Aufenthaltes in der zoologischen Station zu Triest, fand ich dieselbe Form an der Westküste Istriens, woselbst sie ebenfalls in größeren Tiefen vorkommt. Sie trug zu dieser Zeit Tetrasporangien und infolgedessen nahm ich mir's vor, diese adriatische Form näher zu studieren, konnte aber, durch andere Arbeiten aufgehalten, erst jetzt zu dieser kurzen Mitteilung kommen. Unterdessen fand ich im März d. J. dieselbe Alge auch in den Bocche di Cattaro, wo sie sich unter anderen Algen angeschwemmt vorfand und heuer, im September, bei Rovigno.

¹⁾ Richards H. W. *Cerathamnion Codii*, a new Rhodophyceous Alga. (Bulletin of the Torrey Botanical Club, Bd. 28, 1901.)

²⁾ Schiller J. Berichte über die Terminfahrten S. M. S. Najade, Nr. 2—5, p. 90, 1912.

Mit besonderer Vorliebe wächst sie auf *Udotea Desfontainii* und man kann fast mit Sicherheit sagen, daß jedes zweite Individuum dieser Grünalge einige Exemplare von *Ceramothamnion* trägt. Nachdem es mir gelungen war, auf Grund von reichlicherem Materiale von verschiedenen Standorten unsere Form genau kennen zu lernen, war mir sehr daran gelegen, sie mit derjenigen von den Bermuda-Inseln zu vergleichen. Der großen Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. H. M. Richards, welcher mir bereitwilligst sehr schönes Material der amerikanischen Art schickte, verdanke ich es, daß mir die genauere Kenntnis dieser beiden Formen ermöglicht wurde. Im folgenden sollen einige Bemerkungen über diese in mancher Beziehung recht interessanten Algen angeführt werden.

Die adriatische Art bildet aufrechte, langgestreckte Fäden, welche mit einer Scheitelzelle, die horizontale Segmente abschneidet, in die Länge wächst. Eine jede Gliederzelle der Hauptachse schnürt eine Anzahl von Rindenzellen ab, so daß der Thallusfaden morphologisch einem einfachen *Ceramium* gleichkommt. (Taf. IV, Fig. 1, 6, 9.) Die Rindengürtel kommen dadurch zustande, daß eine Gliederzelle an ihrem oberen Ende 5—6 primäre Rindenzellen ausbildet, welche ihrerseits wieder 2—3 sekundäre, kleinere Astzellen entwickeln. (Taf. IV, Fig. 5, 8, 9.) Dieses ganze System von Rindenzellen ist in der Fläche eines Kegelmantels verzweigt, welcher mit dem engeren Kreise dem oberen Ende des Achsengliedes aufsitzt. (Taf. IV, Fig. 9.) Die Ausbildung der „primären Rindenzellchen“ geht schon in dem letzten Achsenglied, vor dem jüngst abgeschnittenen Scheitelzellsegment, vor sich. Seltener findet man auch auf dem jüngsten Segment schon ein oder zwei Zellchen aufsitzen. Die Reihenfolge in der Ausbildung der primären und sekundären Rindenzellen ist eine sukzedane, von der wachsenden Spitze gegen die Basis zu fortschreitende. Beim jüngsten Segment findet man in der Regel nur 1—2 Rindenzellen ersten Grades, beim zweiten ist die Anzahl schon auf das Doppelte gestiegen, und hie und da findet man schon eine ganz kleine Rindenzelle zweiten Grades an einer primären als kleinen Höcker aufsitzen. Beim dritten Achsengliede sind schon 2—4 Rindenzellen zur Entwicklung gekommen, und beim vierten bis zwölften sind die Rindengürtel mehr oder weniger vollends ausgebildet. Die Dicke nimmt von der Wachstumspitze gegen die Basis sehr rasch zu, so daß die Fäden in ihrer ganzen Länge zylindrisch, mehr oder weniger geradegestreckt mit zugespitztem Ende erscheinen. Die Länge der Gliederzellen nimmt gegen die Anheftungsstellen immer mehr zu und die erwachsenen Achsenglieder variieren sehr wenig in der Länge. (Vgl. Taf. IV, Fig. 1, 5, 6.)

Der Keimling zeigt in den Hauptzügen dieselben Verhältnisse im Bau wie der fertige Sproß; die Scheitelzelle ist in reger Teilung begriffen und die Rindengürtel bestehen nur aus 2—4 primären Rindenzellen. Die unterste Achsenzelle ist verlängert und zugespitzt und dient, zusammen mit der sie umhüllenden Gallerte, zur Anheftung am Substrate. (Vgl. Taf. IV, Fig. 3.)

