

wandtschaft dieser drei Gattungen eine sehr grosse ist<sup>1)</sup>, dass die Einbeziehung der Gattung *Ceterach* zu *Asplenium* in Anbetracht einer zweifellosen Mittelform zwischen *Scolopendrium* und *Ceterach* auch zur Vereinigung von *Scolopendrium* mit *Asplenium* führen kann<sup>2)</sup>; wenn ich diese systematische Consequenzen nicht ziehe, sondern mich mit deren Andeutung begnüge, so geschieht es, weil ich nicht glaube, dass es zweckmässig ist, eine Verschiebung der Gattungsgrenzen ohne eingehendes Studium der ganzen Gattungen vorzunehmen, weil ohnedies die Systematik der Farne in mancher Hinsicht den Eindruck des Provisorischen, einer Reform entgegenstehenden macht

Zum Schlusse spreche ich Herrn Prof. Dr. Richard R. v. Wettstein, unter dessen Leitung diese Arbeit gemacht wurde, meinen Dank aus für die durch Rath und That mir gewährte Hilfe.

### Erklärung der Abbildungen (Tafel V).

Fig. 1—3. Gefässbündelverlauf und Stellung der Sori in Wedellappen von *Ceterach* off. (1), *Scolop. hybridum* (2) und *Sc. Hemionitis* (3).

Fig. 4—6. Gefässbündelverlauf und Stellung der Sori im ungetheilten Wedelstücke von *Sc. hybridum* (4), *Sc. Hemionitis* (5) und *Sc. Scolopendrium* (6). — Fig. 1—6 nach der Natur mit Zeichenapparat.

Fig. 7—26 schematische Darstellung der Gefässbündelquerschnitte am Grunde (11, 12, 16, 20, 21, 25, 26), in der Mitte (9, 10, 15, 19, 24) und am oberen Ende (7, 8, 13, 14, 17, 18, 22, 23) des Wedelstückes, u. zw. 7—12 von *Scol. Hemionitis*, 13—16 von *Scol. Scolopendrium*, 17—21 von *Scol. hybridum*, 22—26 von *Ceterach*.

## Arbeiten des botanischen Institutes der k. k. deutschen Universität in Prag. Nr. XLII.

### Beiträge zur Kenntniss der Entwicklungsgeschichte einiger Süsswasser-Peridineen.

Von Dr. V. Folgner (Prag).

#### I.

(Mit Tafel III.)

(Fortsetzung.<sup>3)</sup>)

Sichtbar wurden mir dieselben allerdings immer erst, wenn die Ceratien, wie ich dies bereits oben für den ersten derartigen von mir beobachteten Fall erwähnt habe, anfangen matt zu werden

<sup>1)</sup> Sie kam auch in den neuesten Farnsystemen zum Ausdruck: Vgl. Mettenius (Fil. hort. bot. Lip. 1856), *Scolopendrium—Asplenium—Ceterach*; Milde (D.höh. Sporenpf. 1865), *Scolop.—Asplenium—Ceterach*; id. (Filices 1867), *Asplenium—Scolop.—Camptosorus—Ceterach*; Hooker (Synopsis Filic. 1868), *Asplenieae(Ceterach)—Scolopendrieae—Aspidieae*; Luerssen (Farnpf. 1889), *Scolop.—Athyrium—Asplenium—Ceterach*.

<sup>2)</sup> Erwähnenswerth ist in dieser Hinsicht, dass die Wedelform von *Scolopendrium* bei anderen *Asplenium*-Arten genau wiederkehrt, so die Blattform von *S. Scolopendrium* in der Section *Thannopteris*, jene von *S. Hemionitis* bei *Aspl. Hemionitis*, die von *S. hybridum* bei *Aspl. pinnatifidum* etc.

<sup>3)</sup> Vgl. Nr. 4, S. 136.

und sich nur noch sehr träge fortbewegten; denn unmittelbar nach ihrem Ausschlüpfen war an ihnen, wie ich bereits früher (S. 86) bemerkte, weder in dem anfänglichen ruhenden Zustand noch auch bei den dann folgenden meist kreisenden Bewegungen, trotz deren Langsamkeit, von den beiden Längsgeisseln etwas wahrzunehmen<sup>1)</sup>, sei es nun, dass dieselben in diesem Stadium unter dem Körper (auf der Ventralseite) verborgen, vielleicht in den Geisselspalt zurückgezogen<sup>2)</sup> lagen oder noch nicht ganz ausgebildet waren — sei es, dass sie überhaupt noch nicht zur Entwicklung gelangt waren<sup>3)</sup>; es liess sich dies nicht entscheiden, da die eben erst ausgeschlüpfen Ceratien niemals von der Bauchseite und nur sehr selten und ganz flüchtig von der Kante sich zeigten, anderseits aber viel zu zart und empfindlich waren, als dass es rathsam gewesen wäre, sie künstlich, durch Schieben des Deckglases u. s. w., in die Rückenlage zu bringen.<sup>4)</sup> Wenn sie aber mit fortschreitender Entwicklung

