

Untersuchungen über die Marchantiaceen- Gattung *Bucegia*.

Von

Victor Schiffner (Wien).

(Mit 24 Abbildungen im Text.)

I. Über das Vorkommen von *Bucegia romanica*.

Als ich am 17. April 1903 durch Herrn Professor Simeon St. Radian in Bukarest die von ihm entdeckte neue Marchantiacee zur Begutachtung erhalten und die Pflanze untersucht hatte, suchte ich sofort in meinem Herbar nach, ob sie dort nicht vielleicht unter *Chomiocarpon* (= *Preissia*), mit welcher Gattung sie habituell ähnlich ist, von ein oder dem anderen Standorte aufliege und ich fand sie tatsächlich in der vom k. k. Hofmuseum in Wien verteilten Kollektion: K. Loitlesberger, Hep. Alp. transsylv. roman., von zwei Standorten aus den Rumänischen Karpathen, welche beide unterdessen von Radian in seiner Schrift: *Sur le Bucegia nouveau genre d'hépatiques à thalle* (Bulletin de l'herbier de l'institut bot. de Bucarest no. 3, 4 — 1903) publiziert worden sind.

Ich durchsuchte dann das große Material des k. k. Hofmuseums und fand hier, als „*Cyathophora commutata*“ bestimmt, zu meiner größten Überraschung die Pflanze in schönen Exemplaren von zwei Standorten in einem ganz anderen Gebiete, nämlich in der Tatra, von Jg. Szyszyłowicz gesammelt.¹⁾ Diese Entdeckung erweitert unsere Kenntnis von der geographischen Verbreitung dieser seltenen Pflanze in hochinteressanter Weise.

Als mich Ende September vorigen Jahres Herr Professor Dr. Marian Raciborski besuchte, machte ich ihn auf meinen schönen Fund aufmerksam, zeigte ihm die Pflanze und bat ihn, dieselbe an dem einen Standorte, bei der Felsgrotte Magóra bei Zakopane in der polnischen Tatra, aufzusuchen und mir womöglich die Pflanze für meine „Hep. eur. exsicc.“ aufzulegen, was er in liebenswürdiger Weise versprach. Bald darauf erhielt ich denn auch zu meiner größten Freude drei große Postpakete, die zum größten Teile prachtvolles lebendes Material von *Bucegia romanica* enthielten. Es waren ziemlich reichlich ♂ Pflanzen vorhanden, vorwiegend aber ♀, an denen sich merkwürdigerweise Fruchtköpfe in allen Entwicklungsstadien finden, von den kleinsten

¹⁾ Genauere Angaben aller bisher bekannten Standorte stelle ich weiter unten zusammen.

Anfängen bis zu ganz reifen, von denen die meisten aber einen noch nicht gestreckten Träger aufweisen, während die Sporogone zum Teil schon geöffnet sind. Ja selbst eine Anzahl ganz alter, überreifer (vorjähriger?) Fruchtköpfchen mit lang gestrecktem Träger waren vorhanden. Da mir die Pflanze am 4. Juli von Radian gesammelt mit nahezu reifen Früchten und mit ganz reifen Früchten auch von der Grotte Magóra am 16. September von Szyszyłowicz gesammelt vorliegt, so bin ich über die Zeit der Fruchtreife im unklaren; dieselbe mag im allgemeinen in den Spätsommer und Herbst fallen.

Über die Art des Vorkommens an dem Standorte bei der Grotte Magóra geben die brieflichen Mitteilungen des Herrn Professor Raciborski und das Material selbst alle wünschenswerten Aufklärungen. Die Pflanze wächst in einer Seehöhe von 1400 bis 1600 m auf nacktem Detritus (alpinem Humus) zwischen Kalkfelsen. Die zahlreichen Begleitpflanzen, die ich in den Rasen beobachtete, geben auch ein gutes Bild von der Beschaffenheit des Standortes, die wichtigsten sind folgende:

<i>Sauteria alpina</i> (wenig),	<i>Fissidens decipiens</i> ,
<i>Fimbriaria Lindenbergiana</i> ,	<i>Ditrichum flexicaule</i> ,
<i>Preissia commutata</i> ,	<i>Distichium capillaceum</i> ,
<i>Conocephalus conicus</i> ,	<i>D. inclinatum</i> ,
<i>Marchantia polymorpha</i> ,	<i>Tortella tortuosa</i> ,
<i>Riccardia pinguis</i> (wenig),	<i>Webera commutata</i> ,
<i>Lophozia Mülleri</i> ,	<i>Encalypta contorta</i> ,
<i>L. lycopodioides</i> ,	<i>Timmia austriaca</i> ,
<i>Scapania aequiloba</i> ,	<i>Hypnum protensum</i> ,
<i>Plagiochila asplenoides</i> .	<i>H. molluscum</i> .
<i>Blepharostoma trichophyllum</i> ,	

In dieser Liste findet man fast durchwegs typische Kalkpflanzen. Ein besonderes Interesse beanspruchen die drei oben an erster Stelle genannten Marchantiaceen.

Sauteria alpina wächst meist in eigenen Rasen in humösen Felsspalten und fruchtet daselbst, bisweilen jedoch fand ich sie spärlich auch in den Rasen von *Bucegia*. Sie wurde schon von Limpricht für die Tatra nachgewiesen, der Standort ist aber wohl neu.

Fimbriaria Lindenbergiana ist neu für die Tatra! Sie wuchs hie und da in den Rasen von *Bucegia*, von welcher sie für ein geübtes Auge, an den hügelartigen, nicht scharf begrenzten Atemöffnungen leicht unterscheidbar ist. Sie besitzt übrigens im Leben einen sehr starken, ekelhaften Geruch nach abgestandenen Fischen, während *Bucegia* keinen charakteristischen Geruch besitzt. Nach Mitteilung von Herrn Professor Raciborski wächst aber *Fimbriaria Lind.* dort vorwiegend zwischen Pflanzen und Gräsern auf Triften. Der neue Standort bei 1400—1600 m ist auffallend niedrig und, soweit mir bekannt, der niedrigste (wenn man von den borealen absieht).

Besonders interessant ist das gleichzeitige Vorkommen von *Bucegia* und *Preissia*; die beiden nahe verwandten Pflanzen schließen sich also durchaus nicht aus in ihrem Vorkommen.

Schon K. Loitlesberger hat auch echte *Preissia commutata* (von mir revidiert!) in den Rumänischen Karpathen gesammelt: Boia bei Grâblesti (am Oltu) 800 m, 14. Aug. 1897, und ebenso Szyzłowicz auf der polnischen Seite der Tatra: „Krakow“ w Koscichskach, 1035—1264 m, 3. Sept. 1879. An dem Standorte bei der Grotte Magóra fand ich sogar mehrfach *Preissia* im selben Rasen gemischt mit *Bucegia*. Ich besitze einige ganz kleine Rasen, in denen gemischt (steril) wachsen: *Bucegia*, *Preissia* und *Fimbriaria Lindenbergiana*.

Am 3. Januar d. J. erhielt ich von Herrn Professor Dr. István Győrffy durch gütige Vermittlung des Herrn Professor Dr. Arpad von Degen vier Exemplare von vermeintlicher *Preissia* aus der Hohen Tatra zugesandt, unter denen ich zwei sofort als *Bucegia romanica* erkannte. Die beiden neuen Standorte (siehe unten) sind nicht nur darum interessant, weil ich damit diese Spezies zuerst für Ungarn nachgewiesen habe, sondern besonders auch dadurch, daß das Substrat hier nicht Kalk, sondern Granit ist. Eine Probe mit Schwefelsäure ergab tatsächlich nicht das geringste Aufbrausen. Ich bin überzeugt, daß sich *Bucegia* nun, nachdem ich darauf aufmerksam gemacht habe, in dem ganzen Karpathenzuge wird nachweisen lassen. Schwieriger wird ihre Verbreitungsgrenze nach Westen festzustellen sein. Im Riesengebirge, welches ich sehr gut kenne, dürfte sie sicher fehlen; eine sterile Pflanze aus dem Gesenke, Heinrichsbad (leg. Putterlick) und eine fruchtende aus dem Kessel im Gesenke (leg. Zukal), die ich untersuchte, erwiesen sich als *Preissia*. Das Vorkommen von *Bucegia* im Alpengebiete ist sehr unwahrscheinlich; ich habe diesbezüglich ein riesiges Material von *Preissia* aus den Alpen (besonders Ostalpen) durchgesehen, aber ganz ohne Erfolg. Wahrscheinlicher ist ihr Vorkommen in den höheren Gebirgen der Balkanhalbinsel.