Die Verzweigung ist spärlich und meistens die Folge adventiver Astbildung. Die kriechenden Fäden entsenden an günstigeren Stellen Zweige in die Höhe und dies geht, auf einem schon erwachsenen Faden, am besten durch Ausbildung adventiver Äste. (Vgl. Taf. IV, Fig. 6.) Letz-

tere entstehen dadurch, daß eine primäre Rindenzelle mit Hilfe einer Scheitelzelle seitlich hervorwächst und so einen Ast erzeugt, der in allen morphologischen Merkmalen mit dem Hauptproß übereinstimmt. (Siehe Taf. IV. Fig. 8.) Bei einem einzigen Exemplare fand ich eine echte Dichotomie, bzw. eine gabelige Verzweigung, welche man bei den Ceramieen mit Unrecht so bezeichnet. (Vgl. Taf. IV, Fig. 1.)

Es sei mir an dieser Stelle erlaubt, einige allgemeine Bemerkungen über die Verzweigung bei den Ceramiaceen, insbesondere bei den Ceramieen, einzuschalten, weil sie für die weiter unten folgenden Darlegungen von einigem Interesse sind. Gerade bei *Ceramothamnion*, welche der Ausgangsform für die *Ceramium*-Reihe nahe kommt, kann man feststellen, daß zwischsn adventiver Astbildung und gabeliger Verzweigung nur ein gradueller Unterschied vorhanden ist. Naegeli¹⁾ und Cramer²⁾, besonders aber letzterer, haben sich in den Fünfzigerjahren des vorigen Jahrhunderts mit der Anatomie der Ceramiaceen eingehender beschäftigt und sind damals schon zu ähnlichen Ansichten gekommen. Oltmanns³⁾ behandelt in seinem vorzüglichen Handbuche diese Frage, auf Grund der oben genannten Forscher, nur cursorisch und läßt sie noch offen. Es wird gut sein, wenn wir kurz die Entstehungsweise der dichotomen Verzweigung bei einem *Ceramium* rekapitulieren. Dies wird am besten gehen, wenn ich ein Zitat aus der Cramerschen Arbeit⁴⁾ an-

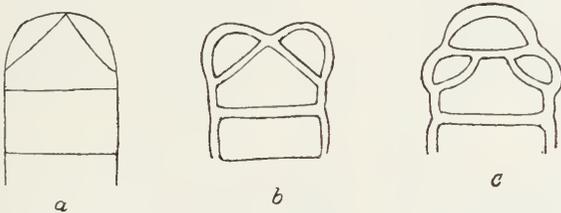


Abb. 1. Schemata der Verzweigung bei Ceramieen. — *b* nach Cramer, *a* und *c* Original.

führe. Er sagt: „... in der Scheitelzelle tritt plötzlich eine stark geneigte Wand auf: ihr folgt eine entgegengesetzt geneigte, und wir erhalten auf diese Weise aus der ursprünglichen Scheitelzelle drei neue Zellen: eine untere, zylindrische, mit keilförmig zugespitztem oberem Ende, und, dieser aufsitzend, zwei kurz kegelförmige Endzellen (siehe Abb. 1 *b*, von welchen die erstgebildete die neue Scheitelzelle der Hauptachse, die jüngere die Scheitelzelle des Astes darstellt⁵⁾).“ Weiter unten⁶⁾ fährt dieser Forscher fort: „Es ist oft schwer, zwischen wahrer und falscher Dichotomie zu entscheiden. So auch bei den Ceramieen; Würde sich die Scheitelzelle der Ceramieen bei der Verzweigung, statt durch zwei entgegengesetzt geneigte

1) Naegeli C. Wachstumsgeschichte von *Pterothamnion plumula* und *floccosum*. (Pflanzenphysiologische Untersuchungen von C. Naegeli und C. Cramer, 1. Heft, Zürich 1855.)

2) Cramer C. Untersuchungen über Ceramiaceen. (Ebenda, 4. Heft, 1857.)

3) Morphologie u. Biologie der Algen, Bd. 1, pag. 588 ff.

4) l. c., pag. 2.

5) Von mir gesperrt gedruckt.

6) l. c., pag. 2, 3.