---

<sup>1)</sup> Ich halte es daher für wahrscheinlich, dass die erwähnte kreisende Bewegung, welche die jungen Ceratien einige Minuten nach ihrem Ausschlüpfen zeigten, ausschliesslich durch die Thätigkeit der Querfurchengeissel hervorgebracht wurde, eine Annahme, die auch mit Bütschli's Ansicht über das Zustandekommen der Schwimmbewegung der Dinoflagellaten recht gut übereinstimmen würde. Die für die ausgewachsenen Exemplare des *Ceratium* so charakteristische elegante schraubig-rotirende Bewegung, wie ich sie selbst unter dem Deckglas oft beobachten konnte, war bei den noch im hörnerlosen Jugendstadium befindlichen Individuen nie zu sehen (s. Bütschli l. c. I, S. 962).

<sup>2)</sup> Dass die Ceratien in der That ihre Längsgeissel bei Contractionen derselben völlig in den Geisselspalt zurückziehen vermögen, ist nach Bütschli (l. c. I, S. 960) schon von Claparède und Lachmann beobachtet und später von Bergh, Pouchet, Gourret und Klebs bestätigt worden. — Ich möchte übrigens bei dieser Gelegenheit bemerken, dass ich die von Bütschli an der gleichen Stelle gemachten Angaben über die energische Contractionsfähigkeit der Längsgeissel, die sich plötzlich verkürzen und schraubig zusammenziehen könne, aus eigener Anschauung vollauf bestätigen kann (vgl. Fig. 3 u. 5); und zwar sah ich diese Erscheinung nur an ganz matt gewordenen, offenbar im Absterben begriffenen Individuen (vgl. S. 141).

<sup>3)</sup> Vgl. unten bei *Peridinium*. Ueber die Entstehung der Geisseln hoffe ich durch erneute Untersuchungen, und zwar an fixirtem Material, Aufklärung zu erlangen.

<sup>4)</sup> Aus den angegebenen Gründen war auch die genauere Untersuchung des Ausbildungsgrades der Längsfurche an den lebenden Ceratien in diesem frühesten Jugendstadium nicht ausführbar. Meiner obigen (s. S. 85), mit Rücksicht auf diesen Umstand nur ganz kurzen Bemerkung über jenes Gebilde möchte ich hier zur Verhütung von Missverständnissen aber doch noch Folgendes hinzufügen: Dass das soeben erst ausgeschlüpfte *Ceratium* ausser seiner mit aller wünschenswerthen Deutlichkeit wahrnehmbaren Querfurche (s. Fig. 1) auch bereits eine Längsfurche besass, war zweifellos. Es ging dies ohne Weiteres schon aus der nierenförmigen Gestalt hervor, in welcher der Plasmakörper, wie schon oben bemerkt, vom Scheitel her gesehen, also im optischen Querschnitt, erschien. Es liegt auch kein Grund vor, der gegen die gleichzeitige Entstehung der beiden Furchen spräche. Uebrigens hat auch schon Stein in der bereits früher (S. 86) erwähnten Abbildung, welche er in seinem Peridineen-Atlas (l. c. II, Taf. XIII, Fig. 15) von einem nur ein klein wenig älteren Entwicklungsstadium des jugendlichen *Ceratium* (der Fig. 2 meiner Tafel entsprechend) gibt, die Längsfurche in vollkommener Deutlichkeit dargestellt.

lebhafter umherzuschwimmen begannen, so waren die Geisseln be- greiflicherweise gleichfalls nicht deutlich zu erkennen. — —