Die bisher bekannt gewordenen Standorte von *Bucegia romanica* sind folgende:¹⁾

A. In den Rumänischen Karpathen:

1. Im Bucegi-Gebirge, im Tale „Cerbului“ im Distrikt Prahowa an schattigen Stellen in Tannenwäldern der subalpinen Region auf feuchter Erde (kieselig-kalkiger Boden, karpathische Konglomerate) gemeinsam mit *Marchantia polymorpha*, *Conocephalus conicus* und sterilen Moosen. Bei c. 1000—1100 m — c. fr. — 4. Juli 1899 leg. Sim. St. Radian.

2. Im selben Tale, aber in einer Höhe von 2000—2200 m — c. fr. et pl. ♂ — 11. et 24. Aug. 1903, leg. Sim. St. Radian.

3. Bucegi-Gebirge: Am Gipfel „Bătrâne“ — La Omu, in Felsspalten. 2200 m, 21. Juli 1897, leg. K. Loitlesberger (Hep. Alp. transsylv. roman. no. 75 — sub. nom. *Preissia quadrata* Bern.) — Ich besitze davon zwei Exemplare, das eine enthält nur ♂ Pflanzen, das andere auch ♀ mit jungen, aber schon ziemlich weit entwickelten Fruchtköpfchen.

¹⁾ Ich besitze die Pflanze von allen bisher bekannten Standorten und habe sie von jedem untersucht!

B. In der Tatra (polnische Seite):

4. „Kolo Rybiégo jeziorá“. 1384 m — pl. ♂ — 22. Aug. 1879 leg. Jgn. Szyszyłowicz sub nom. *Cyathophora commutata* ♂.

5. „Kolo Groty Magóry. 16. Sept. 1882 — c. fr. et ♂ — leg. Ign. Szyszyłowicz sub nom. *Cyathophora commutata*.

6. Galizien: In der Umgebung der Felsgrotte „Magóra“, auf Humus zwischen Kalkfelsen. 1400—1600 m — c. fr. (jun. et adulto et pl. ♂) — 7. Okt. 1907, leg. Professor Dr. Marian Raciborski (det. Schiffner). — Wird in Schiffner, Hep. eur. exs., ausgegeben.

C. In der Tatra (ungarische Seite):

7. Késmárker „Grünes-See-Tal“, auf der „Kupferbank“. Substrat Granit. 1600 m — c. fr. jun. et ♂ — 8. Aug. 1906, leg. I. Györfy et mis. sine nom.

8. Késmárker „Grünes-See-Tal“, ober dem „Blauen See“. Substrat Granit. Ca. 2000 m — c. fr. jun. et ♂ — 11. Aug. 1907, leg. I. Györfy et mis. sine nom.

II. Untersuchungen betreffend die Morphologie und Anatomie von *Bucegia*.

Ich habe das oben erwähnte große Material aus der Tatra benützt, um den Bau der Pflanze in allen Details am lebenden Materiale nachzuuntersuchen und kann im wesentlichen die ausführlichen Mitteilungen, die über die Pflanze ihr Entdecker Professor Simeon Radian¹⁾ und neuerdings C. Müller frib.²⁾ gemacht haben, bestätigen. Einige ergänzende Mitteilungen möchte ich aber doch hier machen.

Der Bau und Querschnitt der Frons von *Bucegia* ist durch die beiden genannten Autoren bereits gut dargestellt, jedoch auf die Ventralschuppen ist nicht genügend Rücksicht genommen. Radian sagt nur darüber: „Squamae posticae plus minus purpureae, lunatae“ und K. Müller l. c. p. 298: „Bauchschuppen groß, halb-kreisförmig, rotviolett, mit einem linealen Spitzenanhängsel, ohne Ölkörper.“ Die Form der Schuppen (Fig. 1) ist schief-halb-kreisförmig; sie sind violettrot und besitzen keine Ölkörper, wie schon K. Müller richtig anführt, aber auch die sonst bei den Ventralschuppen der Marchantiaceen so verbreiteten Rhizoiden-Initialen³⁾ fehlen, am Rande stehen aber reichlich bleiche Keulenspapillen, oft zu zwei nebeneinander (Fig. 2). Das Spitzenanhängsel (Fig. 3) ist lanzettlich, lang zugespitzt und vier bis sechs Zellen breit, an der Basis nur wenig eingeschnürt, am Rande nahezu

¹⁾ Radian, Sur le *Bucegia* nouveau genre d'Hépatiques à thalle. (Extr. du Bulletin de l'herbier de l'Inst. bot. de Bucarest no. 3—4. 1903).

²⁾ In Rabenhorst's Kryptog. Fl. Band VI. Lebermoose. Liefer. 5. p. 295—298.

³⁾ Warnstorf, Über Rhizoiden-Initialen in den Ventralschuppen der Marchantiaceen (Hedw. 1901. p. 132—135 c. fig.) und Quelle, Bemerkung über die „Rhizoiden-Initialen“ in den Ventralschuppen der Marchantiaceen. [Hedw. Beibl. 1902. p. (174)—(177.)]

eingezähnt oder mit ein oder dem anderen längeren Zahne oder deutlich gezähnt (Fig. 3). Die Ventralschuppen von *Preissia* stimmen damit in allen Details überein, das Spitzenanhängsel ist aber meist breiter (bis zehn und mehr Zellen) und an der Basis deutlich eingeschnürt.

Über die ♂ Geschlechtsstände äußert sich Professor Radian l. c. p. 4: „Planta mascula minor, androecia breviter-pedicellata, capitulo disciformi antheridia gerente, crasso, centro mamillatim prominente, margine crispato-plicatulo; squamae posticae nullae.“ Was die Größe der ♂ Pflanze anlangt, so ist diese, wie ich an dem sehr reichen, mir lebend vorliegenden Materiale sicher konstatieren kann, keineswegs kleiner, als die ♀. Sie wechselt je nach