Wände, auf einmal durch eine vertikale Wand in zwei Hälften spalten, so könnte wohl kein Zweifel an der wahren Dichotomie auftauchen. Zwar besteht zwischen einer vertikalen und einer geneigten Wand so wenig ein qualitativer Unterschied als zwischen einer horizontalen und einer geneigten, allein das Auftreten einer vertikalen Wand in der Scheitelzelle würde wahrscheinlich machen, daß sich das ursprüngliche punctum vegetativis entweder geteilt hat oder daß wenigstens neben demselben zwei neue gleichwertige entstanden sind, während die Bildung zweier geneigten Wände diejenige Auffassungsweise nicht ausschließt, nach welcher die starke Ablenkung der erstgebildeten schiefen Wand nur die Folge der sich vorbereitenden gewöhnlichen Astbildung ist.“ Schon aus diesen Worten können wir entnehmen, daß es Cramer schon sehr zweifelhaft erschien, die gabelige Verzweigung bei den Ceramieen als echte Dichotomie anzusprechen. Die von ihm zuletzt erwähnte Stelle wird uns ohneweiters verständlich und für die Annahme einer Pseudodichotomie belehrend, wenn man die Ceramieen als eine Formenreihe auffaßt, welche sich von den buschig-verzweigten Typen unter den Ceramiaceen (so z. B. *Antithamnion*, *Callithamnion*, *Ptilota*, *Crouania* u. a. m.) ableiten lassen. Schon bei *Antithamnion* beispielsweise sind die Langtriebe untereinander, in der Länge und Dicke, so annähernd gleich, daß der Anfang einer Scheindichotomie deutlich zutage tritt. Wenn ferner angenommen wird, daß die gabeligen Hauptspresse eines *Ceramium* den Langtrieben der *Callithamnion* entsprechen und die Berührung auf ein System gestauchter Kurztriebe zurückgeht, so werden wir in der Klärung des Verzweigungsproblems, unter Zuhilfenahme von *Ceramothamnion*, einen Schritt weiter gerückt sein. (Vgl. Abb. 2.) Vergleichen wir in der Textabbildung 1 b mit 1 c, so ist es ohneweiters einzusehen, daß ein wesentlicher Unterschied zwischen den beiden Stadien fehlt. Bei b liegen die beiden Zellen, welche aus der Teilung der Scheitelzelle hervorgegangen sind, terminal, während sie bei c am oberen Ende einer, im Verbands der Sprossachse stehenden, Gliederzelle aufsitzen. Aber auch die „Scheitelzelle“ ist nichts anders als ein Achsenglied, welchem, in steter Teilung begriffen, der Zuwachs des Sprosses obliegt. Andererseits repräsentieren die Rindenzellen in ihrem Wachstum stark reduzierte Nebensprosse (Kurztriebe), so daß es der Natur und phyletischen Ableitung dieser Seitenzweige entspricht, wenn sie plötzlich in die Länge wachsen. Dieser Vorgang findet nun für gewöhnlich nicht statt, doch finden wir ihn in der Bildung von „adventiven Ästen“ und „dichotomischen Zweigen“ (und, wie wir weiter unten bei *Ceramothamnion* sehen werden, auch beim Anlegen der Tetrasporangien) verwirklicht. Die eine Zelle bei Abb. 1 b entspricht somit der Scheitelzelle des Hauptspresses, die andere stellt die Scheitelzelle eines neu entstehenden Nebentriebes¹⁾. Die gabelige Verzweigung kann nur an der Spitze entstehen; wenn der gleiche Vorgang bei irgend einer im Verbands des Sprosses

¹⁾ Vgl. Cramer, l. c., pag. 3: „Entschieden für Pseudodichotomie spricht der Umstand, daß die erste jener stark geneigten Wände stets in demselben Sinne geneigt ist, wie alle vorhergegangenen Querwände desselben Internodiums. Wären die beiden Scheitelzellen, mit dem Begriff der wahren Dichotomie in Übereinstimmung, gleichwertig, so müßte doch von Zeit zu Zeit einmal die äußere Scheitelzelle zuerst gebildet werden ...“

liegenden Gliederzelle, ausgehend von einer primären Rindenzelle, vor sich geht, so spricht man von einer adventiven Astbildung. Cramer¹⁾ macht in bezug auf die Adventiväste eine ganz treffende Bemerkung: „In der Entwicklung stimmen sie übrigens von Anfang an mit normalen Zweigen überein. Bei *Ceramium rubrum*, *spiniferum*, *ordinatum* bei *Gongroceras Deslongchampii*²⁾, *Echinoceras Hystrix*³⁾, *Acanthoceras echionotum*⁴⁾, *Hormoceras diaphanum*⁵⁾ besitzt jede primäre Rindenzelle letzten Grades⁶⁾ das Vermögen, die Natur der primären Scheitelzelle einer Stammachse anzunehmen, d. h. in einen Vorsprung auszuwachsen und sich in eine Gliederzelle und eine neue Scheitelzelle, welche sich ebenso verhält ...“ Es scheint mir jedoch, daß sich die