Von diesen mit einer doppelten Längsgeissel ausgestatteten Individuen zeigten sechs (d. i. etwa die Hälfte), welche mit Ausnahme eines einzigen, noch ganz jugendlichen (mit hyalinem, seicht eingekerbtem Vorderende, siehe Fig. 3) bereits die beiden endständigen Hörner sowie einen zarten, schwach sculpturirten Panzer besaßen, also schon halb ausgewachsen waren, eine weitere Eigenthümlichkeit, die ich bisher noch bei keiner anderen Peridinee in irgend welchem Lebensstadium gesehen und auch in der Literatur nirgends erwähnt gefunden habe, nämlich am Ende der Längsgeisseln Anhangsgebilde resp. Anschwellungen in Form von ziemlich grossen Kugeln (Fig. 3 u. 5). Ob sie massive Kugeln oder aber Blasen, also Hohlkugeln darstellten, gelang mir nicht zu entscheiden; die Gestalt kreisförmiger Scheiben schienen sie jedoch nicht zu besitzen, da solche bei den Bewegungen der Geisseln sich gewiss auch bisweilen von der schmalen Seite gezeigt hätten; dies war aber niemals zu sehen. Sie waren ziemlich lichtschwach, jedenfalls viel weniger lichtbrechend, als die Geisselsubstanz, und ich möchte daher annehmen, dass sie entweder in der That blasenartig, also hohl, waren, oder aber, wenn massiv, aus sehr verdünntem (gequollenem) Protoplasma bestanden (siehe weiter unten). Ich werde dementsprechend im Nachstehenden für die erwähnten Geisselanhängsel die Ausdrücke „Blasen“ und „Kugeln“ als gleichwerthig nebeneinander gebrauchen.

Ihre Grösse, Zahl und Befestigungsweise war verschieden. Manche besaßen ungefähr die Grösse der rothen Oeltropfen des *Ceratium*, andere waren erheblich grösser oder kleiner als diese. Von den beiden Längsgeisseln eines Individuums trug bald jede (Fig. 3 u. 5), bald bloss die eine eine Blase; nur in einem einzigen Falle (Fig. 5) sah ich zwei Blasen an einer Geissel sitzen, während die andere auch noch eine solche aufwies. Die Blasen der beiden Geisseln, bezw. diejenigen einer Geissel wichen in ihrer Grösse gewöhnlich nicht unerheblich voneinander ab. In allen Fällen traten die Blasen nur am äussersten Endtheil der Geisseln

Allerdings scheint mir diese Figur zu stark schematisirt zu sein; ich komme zu dieser Annahme namentlich deshalb, weil ich eine derartige kantenförmige Vorwölbung des Plasmakörpers längs der Gürtelfurche, wie sie jene Figur zeigt, in diesem hörnerlosen Jugendzustand des *Ceratium* bei keinem einzigen Individuum gesehen habe. Meine Zweifel daran, dass der weiche, auf dieser Altersstufe doch noch nackte oder höchstens erst von einer ganz zarten, biegsamen (nach Stein's Angabe in der jener Figur beigegebenen Erklärung von einer „ganz glatten, häutigen“) Membran umkleidete Körper der Peridinee einen solchen starr aussehenden, scharf gekanteten äquatorialen Ringwulst besitzen sollte, erscheinen mir um so berechtigter, als der letztere bei den auf derselben Tafel in den Fig. 13 und 14 dargestellten älteren (schon bis zur Bildung der Endhörner vorgeschrittenen) Entwicklungsstadien des *Ceratium* ein nur ganz unbedeutender ist, obwohl man gerade bei diesen in Folge der hier schon weiter gediehenen Ausbildung des Panzers erwarten sollte, die äquatoriale Kante stärker entwickelt zu finden.

auf, und zwar schlossen sie entweder dieselben ab. oder die Geissel setzte sich noch ein Stück über die Blase hinaus fort; beiderlei Verhalten war nicht selten an den Geisseln eines Individuums zu beobachten. In dem oben erwähnten Falle des Auftretens von zwei Blasen an einer Geissel war die eine endständig, die andere, nur wenig von ihr entfernte, gleichsam von der letzteren durchwachsen (Fig. 5). Nur ein einziges Mal sah ich, dass eine (übrigens ziemlich kleine) Blase mittelst eines kurzen Stieles seitlich an einer Geissel unweit von deren Spitze angeheftet war.

Was nun die Deutung dieser merkwürdigen kugelförmigen Geisselanhängsel betrifft, so erscheint es sehr naheliegend, dieselben einfach als Missbildungen zu bezeichnen; es spricht hierfür sowohl ihre wechselnde Zahl, Grösse und Anheftungsweise, als auch überhaupt ihr nur gelegentliches, niemals regelmässiges Vorkommen. Ich glaube aber nicht, dass diese Deutung der ja allerdings zweifellos als Abnormitäten zu betrachtenden fraglichen Gebilde eine erschöpfende ist. Es ist nämlich sehr interessant, dass bei der den Peridineen verwandtschaftlich so ausserordentlich nahe stehenden Abtheilung der Flagellaten in verschiedenen Gattungen ganz ähnliche Geisselanhängsel bekannt geworden sind, hinsichtlich deren Natur aber jeder Zweifel ausgeschlossen erscheint, da ihre Entstehung und ihr weiteres Schicksal mit aller wünschenswerthen Genauigkeit verfolgt werden konnten.