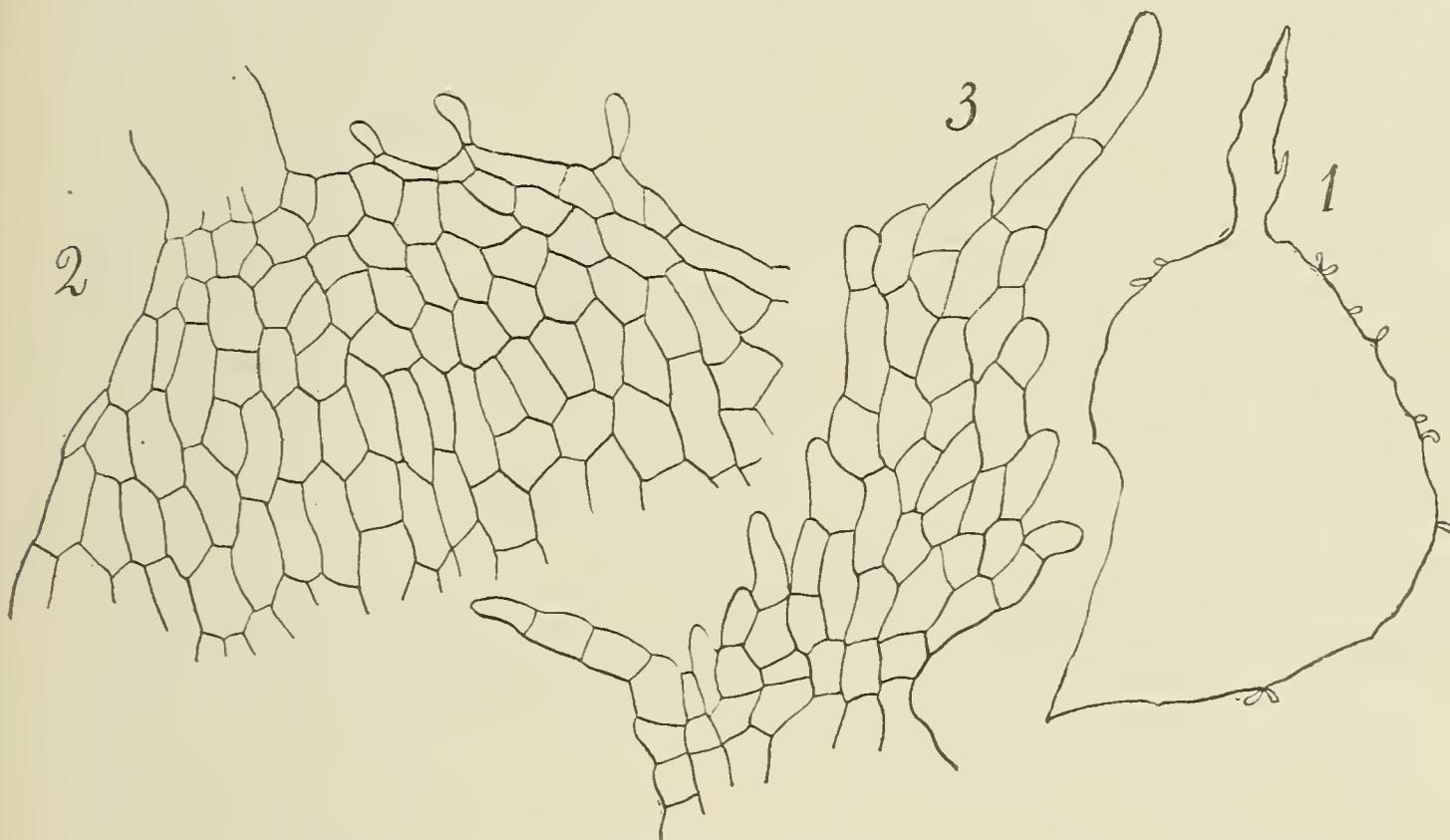


Fig. 1. Ventralschuppe, Vergr. 27 : 1.
 Fig. 2. Oberer Teil der Ventralschuppe, Vergr. 94 : 1.
 Fig. 3. Spitzenanhängsel einer Ventralschuppe, Vergr. 94 : 1.

der Beschaffenheit des Standortes genau ebenso, wie die der ♀ Pflanze und sah ich häufig ♂ Pflanzen, die den allergrößten ♀ vollkommen gleichkommen. Vollkommen ist bisher die von allgemeinerem Gesichtspunkte aus hochinteressante Tatsache übersehen worden, daß die ♂ Infloreszenz bei *Bucegia* sehr oft (bei dem Materiale aus der Tatra ist das überwiegend der Fall) mitten auf der Frons (nicht endständig!!) entspringen (Fig. 4). Dies ist auf den ersten Blick ganz unerklärlich, da ja Leitgeb gezeigt hat, daß bei den Marchantioideae-Compositae, zu der unsere Pflanze zweifellos gehört, nicht nur das ♀, sondern auch das ♂ Receptaculum seiner Entstehung nach ein strahlig verzweigtes sproß-System ist, also immer terminal an den Fronslappen stehen müsse. Das von mir untersuchte riesige Material gibt über diesen scheinbar unlösbaren Widerspruch vollkommenen Aufschluß. Normalerweise sind tatsächlich die ♀, wie die ♂ Träger apical, aber in beiden Fällen entspringt unterhalb der ♀ oder ♂ Anlage ein

Ventralsproß, ganz ähnlich wie bei *Preissia* (vergl. Leitgeb, Unters. über d. Leberm. VI. p. 5¹⁾). Dieser wird nun an den ♂ Sprossen von *Bucegia* oft in einem so frühen Stadium angelegt, wo die ♂ Infloreszenz eben erst angelegt ist und der Ventralsproß verschmilzt dann mit seiner Basis seiner ganzen Breite nach mit dem Ende des Hauptsprosses so vollständig, daß er die kontinuierliche Fortsetzung desselben zu sein scheint, ohne eine Spur von Einschnürung an seiner Basis; der ♂ Stand ist dann scheinbar vollkommen rückenständig auf diesem einfachen Sproß. Daß diese Deutung zweifellos richtig ist, läßt sich durch die in großer Zahl vorkommenden Übergangsbildungen nachweisen. Ich habe drei solche genau nach der Natur abgebildet. Figur 6 stellt den normalen Fall dar; der Ventralsproß ist bis zur Basis eingeschnürt. Figur 5 stellt den gabelig geteilten Ventralsproß in teilweiser Verwachsung mit dem Hauptsproß dar; die basalen