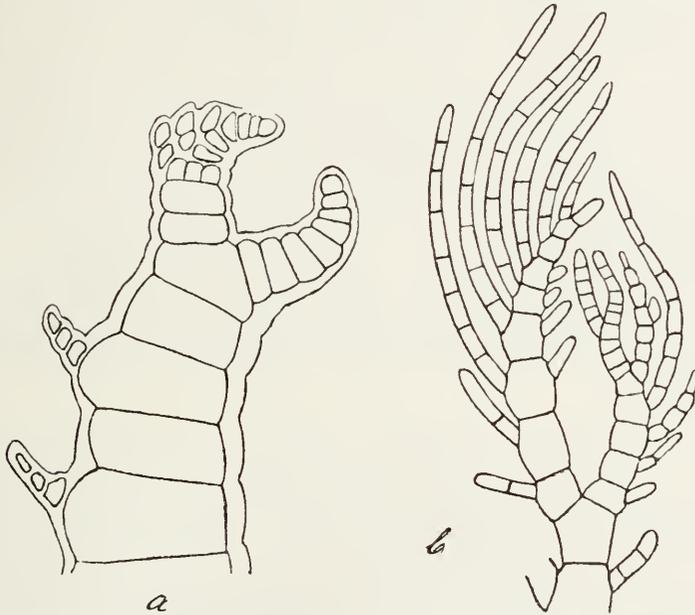


Abb. 2. a *Ceramium spiniferum* Kützg. (nach Cramer); b *Antithamnion plumula* (Ellis) Thur. (nach Naegeli).

ganze Sachlage noch übersichtlicher gestaltet, wenn wir den ganzen Verzweigungsvorgang entwicklungsgeschichtlich plausibel machen, wie weiter oben schon mitgeteilt wurde.

Beide Verzweigungsarten finden wir, wie schon oben gesagt worden ist, bei *Ceramothamnion*; nur tritt hier die adventive Sprossung stark in den Vordergrund, während es mir nur ein einziges Mal gelungen ist, ein gabelig verzweigtes Exemplar zu finden. Wenn wir die relativ

1) l. c., pag. 19.

2) *Ceramium Deslongchampii* Chauv.

3) *Ceramium ciliatum* (Ellis) Ducl.

4) *Ceramium echionotum* J. Ag.

5) *Ceramium diaphanum* (Lightf.) Roth.

6) Von mir gesperrt gedruckt.

niedrige morphologische Stufe dieser Pflanze und ihre Standortsbedingungen ins Auge fassen, so kann man diese Art der Verzweigung als gar nichts Befremdendes ansehen.

Eine weitere morphologische Eigentümlichkeit, die hauptsächlich mit den natürlichen Standortsbedingungen im Zusammenhang steht, ist das häufige Auftreten von Rhizoiden an beliebigen Stellen der Thallomstrahlen. Am häufigsten und stärksten sind sie bei den kriechenden Sprossen ausgebildet. Doch sind hier meistens mehrzellige Rindenästchen, welche die Funktion des Anheftens übernehmen. (Vgl. Taf. IV, Fig. 6.) Dagegen sind kürzere oder längere solcher einzelligen Rhizoidhaaren besonders in der terminalen Partie der aufrechten, jeder Stütze entbehrenden Sprosse anzutreffen. Sie gehen aus einer primären oder einer sekundären Rindenzelle hervor und sind meistens funktionslos. (Vgl. Taf. IV, Fig. 1 a, 2 bb.) An sich bieten solche Gebilde nichts Neues, da auch bei anderen Ceramiaceen homologe Organe auftreten, die ebenfalls aus einer oder mehreren Kurztriebszellen hervorgehen. Bei *Ceramothamnion Codii* und *adriaticum* sind sie eine ihrer Lebensweise gemäße Bildung.

Was den Zellinhalt anbelangt, so entspricht er demjenigen der Ceramiaceen vollkommen. Im wandständigen Plasmabelag der Achsenzellen finden wir langgestreckte, licht-rosarote, gelappte Chromatophoren. Letztere sind in den Rindenzellen breit lappenförmig und überziehen fast lückenlos die innere Wandfläche. Infolge der relativen Größenzunahme der Chromatophoren in den terminalen Zellen und des gedrungeneren Baues der Sproßspitzen sind die Enden etwas dunkler gefärbt. In den Spalten zwischen den Chromatophoren findet man hellblau-interferierende, winzige Kügelchen. (Vgl. Taf. IV, Fig. 1 u. 4.) In jeder Zelle ist ein Zellkern enthalten.

Wenn der vegetative Bau von *Ceramothamnion* einem tiefstehenden *Ceramium* entspricht, so weichen die Tetrasporangien in ihrer Morphologie und Lage etwas davon ab. Deshalb glaube ich, daß es berechtigt ist, diese Gattung von *Ceramium* zu trennen. Die Tetrasporangien waren die einzige Fortpflanzungsform, die ich bei der adriatischen Art gesehen habe, und zwar stammt dieses Material von der Westküste Istriens her, woher ich es im Frühjahr 1912 bekommen habe. Richards hat mehr Glück gehabt, da er Antheridienstände und Sporenhaufen zu beobachten Gelegenheit fand. Doch dürften die Fruchtorgane bei *C. adriaticum*, bei der großen Ähnlichkeit mit *C. Codii*, nicht viel anders sein.