Hier treten nach den Beobachtungen von Schneider, Clark, Fisch, Seligo, Klebs, Fischer<sup>1)</sup> und anderen Forschern bei Individuen, die unter ungünstige Verhältnisse gebracht worden sind und daher im Absterben begriffen sind oder sich anschicken in den Ruhezustand (Cystenzustand) überzugehen, an den Spitzen der Geisseln knopf- oder scheibenförmige Anschwellungen auf, welche durch eine ösen-, ring- oder uhrfederartige Zusammenrollung des Geisselendes unter gleichzeitiger Verquellung von dessen Substanz zustandekommen und sich auf Kosten der sich immer mehr verkürzenden Geissel rasch vergrössern, bis sie schliesslich in Form von oft relativ sehr grossen Bläschen dem Körper der Flagellate unmittelbar aufsitzen. Diese „Quellungskugeln“ werden dann abgeworfen, stetig lichtschwächer und endlich ganz unsichtbar, zerfliessen also höchst wahrscheinlich vollständig. Ganz ähnliche Zersetzungsvorgänge haben nach Fischer (l. c. S. 210 u. 211) auch Strasburger und Berthold an den Cilien der Schwärmsporen verschiedener Chlorophyceen sowie Büsigen an den Geisseln von *Rhizidium*-Schwärmern beobachtet.

In den genannten Fällen sind die Anschwellungen der Geisseln somit zweifellos nichts Anderes als Degenerationsproducte der letzteren. Das Nämliche gilt sehr wahrscheinlich auch von den jenen ganz ähnlichen kugeligen Geisselanhängseln der Ceratien; es spricht dafür sowohl das Aussehen dieser Gebilde als auch die Umstände, unter denen sie auftreten. Ueber ihre Entstehung vermag

<sup>1)</sup> l. c. S. 205 ff. Siehe daselbst auch die weitere Literatur.

ich allerdings nichts zu berichten, da sie beim Sichtbarwerden der Geisseln (s. o.) eben stets schon vorhanden waren; man wird aber wohl kaum fehlgehen, wenn man annimmt, dass sie, wie bei den Flagellaten aus der Verquellung von Schlingenbildungen des Endes der absterbenden Längsgeisseln hervorgehen; zeigen doch die letzteren, wie schon oben erwähnt wurde, gerade in diesem Zustande besonders lebhaft Contractio- nenen. Die durch das Auftreten der genannten Bläschen anscheinend eingeleitete Zersetzung der Längsgeisseln dürfte übrigens im Gegen- satz zu den Flagellaten wohl nur sehr langsame Fortschritte machen; wenigstens konnte ich selbst bei längerer Beobachtung der absterbenden Ceratien von einer Veränderung des Aussehens ihrer Geisseln nichts wahrnehmen.

Schliesslich sei noch einmal besonders darauf hingewiesen, dass die „Quellungskugeln“ der Ceratien-Geisseln stets nur bei Individuen, die noch nicht ihre volle Ausbildung erlangt hatten, angetroffen wurden, niemals jedoch bei den ausgewachsenen „Som- mer-“ oder „Herbstformen“; bei letzteren scheinen sie überhaupt niemals vorzukommen; es wäre sonst schwer zu erklären, dass diese doch so gar nicht zu übersehenden Gebilde von den zahlreichen Beobachtern jener häufigen Peridinee nirgends erwähnt oder ab- gebildet werden. Vermuthlich sind also die Geisseln der im Jugend- zustand bekanntlich überhaupt sehr empfindlichen Ceratien gerade in diesem Alter besonders zur Zersetzung geneigt.

An der Querscheitelgeissel habe ich von derartigen Quellung- kugeln niemals etwas wahrgenommen. —