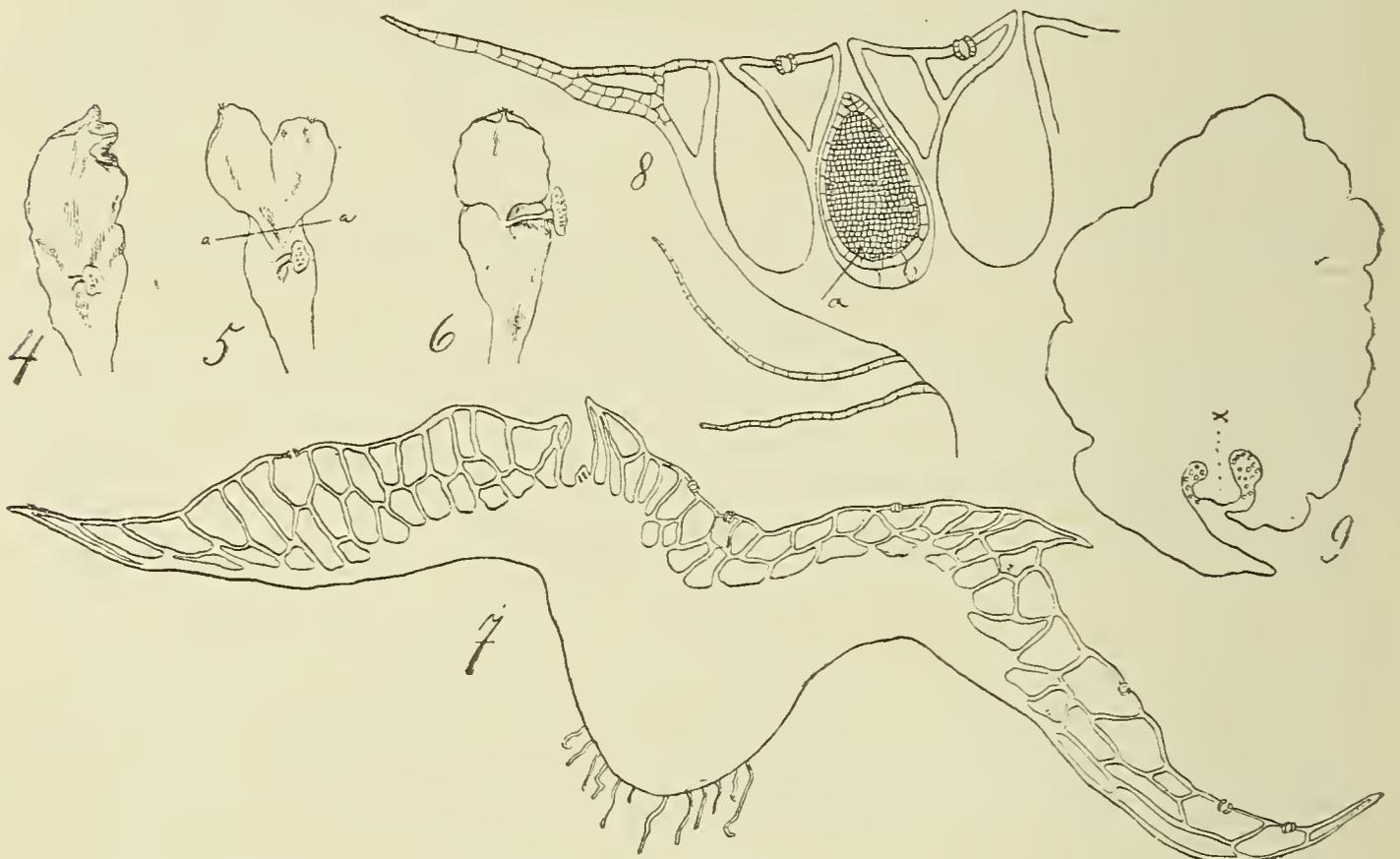


Fig. 4. 5. 6. Drei Pflanzen mit rückständigen ♂ Inflor, natürl. Größe.
 Fig. 7. Querschnitt der Frons der in Fig. 5 abgebildeten Pflanze in der Linie a a, Vergr. 16 : 1.
 Fig. 8. Längsschnitt durch die Hälfte eines ♂ Receptaculums, zwei Antheridienkammern sind leer, bei a ist ein Antheridium im Längsschnitt zu sehen, Vergr. 27 : 1.
 Fig. 9. Querschnitt des ♂ Trägers, in x die Brücke zwischen den beiden Wurzeln, Vergr. 30 : 1.

Seitenränder des Ventralsprosses sind noch als zwei scharfe Kanten auf der Oberfläche erkennbar. Daß hier tatsächlich Verwachsung beider Sprossen vorliegt, beweist unzweideutig ein Querschnitt,

¹⁾ Welcher Natur solche auch bei anderen Marchantiaceen vorkommende Ventralsprosse sind, resp. welchen Ursprunges der Scheitel ist, der sie aufbaut, darüber läßt uns Leitgeb ganz im unklaren. Nachdem der Scheitel des Hauptsprosses (nach vorhergegangener Teilung) in der Bildung der ♀ resp. ♂ Infloreszenz aufgeht, so müssen wir notwendigerweise annehmen, daß diese „Ventralsprosse“ Adventivsprosse sind, die so entstehen, daß sich an der ventralen Basis der jungen Infloreszenz ein neuer Scheitel etabliert, indem eine Gruppe von Oberflächenzellen die Eigenschaften von Scheitelzellen annehmen, resp. sich in solche umwandeln.

der etwa in der Linie a—a geführt ist. Einen solchen habe ich mit dem Prisma gezeichnet (Fig. 7). Figur 4 gibt dann die komplette Verwachsung; seitlich ist der Ventralsproß ganz und gar nicht mehr abgeschnürt und auf der Oberfläche erkennt man seine Seitenränder nur noch als zwei kaum wahrnehmbare stumpfe Erhöhungen. Ich sah Fälle, wo auch diese letzten schwachen Andeutungen der Verwachsung aus zwei Sprossen vollkommen fehlten. Man sieht also klar die Entstehungsweise eines solchen scheinbar rückenständigen Sproß-Systems lückenlos vor sich. Interessant ist, daß parallel mit diesen verschiedenen Graden der Verwachsung der beiden Sprosse, die mehr weniger gute Entwicklung des ♂ Receptaculums und seines Trägers abnimmt. In den Fällen, wie Figur 5, ist das ♂ Receptaculum schon erheblich kleiner und der Träger sehr verkürzt. In sehr extremen Fällen sah ich an Längsschnitten, daß der Träger nur noch vorn durch eine tiefe Einschnürung angedeutet war, der vordere Rand der Scheibe war normal entwickelt, der rückwärtige aber mit der Fronsoberfläche verwachsen; Antheridienkammern waren zwar nicht zahlreich, aber ganz gut entwickelt. Bisweilen sieht man ganz extreme Fälle, wo man mitten auf einem scheinbar einfachen Fronsaste ein kleines Höckerchen wahrnimmt, das wie eine schlecht entwickelte ♂ Inflorescenz etwa von *Grimaldia* aussieht; hie und da sieht man in einem solchen Gebilde eine oder die andere schlecht ausgebildete Antheridienkammer, was dieses Höckerchen als Rudiment eines ♂ Standes kennzeichnet.

Die ♀ Stände haben eine ganz ähnliche Stellung am Laube, wie die ♂ und bilden ebenfalls fast immer vorn einen Ventralsproß; diesen fand ich aber immer ganz normal entwickelt und an der Ursprungsstelle bis zur Basis eingeschnürt. Verwachsungen, wie sie oben für die ♂ Sprosse geschildert wurden, habe ich nie gesehen, die ♀ Träger waren also nie scheinbar dorsal am Laube angeordnet.

Die oben zitierte Beschreibung des ♂ Receptaculums bei *Radian* l. c. bedarf noch einiger Erläuterungen. Als besonders wichtig ist hervorgehoben, daß das Zentrum der Scheibe mamillenartig hervorrägt. Wenn man das wörtlich nimmt, so ist es doch wohl nicht richtig; die Scheibe ist in der Mitte etwas gewölbt und mit den Warzen bedeckt, welche die Ausführungsgänge der Antheridienkammern enthalten; vielleicht sollte mit dem: „centro mamillatim prominente“ dies ausgedrückt werden, jedoch wäre dann die lateinische Phrase ganz unrichtig angewendet. Die Scheibe des Receptaculums ist dick und ziemlich scharf von dem Rande abgegrenzt, der fast seiner ganzen Breite nach einzellschichtig ist (etwa 10 Zellen breit). Eine Lappung des Randes ist nicht deutlich wahrnehmbar. Alle diese Verhältnisse sind aus der obigen Beschreibung nicht klar ersichtlich. Direkt unrichtig ist aber die Angabe: „squamae posticae nullae“. Auf einem Längsschnitte durch das ♂ Receptaculum sieht man sie ganz deutlich, sie sind sogar verhältnismäßig groß und messen in der Länge etwa ein Viertel des Durchmessers der Scheibe (Fig. 8). Die sehr kurz und dick gestielten Antheridien (Fig. 8a) sind denen von *Preissia* und *Marchantia* ganz ähnlich und, wie dort, ist ihr Stiel

bisweilen von einigen kurzen Keulenpapillen (Paraphysen) umgeben. Der Bau der Luftkammern und Atemöffnungen des ♂ Receptaculums ist natürlich wesentlich derselbe, wie in der Frons.

Der Träger des ♂ Receptaculums ist zwar von verschiedener Länge bei einzelnen Exemplaren, aber immer sehr gut entwickelt, er verhält sich ebenso wie der von *Preissia*. Er besitzt zwei Wurzelrinnen, doch sind dieselben einander sehr genähert und die Brücke zwischen ihnen eine ziemlich schmale (Fig. 9x).

Es verdient mit Nachdruck darauf hingewiesen zu werden, daß die ♂ Receptakeln bei *Bucegia* einen sehr wohl entwickelten Träger besitzen. Wenn die seit Strasburger¹⁾ immerfort wiederholten²⁾ Ideen über die Befruchtung (resp. die Übertragung der Spermatozoiden auf die Archegone) bei *Marchantia polymorpha* auf Tatsachen beruhen, dann dürften die ♂ Receptakeln von *Bucegia* nicht gestielt sein, denn ich werde später nachweisen, daß hier die Befruchtung der Archegonien (wenigstens derjenigen, die sich tatsächlich weiter entwickeln) ganz sicher erfolgt in der Periode, wo das ♀ Receptaculum noch dem Laube aufsitzt, also ganz sicher vor der Streckung des Trägers. Es wird sich mir vielleicht später einmal an anderem Orte Gelegenheit bieten, mich ausführlicher mit dieser Strasburger-Goebelschen Theorie zu beschäftigen.