Der erste Schritt zur Tetrasporangienbildung gibt sich in einer Verlängerung eines Rindenzweiges kund. Die Scheitelzelle eines solchen kleinen sporangientragenden Astes teilt sich einigemal, bis ein vier- bis höchstens fünfzelliges Ästchen gebildet ist. (Vgl. Taf. IV, Fig. 9, bei den zwei unteren Gliedern.) Aus einer Zelle, in der Regel der Basalzelle, eines solchen Tragastes entsteht durch Abschnürung einer kleinen Tochterzelle die Tetrasporenmutterzelle. Dieser Vorgang kann sich nebeneinander wiederholen, so daß manchmal bis drei Tetrasporangien in verschiedenen Altersstufen nebeneinander zu liegen kommen. Ein jedes solches Sporangium ist von dem andern getrennt, besitzt eine Gallerthülle für sich und wird von einem kleinen, wenigzelligen Ästchen getragen. (Vgl. Taf. IV, Fig. 5 b.) Sehr oft wird in die alte, entleerte Sporangienhülle eine zweite Tetrasporenmutterzelle hineingetrieben, so daß man in der alten, weiten

Sporangienhülle ein junges Sporangium findet. (Vgl. Taf. IV, Fig. 10.) Der Vorgang kann unter Umständen wiederholt werden; ich konnte jedoch jene regelmäßige Aufeinanderfolge nicht konstatieren, wie sie Richards in seinen Abbildungen wiedergibt. (Vgl. Taf. IV, Fig. 12.)

Aus dem Gesagten geht eine Reihe von übereinstimmenden Merkmalen für die beiden bisher bekannten Arten hervor, und solange bei der adriatischen Alge die anderen Fortpflanzungsorgane nicht bekannt werden, läßt es sich nicht mit Sicherheit entscheiden, ob die beiden Formen spezifisch verschieden sind. Es wird daher vorderhand am zweckmäßigsten sein, sich der Schillerschen Bezeichnung anzuschließen und den Namen *Ceramothamnion adriaticum* beizubehalten. Infolge der kolossalen Entfernung der beiden Standorte ist es auch schwer zu sagen, ob *C. Codii* und *adriaticum* ein und dieselbe Pflanze sind, oder ob sie zwei konvergente Typen einer gemeinsamen Ausgangsform darstellen.

Zum Schluß möchte ich noch einige Bemerkungen über die systematische Stellung von *Ceramothamnion* anfügen. Ich halte dies für notwendig, weil man beim Durchlesen der Richardsschen Arbeit¹⁾ und der kleinen Anmerkung von Svedelius in den Nachträgen der „Natürlichen Pflanzenfamilien“²⁾ Engler-Prantls keine klare Vorstellung bekommt, wohin sie diese Gattung stellen wollen. Jedenfalls ist die Verwandtschaft mit *Ceramium* ohneweiters klar, ein Moment, das aus dem hier Dargelegten hervorgeht und auch von den zwei zuletzt genannten Forschern nicht angezweifelt werden dürfte. Es handelt sich jedoch in erster Linie um die Entscheidung der Frage, ob *Ceramothamnion* eine ursprüngliche oder eine abgeleitete Form darstellt. Richards und Svedelius sind der Meinung, daß die in Rede stehende Gattung ein reduziertes (also abgeleitetes) *Ceramium* sei; doch möchte ich hervorheben, daß die Verhältnisse in dieser Beziehung komplizierter sind.

Beginnen wir mit der Betrachtung der Berindung, so ist man durchaus berechtigt, anzunehmen, daß mit dem höheren Grade der Entwicklung die Berindung auf die internodialen Zwischenräume der Zentralachse übergreifen. Unter den Callithamnien finden wir ebenfalls, bei abgeleiteten Typen, eine Art Berindung mittels herablaufender, untereinander verflochtener Fäden, welche besonders an der Basis des Hauptsprosses zur sicheren Anheftung und Versteifung dienen. Bei den Ceramieen finden wir einen ähnlichen Vorgang, der jedoch bei dieser Reihe eine viel präzisere, mechanisch zweckmäßigere Form annahm und ihr ein wohl distinktes, generisches Aussehen verlieh. Mit zunehmender Entwicklungsstufe wird die Berindung immer stärker und zum Schluß bekommen wir eine zusammenschließende Kortikalschicht um die monosiphone Achse herum (z. B. *Ceramium rubrum*)³⁾. Bei *Ceramothamnion* befindet sich die Berindung noch auf einer recht tiefen Stufe und man könnte darin einen der ersten Versuche der *Ceramium*-Reihe erblicken, mit Hilfe der Gürtelbildung eine Verfestigung der Sprosse zuwege zu bringen. *Ceramothamnion* gestattet ferner einen Einblick in die Ableitung der

¹⁾ l. c.