Leider gingen diese aus den in der Cultur überwinterten Cysten hervorgegangenen Ceratien stets schon wenige Tage nach ihrem Aus- schlüpfen zu Grunde, so dass es unmöglich war festzustellen, ob beide Längsgeisseln während der ganzen Vegetationsperiode er- halten bleiben, oder ob bzw. wann die eine von ihnen abgeworfen wird. Die Beantwortung dieser Frage, welche ich von weiteren Untersuchungen erhoffe, wäre von umso grösserem Interesse, als bei den demselben Fundort wie die Wintercysten entstammenden halb oder ganz ausgewachsenen Individuen niemals zwei Längs- geisseln zu sehen waren, weder bei den gegen Ende Mai gesam- melten mit noch nicht völlig ausgebildetem Seitenhorn, noch bei den im Spätherbst kurz vor ihrer Encystirung beobachteten. Höchst wahrscheinlich wird sich dann herausstellen, dass die eine der beiden Längsgeisseln, noch ehe das *Ceratium* seine völlige Aus- bildung erlangt hat, regelmässig abgeworfen wird; denn dass von den zahlreichen Forschern, die sich schon mit der Untersuchung dieser überdies so häufigen und grossen Peridinee beschäftigt haben, darunter so scharfen Beobachtern wie Stein, immer nur die eine Längsgeissel wahrgenommen, die andere dicht neben ihr befindliche und ihr an Länge und Aussehen vollkommen gleiche dagegen übersehen worden sein sollte, halte ich für ganz unwahrscheinlich.

Bedauerlicherweise findet sich in den wenigen in der Literatur zerstreuten Bemerkungen (s. S. 141, Fussnote), in denen das Vor-

kommen einer doppelten Längsgeißel bei *Ceratium tetraceros* erwähnt wird, keinerlei Angabe darüber, in welchem Entwicklungsstadium diese dreigeißeligen Individuen sich befanden. Dagegen bringen Claparède und Lachmann in ihrer Arbeit (l. c. 1. vol., pl. 20), welche mir während der Drucklegung dieser Zeilen noch zugänglich wurde, eine recht brauchbare Abbildung eines derartigen mit zwei Längsgeißeln versehenen Individuums. Diese Figur, die einzige, welche es von einem solchen meines Wissens bisher gab, stellt ein mit drei ansehnlichen Hörnern ausgestattetes, also wahrscheinlich ausgewachsenes Exemplar (Sommerstadium) dieser Peridinee, von der Bauchseite gesehen, dar, aus dessen Geißelspalt zwei gleich lange, deutliche Längsgeißeln nebeneinander entspringen.

(Fortsetzung folgt.)

## Lichenologische Fragmente.

Von Dr. F. Arnold (München).

36.

(Fortsetzung.<sup>1)</sup>)

311. *Biatorina adpressa* Hepp, Th. Fries Sc. p. 565. Arn. Jura Nr. 320; auf morscher Rinde bei Middle Arm, 1019: Thallus macula albescens indicatus, apoth. rufofusca, convexula, epith. pallidum, hym. jodo caerul., hypoth. lutescens, sporae incol., 1 septat., medio leviter constrictae, non raro cum 2 guttulis, 0·015 mm lg., 0·006 mm lat.; ebenso bei *Coal River*, gesellig mit *Ramalina minuscula*, *Biatora albofuscescens*, 226.

312. *B. synothesa* Ach., Arn. Jura Nr. 321, f. pyrenothizans Nyl. Scand. p. 203, an alten Brettern bei Birchy Cove 715: thallus leprosus sat tenuis, sordide cinerascens, apothecia speciei, epith. K roseoviolasc., globulus spermatorum albus, spermata oblonga, 0·003—4 mm lg., 0·0015 mm lat.

313. *Bilimbia sphaeroides* Deks., Th. Fries Sc. p. 369; über veralteten Moosen bei Johns' Beach, 837: thallus tenuis, leprosus sordide albescens, muscos obducens, apoth. carneohelvola, convexa, intus incoloria, hym. jodo vinosum, sporae subfusiformes, 3 septat., 0·018—24 mm lg., 0·005 mm lat.

314. *Bil. sabuletorum* Fl., Arn. Jura Nr. 332, München Nr. 256; auf Erde über veralteten Moosen bei Middle Arm, 456: planta normalis, epith. fuscidulum, hym. jodo caerul., hyp. fuscesc., sporae subfusiformes, 3—5 septat., 0·030 mm lg., 0·006—7 mm lat.; — ebenso bei Johns Beach, 353: sporae 3—5 septat., 0·030—36 mm lg., 0·007 mm lat.; bei Pleasant Cove, 203.

315. *B. obscurata* Somft., Th. Fries Scand. p. 372, über veralteten Pflanzenresten bei Chimney Cove, 200: thallus minute

<sup>1)</sup> Vergl. Nr. 2, S. 56; Nr. 3, S. 99; Nr. 4, S. 146; Nr. 5, S. 175.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [049](#)

Autor(en)/Author(s): Folgner Victor

Artikel/Article: [Arbeiten des botanischen Institutes der k. k. deutschen Universität in Prag. Nr. XLII. Beiträge zur Kenntniss der Entwicklungsgeschichte einiger Süßwasser-Peridineen. 221-226](#)