Die Beschaffenheit und Entwicklung der ♀ Receptacula bedurfte ebenfalls einer eingehenden Untersuchung, da die l. c. angegebenen Merkmale zu diagnostischen Zwecken wohl hinreichen, aber keinen Aufschluß geben über die feineren anatomischen Details, wie solche Leitgeb für die anderen Marchantiaceen-Gattungen in seinen: Untersuchungen ü. d. Leberm. Bd. VI. beigebracht hat. Ich glaube diese Lücke durch folgende Mitteilungen einigermaßen ausfüllen zu können.

Die jüngsten Stadien der Anlage des ♀ Receptaculums, die ich sah, lassen keinen Zweifel, daß diese Vorgänge bei *Bucegia* sich ebenso abspielen, wie das Leitgeb l. c. p. 108 ff. für *Preissia* festgestellt hat. Auch bei *Bucegia* werden normal vier Archegongruppen angelegt, entsprechend der doppelten Gabelung des Scheitels, der das ♀ Receptaculum aufbaut, welches auch hier sich als ein doppelt gegabeltes Sproß-System darstellt, wie bei *Preissia*, aber wie dort kommt auch hier eine Vermehrung der Archegongruppen durch nochmalige Teilung eines oder des anderen Scheitels bisweilen vor.³⁾ Jugendliche Fruchtköpfe von etwa 1 mm Durchmesser sind nahezu kugelig, unten etwas abgeflacht und der Träger (Stiel) ist noch völlig verkürzt. Von unten besehen, ist

¹⁾ Prigsh. Jahrb. VII. p. 418 ff. (1869—1870).

²⁾ Leitgeb, Unters. VI. p. 36. — Dodel-Port, Atlas, Textband 1878. — Kny, Bau und Entw. von *M. polym.* (1890) p. 385. — Goebel, Organ. p. 310, wo sich eine hübsche Variante findet.

³⁾ Bei *Marchantia polymorpha* u. a. teilen sich alle vier Scheitel (wie Leitgeb l. c. gezeigt hat) nochmals, so daß normal acht Lappen des ♀ Receptaculums zu stande kommen, bei *M. geminata*, *M. Treubii* u. a. (die Leitgeb nicht kannte) liegt aber der Fall wie bei *Preissia* und *Bucegia*. Ich habe darüber seinerzeit genau berichtet in: Über exotische Hepaticae. Anhang 1. Morphologische Bem. über *Marchantia*. (Nov. Acta Ac. Leop. Carol. Bd. LX. No. 2. 1893. p. 279—284.)

das Köpfchen durch die verhältnismäßig großen, dunkel karminroten Spreuschuppen, die von der oberen Ansatzstelle des Stieles ausstrahlen, ganz bedeckt.¹⁾ Wenn man diese Spreuschuppen sorgfältig entfernt hat, sieht man auf die auf die Unterseite des Köpfchens hinabgerückten Archegongruppen. Eine jede Gruppe besteht bei *Bucegia* selten aus mehr als fünf Archegonien. In diesem Stadium sind die Archegonien eben erst befruchtet, ihr Bauch ist noch wenig durch Vergrößerung des Embryos angeschwollen, der Hals ist meistens schon im Verschrumpfen begriffen und an der Basis ist das Pseudoperianthium bereits als ein Arillus ähnlicher, ganz niedriger Ring sichtbar.

Jede Archegongruppe liegt in einer tiefen, engen Höhlung zusammengedrängt, deren äußerer und seitlicher Rand durch den breit nach unten umgerollten Rand des Receptaculums gebildet wird; am inneren (dem Träger zugekehrten Rande) sproßt die gemeinsame Hülle als ein noch niedriger Wall empor. Die Häuse der Archegonien ragen weit heraus und sind nach außen über den Rand des Receptaculums hinweg gekrümmt. Die Anordnung der Archegonien in der Gruppe ist keineswegs immer gleich. Ich habe drei Gruppen desselben Köpfchens (in dem eben geschilderten Stadium) mit dem Prisma gezeichnet (Fig. 12, 13, 14), wo dies ganz klar wird.²⁾ In Figur 12 und 13 ist die Grube mit gezeichnet. In der Figur 13 bedeutet *st* den Querschnitt des Trägers (Stieles), *r* den umgerollten Rand des Receptaculums, *h* die erste

Andeutung der Hülle, mit papillenartig vorragenden Zellen am hinteren Ende der Grube, die jedenfalls später in die Hüllenbildung einbezogen werden (die ersten Randzellen der Hülle), *sch* Querschnitte von Spreuschuppen, *rh* Querschnitte von Rhizoiden, *p* die ersten Anlagen der Pseudoperianthien. Figur 12 ist ganz ähnlich, die Bezeichnungen sind analog; bei α ist das Archegonium herausgebrochen und nur der Beginn des Pseudoperianthiums stehen geblieben. In beiden Fällen sind die Archegonien in der Tangentiallinie angeordnet, sie stehen fast völlig regelmäßig nebeneinander. Das widerspricht scheinbar der Entstehungsweise der Archegonien, denn wir wissen, daß diese successive an den Scheiteln angelegt werden, es müßte also in einer Gruppe, die ja einem Scheitel des Sproß-Systemes entspricht,

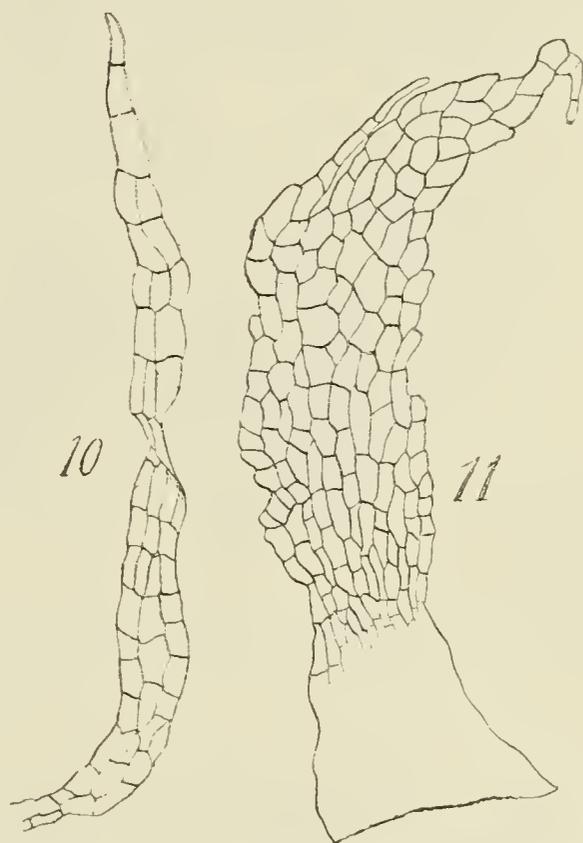


Fig. 10 und 11. Zwei Spreuschuppen von der Unterseite des \square Receptaculums. Vergr. 45 : 1.

¹⁾ Diese Spreuschuppen hängen am entwickelten Receptaculum als ein Bart von der oberen Ansatzstelle des Trägers herab. Ihre Form und Größe ist sehr wechselnd, zwei habe ich in Figur 10 und 11 abgebildet.