²⁾ Nachträge zu Band I, 2 der „Natürlichen Pflanzenfamilien“.

³⁾ Vergl. auch die Darstellung Kylius in den Beiträgen zur Kenntnis der Algenflora der schwedischen Westküste. Stockholm 1907.

Ceramieen von den wirtelig verzweigten Typen der Ceramiaceen. Nehmen wir z. B. *Crouania gracilis* als Ausgangstypus her und denken wir uns, daß die Glieder höherer Ordnung bei den Wirtelästen im Laufe der Entwicklung weggefallen sind, so daß nur die primären und sekundären Gliederzellen solcher Wirtelästchen übrig blieben; nehmen wir ferner an, daß parallel damit, infolge räumlicher Verhältnisse, die Anzahl solcher Seitensproßsysteme reduziert wurde, so kommen wir zu einem Typus, wie er uns heutzutage durch die Gattung *Ceramothamnion* dargeboten wird. (Vgl. Abb. 3.)

Ein weiteres primitives Merkmal erblicke ich im Verhalten der Tetrasporangien. Bei den höher entwickelten Ceramieen sind die Tetrasporangien in der Rinde drinnen und sie entstehen durch Umwandlung einer Rindenzelle. Bei unserer Gattung wird zwecks Ausbildung des Tetrasporangiums ein Seitenzweig angelegt, auf welchem die sporogene Zelle entsteht. Dies erinnert sehr an die Callithamnieen. Auch das nachträgliche Hineinwachsen neuer Tetrasporenmutterzellen in die alte Hülle deutet auf einen ursprünglichen Vorgang hin; ich möchte zum Vergleich nur auf Figur 11 auf Tafel IV hinweisen, die ähnliche Verhältnisse bei einer *Chantrasia* sp. zeigt.