²⁾ Alle drei Figuren sind Oberflächenansichten und geben die Archegonien genau in ihrer natürlichen Lage wieder.

das älteste Archegon am nächsten dem Rande liegen, die folgenden hinter ihm nach einwärts, also in radialer Anordnung. Diese Eigentümlichkeit läßt sich, wie ich glaube, nicht ganz aus Verschiebungen erklären, die mit dem Breitenwachstum der Scheibe zusammenhängen, zumal da am selben Köpfchen sich Gruppen finden können (Fig. 14), wo sich die Anordnung der Archegonien der radialen mehr nähert.¹⁾

Einen besseren Einblick in diese sehr komplizierten Verhältnisse gewährt ein günstig geführter Querschnitt durch ein viel weiter entwickeltes ♀ Receptaculum von etwa $2\frac{1}{2}$ mm Durchmesser. Der Schnitt muß so geführt sein, daß die eine Schnittfläche den Boden der Archegongruben intakt läßt, die andere Schnittfläche aber den oberen Teil abträgt, so daß die Archegongruppen in

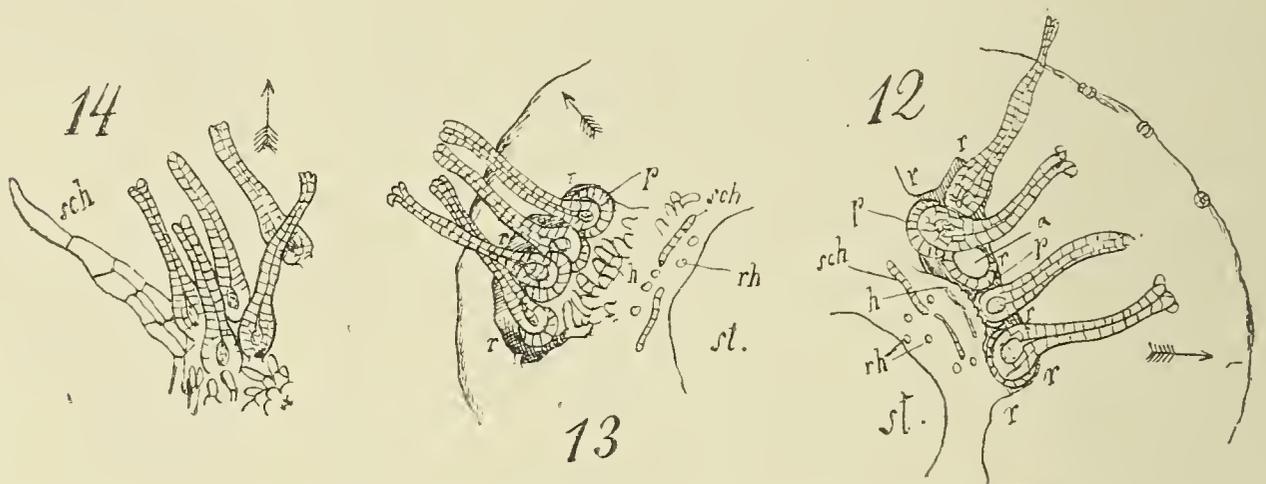


Fig. 12, 13, 14. Drei Archegongruppen von einem jungen ♂ Receptaculum, Vergr. 45 : 1.
(Erklärung im Text.)

ihrer natürlichen Lage freigelegt werden. Die Figur 15 stellt einen solchen Schnitt dar, welcher sehr instruktiv ist. Die Richtung des Pfeiles gibt den Scheitel des Tragsprosses an und man sieht auf den ersten Blick, daß das Köpfchen nach dieser Richtung hin mehr ausgebildet ist, als rückwärts. Das ist bei allen untersuchten Köpfchen in diesem Stadium der Fall; der Träger ist hier noch nicht gestreckt und das Köpfchen sitzt noch fast vollständig der Frons auf.

Auffallend ist in unserer Figur 15 zunächst der Querschnitt des Trägers (Stieles) *st*, der ganz deutlich vier Wurzelrinnen aufweist; es ist also der ersten Teilung am Sproß-Scheitel noch eine weitere gefolgt. Solche Fälle finde ich für die verwandten Marchantiaceen-Gattungen nirgends erwähnt, sie sind auch hier bei *Bucegia* nicht die Regel (vergl. Fig. 17), scheinen aber ziemlich oft vorzukommen; einen zweiten solchen Fall habe ich in Figur 16 gezeichnet. In Figur 15 sieht man rings um den Stiel die tiefe Rinne verlaufen, die mit den Querschnitten der karminroten Köpfchenschuppen *sch* und Rhizoiden *rh* erfüllt ist und von dieser verlaufen radiale Rinnen (*A, B, C, D, E, F*), welche den „Strahlen“ des Köpfchens entsprechen. Zwischen diesen liegen dann die

¹⁾ In dieser Figur ist nur die Archegongruppe in ihrer natürlichen Lage gezeichnet, ohne die Ränder der Grube. Der Pfeil deutet die Radialrichtung nach außen an.

Lappen mit den Archegongruppen, die den Sproß-Scheiteln des Köpfchens ihre Entstehung verdanken. Die Archegonien, welche sehr jung oder nicht befruchtet sind, liegen in der Grube nieder mit dem Halse nach außen gerichtet und sind in dem Schnitte also meistens in ihrem Ganzen zu sehen, während die entwickelteren meistens schräg oder quer durch die Schnittfläche getroffen sind; auf jeden Fall befinden sich die Archegonien aber in dem Schnitte in ihrer natürlichen Stellung und diese ist in Bezug auf den Aufbau und die Entstehungsweise des Receptaculum sehr lehrreich. Ich habe bereits früher erwähnt, daß die Archegonien schon in ganz jungen Stadien in der Gruppe, nicht immer, wie man ihrer Entstehungsweise nach erwarten möchte, vorwiegend radial angeordnet sind, sondern meistens deutlich tangential, die Gruppe ist in die Breite gezogen, während man in einzelnen Gruppen die radiale Anordnung hervortreten sieht. Schon Leitgeb beobachtete ganz Ähnliches bei *Preissia* und wurde dadurch „zu der Annahme gedrängt, daß nach Bildung der Primärarchegone eine abermalige Gabelung stattgefunden habe, daß also ein derartig aus-

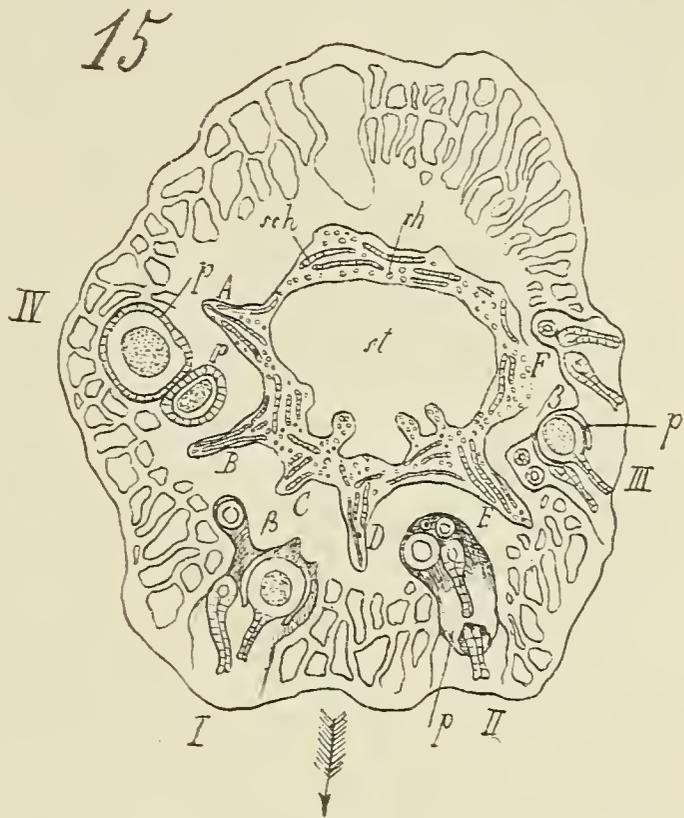


Fig. 15. Querschnitt durch ein junges ♀ Receptaculum, Vergr. 20 : 1 (Erklärung im Text).

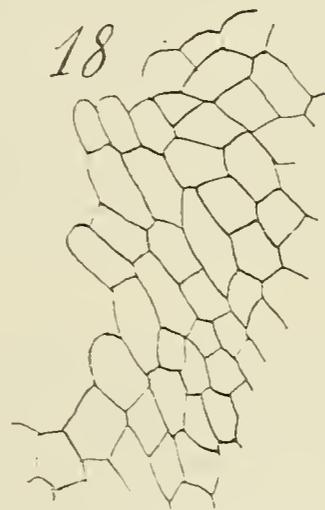
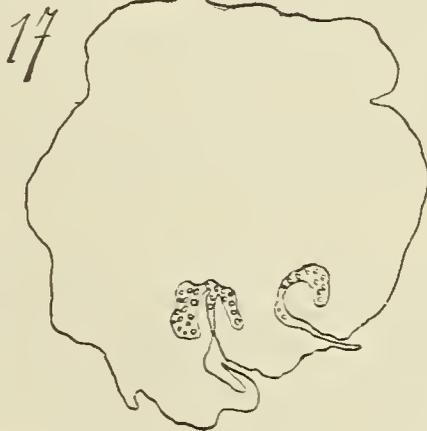
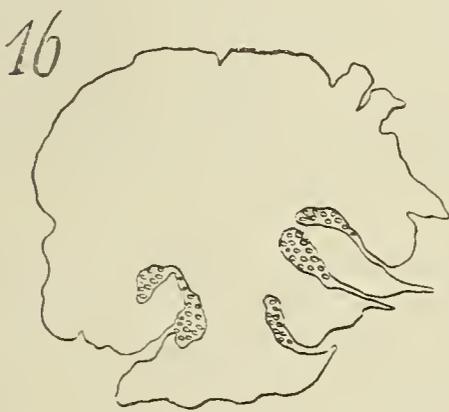


Fig. 16. Querschnitt eines ♀ Trägers mit vier Wurzelrinnen knapp unter dem Receptaculum, Vergr. 30 : 1.

Fig. 17. Querschnitt aus der Mitte eines normalen ♀ Trägers, Vergr. 30 : 1.

Fig. 18. Randzellen der Fruchthülle, Vergr. 80 : 1.

gebildeter Archegonstand von *Preissia* eigentlich als ein Doppelstand aufzufassen sei, der von zwei erst nach der Bildung der Primärarchegone entstandenen Gabelzweigen gebildet wurde. Daß in anderen Fällen jene Anordnung der Archegone nicht hervortritt, und dieselben nur nach einer Seite hin successive jünger werden,

könnte wohl durch das Unterbleiben einer Gabelteilung seine Erklärung finden.“¹⁾ Leitgeb hat halbreife Receptacula nicht untersucht, sonst wäre ihm seine Annahme zur Gewißheit geworden. Bei *Bucegia* sind die Verhältnisse ganz ähnlich, wie bei *Preissia*. In unserer Figur 15 sieht man bei *II* und *IV* zwei Archegongruppen, wo eine nochmalige Scheitelteilung gänzlich unterblieben ist; das älteste Archegon (bei *II* bis zum Halse schon vom Pseudoperianth umhüllt) steht dem Scheitel am nächsten, dahinter stehen bei *II* zwei jüngere und noch weiter rückwärts zwei jüngste Archegonien. Bei *I* und *III* ist eine nochmalige Teilung des Scheitels eingetreten, was nicht nur aus der Anordnung der Archegonien, sondern auch dadurch ganz unzweifelhaft klar ist, daß da von rückwärts her ein schwach entwickelter „Strahl“ β mit der entsprechenden Radialfurche (*C* und *F*) die Gruppe bei *I* unvollständig, bei *III* vollständig geteilt hat.

Die „spezielle Hülle“, das Pseudoperianth (in unseren Figuren mit *p* bezeichnet), wird, wie sich aus dem oben Mitgeteilten ergibt, sehr früh angelegt und entwickelt sich oft vollständig, während der Hut des σ Receptaculum noch gar nicht emporgehoben ist, da sich der Träger hier sehr spät streckt, ja an dem mir vorliegenden großen Materiale sehe ich sehr oft den Fall, daß die Sporogone schon völlig reif und aufgesprungen sind, während der Träger noch so verkürzt ist, daß das Receptaculum mit seiner Unterseite die Fronsoberfläche fast berührt. Gemeinsam und oft im selben Rasen gemischt wachsen mit *Bucegia* an unserem Standorte außer *Preissia*, *Marchantia* und *Fimbriaria Lindenbergiana*, die ebenfalls Pseudoperianthien entwickeln, auch zwei Marchantiaceen, die keine Pseudoperianthien besitzen, nämlich *Conocephalus* und *Sauteria alpina*. Ich erwähne diese Tatsachen, weil sie im Gegensatze stehen zu einer Äußerung Goebels in dessen Organographie p. 310. Es ist dort von den speziellen Hüllen von *Marchantia* die Rede und heißt es da: „Diese Hülle ist den anderen Marchantiaceen²⁾ gegenüber als Neubildung zu betrachten, ihr Auftreten steht offenbar damit im Zusammenhang, daß die jungen, auf einem gestielten Träger³⁾ sitzenden Sporogonien eines stärkeren Schutzes gegen Austrocknung bedürfen, als dies bei anderen, an gedeckteren Standorten wachsenden

¹⁾ Leitgeb fährt dann fort: „Es würde sich dann *Preissia* von *Marchantia* wesentlich dadurch unterscheiden, daß bei letzterer Gattung die durch wiederholte Gabelung erfolgte Anlage der (typisch) acht Scheitel sich vor Bildung der Archegone vollziehe, während bei *Preissia* die letzte Gabelung in die Zeit fällt, wo die ersten Archegone schon gebildet sind.“ Das ist nur teilweise richtig, indem es sich nur auf *March. polymorpha* und verwandte, nicht aber auf *M. geminata*, *M. Treubii* usw. bezieht, wo eine wiederholte Gabelung unterbleibt und das Köpfchen vierlappig bleibt.

²⁾ Beiläufig bemerkt, ist dabei u. a. die große Gattung *Fimbriaria* ganz vergessen worden, deren sämtliche Arten ein sehr entwickeltes Pseudoperianth aufweisen.

³⁾ Dabei ist auf eine terminologische Konfusion aufmerksam zu machen: Leitgeb (Unters. VI. p. 20 ff.) hat ausdrücklich den Namen „Träger“ für den Stiel der Infloreszenz eingeführt und ist dies seither allgemein üblich gewesen, Goebel wendet den Terminus Träger in ganz anderem Sinne an, wie man hier sieht, und ebenso R. v. Wettstein im Handb. d. syst. Bot. II. 1. p. 246 ff.

oder ihre Sporogonien erst später emporhebenden Marchantiaceen der Fall ist.“ Da haben wir eine von den gegenwärtig so hoch bewerteten „Ideen“, die, bisweilen (wie die vorliegende) von allerersten Autoritäten herrührend, von der großen Allgemeinheit der Botaniker entsprechend bewundert und nachgebetet werden; auf „Spezialisten“, d. h. auf Botaniker, die in den von ihnen gepflegten Pflanzengruppen auch eine solide Formenkenntnis haben und aus eigener mühsamer Beobachtung in der Natur und aus der heutzutage vielfach als minderwertig behandelten (guten) floristischen Literatur¹⁾ genau wissen, wo und wie die betreffenden Pflanzen wachsen, pflegt dergleichen weniger Eindruck zu machen, da sich die gänzliche oder teilweise Unrichtigkeit solcher Ideen durch die widersprechenden Tatsachen sofort zeigt. Man kann zugeben, daß „im allgemeinen“ die Pseudoperianthien als Schutzorgane der jungen Sporogone gelten können, denn man kann sich vorstellen, daß eine doppelte Hülle „im allgemeinen“ besser schützt als eine einfache. Unrichtig, weil den Tatsachen widersprechend, ist aber, daß diese „Neubildung“ (das Pseudoperianth) „offenbar“ damit im Zusammenhange stehe, daß die jungen, auf einem gestielten Receptaculum sitzenden Sporogonien eines stärkeren Schutzes gegen Austrocknung bedürfen, als dies bei anderen an gedeckteren Standorten wachsenden oder ihre Sporogonien erst später emporhebenden Marchantiaceen der Fall ist. Bekanntlich sitzen bei *Rebaulia*, *Grimaldia*, *Sauteria*, *Plagioclasma* usw. die jungen Sporogone auch an gestielten Receptakeln und sie haben keine Pseudoperianthien. Darunter sind verschiedene Xerophyten; bedürfen die vielleicht des stärkeren Schutzes gegen Austrocknung weniger als *Marchantia polymorpha*, die oft als halb untergetauchte Wasserpflanze (var. *aquatica*) ihre Sporogone entwickelt? Was die Folgerungen aus den „gedeckteren Standorten“ betrifft, so sind sie ebenfalls unrichtig, was nur an einem schlagenden Beispiele gezeigt werden soll. In Niederösterreich wächst *Grimaldia fragrans* auf den dürren, heißen Hängen an der Donau bei Krems und in der Steppenregion bei Hainburg reichlich als ein echter Xerophyt und diese Pflanze hat bekanntlich kein Pseudoperianth, gemeinsam mit ihr und oft im selben Rasen gemischt wächst daselbst *Fimbriaria fragrans*, die ein mächtiges Pseudoperianth besitzt.