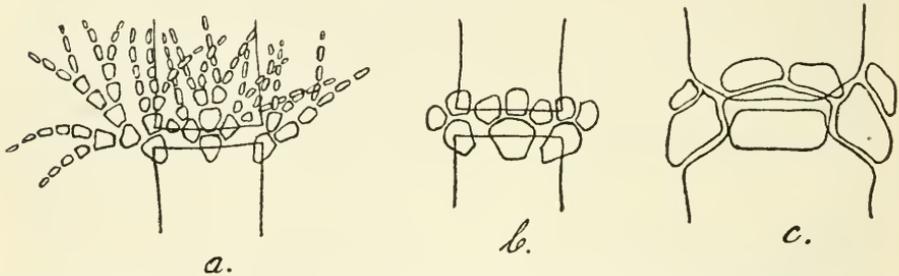
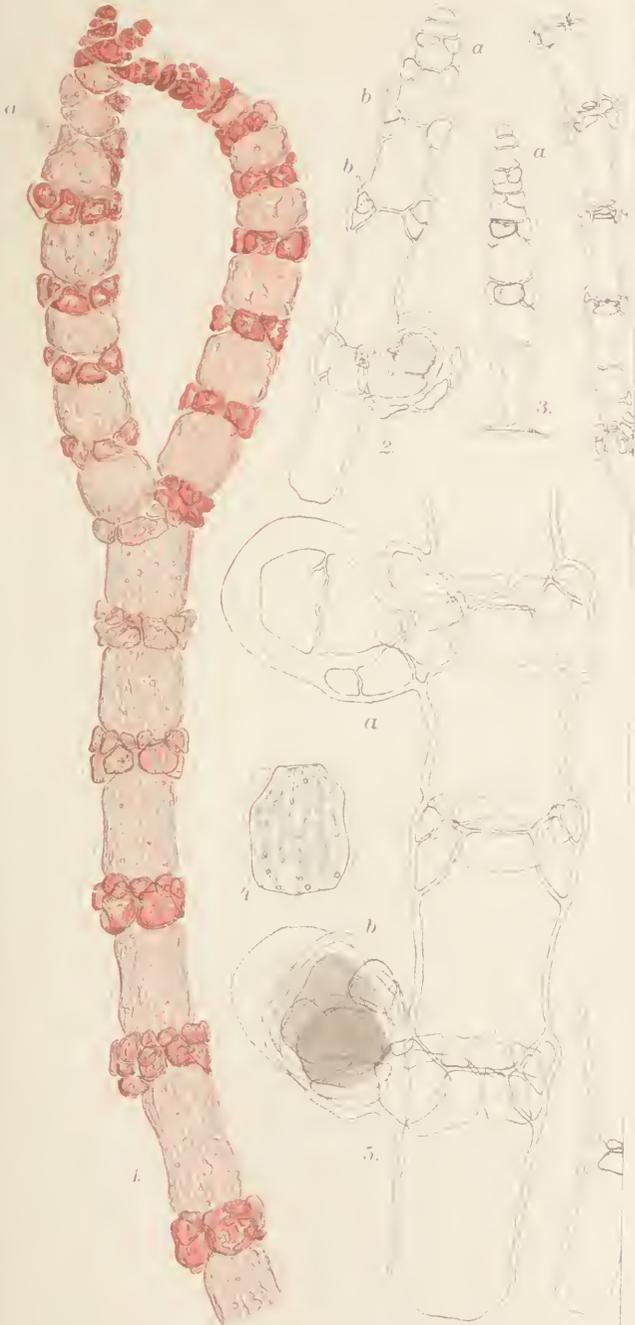
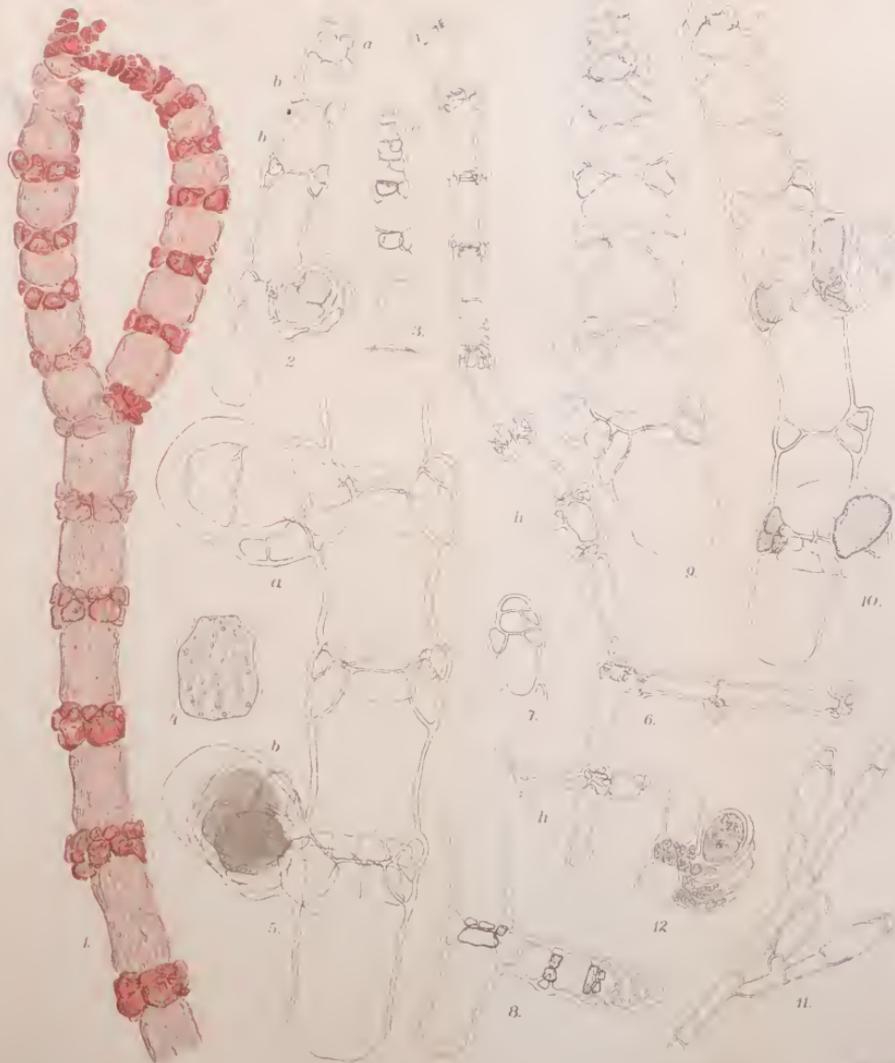


Abb. 3. Ableitung des *Ceramothamnion*-Typus von einer *Crouania*-ähnlichen Form. — a Schema der Verzweigung bei *Crouania*; b theoretische intermediäre Form; c Schema eines *Ceramothamnion*-Gürtels. (Original.)

Allerdings weist die Dichotomie darauf hin, daß man die Ursprünglichkeit von *Ceramothamnion* nicht zu weit fassen darf, denn eine regelmäßige gabelige Verzweigung, auch wenn sie nur sporadisch auftritt, deutet auf einen relativ hohen Grad der Entwicklung hin. Daher möchte ich die entwicklungsgeschichtliche Stufe dieser Alge in der Weise charakterisieren, daß ich sage, daß sie morphologisch relativ ursprünglich ist, durch ökologische Anpassung jedoch etwas abgeleitet erscheint. Letzteres Verhalten gibt sich hauptsächlich durch die Art und Weise der Verzweigung zu erkennen.

Ich möchte noch an dieser Stelle eine angenehme Pflicht erfüllen, indem ich meinem verehrten Lehrer Hofrat v. Wettstein, in dessen Institut ich meine Beobachtungen anstellen durfte und der mir einen Aufenthalt in der zoologischen Station in Rovigno ermöglichte, meinen herzlichsten Dank ausdrücke. Dem Leiter dieser Anstalt Herrn Dr. T. Krumbach bin ich zu Danke verpflichtet, weil er mir jederzeit in bereitwilligster Weise Material verschafft hat, ebenso Herrn Prof. H. M. Richards für freundliche Zusendung seines wertvollen Materials, Herrn





Dr. H. Cammerloher für die Überlassung des von ihm an der Westküste Istriens gesammelten Materiales und Herrn Dr. J. Schiller für die Erlaubnis, seine Präparate benützen zu dürfen.

Wien, k. k. Botanisches Institut der Universität, im November 1913.

Erklärung der Tafel IV.

Fig. 1—10. *Ceramothamnion adriaticum* Schiller.

Fig. 1. Ein Thallusstück mit gabelig verzweigten Ästen. *a* ein Rhizoidhaar.

Fig. 2. Ein Fadenende mit einem Tetrasporangium. *b, b* zwei Rhizoidhaare.

Fig. 3. Keimling, am Substrat angeheftet.

Fig. 4. Eine Gliederzelle mit eingezeichneten Chromatophoren (licht). Die lichtbrechenden Kügelchen sind als Ringelchen eingezeichnet.

Fig. 5. Ein Stück eines Sprosses mit Tetrasporangien. Bei *a* ein einziges, bei *b* drei in der Draufsicht übereinanderliegend. Die einzelnen Etagen sind durch verschiedene Farbtöne gekennzeichnet, wobei die dunkelste, noch ungeteilte Tetrasporenmutterzelle zu oberst liegt.

Fig. 6. Ein kriechender Ast mit Haftstächen (*h*).

Fig. 7. Wachstumspitze, die Scheitelzelle und die primären Rindenzellen zeigend.

Fig. 8. Ein adventiver Ast.

Fig. 9. Sproßspitze (die Fortsetzung von Fig. 5), welche die Berindungszellen und die jungen Tetrasporangienästchen zeigt.

Fig. 10. Sproßspitze mit jungen Tetrasporenmutterzellen, die in die alten Sporangialhüllen hineingewachsen sind. Die Gliederzelle unterhalb der Scheitelzelle (*a*) ist ungewöhnlich groß und trägt ausnahmsweise 6 (davon 4 nur in der Abbildung sichtbar) primäre Rindenzellen.

Fig. 11. Sporangien von *Chantransia* mit mehreren, innerhalb der Mutterhülle enthaltenen Tochterhüllen, welche nacheinander in die entleerte Membran hineingetrieben worden sind.

Fig. 12. Tetrasporangium mit einer Serie leerer Hüllen von *Ceramothamnion Codii* Richards. (Nach Richards.)

Literaturverzeichnis.

Cramer C., Untersuchungen über Ceramiaceen. (Pflanzenphysiologische Untersuchungen von Naegeli C. und Cramer C., 4. Heft, Zürich 1857.)

Heydrich F., Das Tetrasporangium bei den Florideen, ein Vorläufer der sexuellen Fortpflanzung. (Bibliotheca Botanica, Heft 57, 1902.)

Kylin H., Beiträge zur Algenflora der schwedischen Westküste. Stockholm 1907. (Dissertation.)

Naegeli C., Wachstumsgeschichte von *Pterothamnion plumula* u. *floccosum*. (Pflanzenphysiologische Untersuchungen von Naegeli C. und Cramer C., 1. Heft, Zürich 1855.)

Oltmanns F., Morphologie und Biologie der Alpen, I. Bd., Jena 1904.

Richards H. M., *Ceramothamnion Codii*, a new Rhodophyceous Alga. (Contributions from the department of Botany of Columbia University — Nr. 180.) (Bulletin of the Torrey Botanical Club, Vol. 28, 21 May 1901.)

Schiller J., Berichte über die Terminfahrten S. M. S. Najade, Nr. 2—5, pag. 90. (Permanente internationale Kommission für die Erforschung der Adria. Österr. Teil, herausgegeben vom Verein zur Förderung der naturwissenschaftlichen Erforschung der Adria in Wien, 1912.)

Svedelius N., Nachträge zu Band I, 2 von Engler-Prantls Natürliche Pflanzenfamilien. — *Rhodophyceae-Ceramiaceae*, pag. 250, 1910.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution](#)

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [064](#)

Autor(en)/Author(s): Schussnig Bruno

Artikel/Article: [Bemerkungen über die Rotalge Ceramothamnion adriaticum Schiller. 85-93](#)