Man könnte nun meinen, daß hier der von Goebel angeführte andere Fall vorliegt, daß nämlich *Grimaldia* zu den „die Sporogonien erst später emporhebenden Marchantiaceen“ gehört. Das ist aber auch unrichtig, beide entwickeln sich ganz gleichartig, so daß Herr J. Baumgartner die beiden Pflanzen am selben Standorte und am selben Tage mit eben reifen Sporogonen für mein Exsikkatenwerk auflegen konnte. *Fimbriaria*, deren zahlreiche Arten durchwegs Pseudoperianthien entwickeln,

¹⁾ Ich meine da selbstverständlich nur solche floristische Arbeiten, die aus voller Sachkenntnis und tadelloser Gewissenhaftigkeit hervorgehen. Vage Standortsangaben schlecht bestimmter Pflanzen sind freilich nicht nur wertlos, sondern direkt schädlich, da sie das Bild der Verbreitung der Organismen auf der Erde und die Erkenntnis der demselben innehaftenden Gesetzmäßigkeit nicht aufzuhellen vermögen, sondern trüben.

ist überhaupt für die obige Theorie sehr fatal. Da gibt es echte Xerophyten, wie unsere *F. fragrans* und *F. vulcania*, die ich auf den sonndurchglühten Lavablöcken des Gunung Guntur auf Java fand (in Gesellschaft der *Rebaulia hemisphaerica*, die keine Pseudoperianthien besitzt) und dann gibt es echte Hygrophyten, die des Schutzes gegen Austrocknung sicher nicht bedürfen, wie *F. Lindenbergiana*, die am schönsten auf vom Schneewasser durchnäßigstem alpinem Humus gedeiht und als Extrem die zarte *F. Zollingeri*, die an den „gedecktesten“ Orten wächst, die man sich nur denken kann, nämlich an den tiefschattigen, vom Wasser triefenden Böschungen der Urwälder in der Wolkenzone Javas und Sumatras, wo die Luftfeuchtigkeit konstant so groß ist, daß überhaupt nichts vertrocknen kann, und doch hat sie ein Pseudoperianth, während die mit ihr gemeinsam wachsenden *Wiesnerella* und *Dumortiera*¹⁾ keins haben. Daß auch die Befunde am \ominus Receptaculum von *Bucegia* mit der Theorie Goebels im Widerspruche stehen, habe ich schon früher gezeigt.

¹⁾ Goebel weist selbst in der Organogr. p. 311 gegen eine Bemerkung von Leitgeb an mehreren Exemplaren von *Dumortiera* nach, daß diese kein Pseudoperianth habe. Die Mühe war verschwendet, da ich das schon viel früher sichergestellt habe in meiner Schrift über *Wiesnerella* (1896), die Goebel wie fast alle meine Arbeiten einfach ignoriert. Er scheint mich nur dann zitieren zu wollen, wenn er einen Hieb gegen mich führen zu können glaubt. Ich nehme gern einen gerechten Tadel hin und werde, auf einen Irrtum in der in wissenschaftlichen Kreisen sonst üblichen Weise aufmerksam gemacht, denselben gern eingestehen und gelegentlich verbessern, aber die Kritik Goebels ist eine derartige, daß ich dagegen energisch protestieren muß. Ich will vorläufig nur zwei Fälle Goebelscher Kritik der Öffentlichkeit zur Beurteilung vorlegen. In Organographie p. 266 heißt es: „Ich habe hier nachgewiesen, daß das bis dahin gänzlich rätselhafte *Calobryum* mit *Haplomitrium* in eine Gruppe gehört, die ich Calobryaceen genannt habe. Die Änderung in »Haplomitriaceen«, die ein neuerer Compiler vorgenommen hat, ist eine ganz willkürliche.“ Daß damit Goebel nur auf meine Hep. in Natürl. Pflf. anspielen kann, ist nachweisbar, da nirgends außer dort in dieser Zeit eine Fam. Haplomitriaceen erwähnt wird. Nun habe aber nicht ich den Goebelschen Namen geändert, sondern Goebel hat den rite und mit guter Diagnose publizierten Namen *Haplomitriaceae* (Dědeček, Die Lebermoose Böhmens 1886. p. 68) willkürlich geändert, indem er eben diese Publikation nicht gekannt hat, woraus ihm ja kein großer Vorwurf gemacht werden soll, jedoch darf man wohl energisch verlangen, daß eine so höhnische Verunglimpfung nicht öffentlich ausgesprochen wird, bevor man sicher ist, daß man sich nicht im Unrecht befindet. — Ein anderer Fall; Organogr. p. 313 heißt es über *Trichocolea*, bezugnehmend auf dieselbe Schrift von mir: „Unrichtig ist es, daß die »Calyptra durch die angewachsenen Involucralblätter wollig« sei“. Gemeint ist da selbstredend eine „Calyptra thalamogena“ im Sinne Lindbergs und der Unterschied ist nur der, daß Goebel diese „Wolle“ „der Hauptsache nach“ für Paraphyllien erklärt, während ich das nach der klaren Analogie mit *Chaetocolea* und *Lepicolea* und nach dem Vorgange von Spruce, Lindberg u. a. für die Perichaetialblätter halte „inter se et cum calyptra basi concretis, apice solo liberis“ (Spruce). Darüber läßt sich eben streiten. Daß ich das so gemeint habe, geht nun freilich aus der zitierten Stelle nicht hervor; dieselbe ist aber — und darin liegt das Empörende des Vorgehens — nicht aus der Gattungsbeschreibung (l. c. p. 110), wo die Calyptra ganz klar als „Calyptra thalamogena“ beschrieben ist, entnommen, sondern aus dem rein praktischer Unterscheidung dienenden Bestimmungsschlüssel herausgerissen! Ein derartiges Vorgehen kommt, wie man mir zugeben wird, einer bewußten Unterschiebung sehr nahe.

Die ganze Theorie ist also mit den Tatsachen nicht in Einklang zu bringen und wenn wir uns die Frage, um die es sich hier handelt, warum *Marchantia*, *Preissia*, *Bucegia* und *Fimbriaria* ein Pseudoperianth entwickeln, die anderen Marchantiaceen-Gattungen aber nicht, ohne biologische Geistreichtuerei gemäß den bisher sicher erforschten Tatsachen ehrlich und recht beantworten wollen, so können wir nur folgendes aussagen: Es gibt eben gewisse Formengruppen (Gattungen), welche vermöge ihrer Organisation die Fähigkeit haben, ein Pseudoperianth zu bilden, während anderen diese Fähigkeit mangelt, ebenso wie etwa die Solanaceen einen Kelch und eine Corolle ausbilden können, während die Elengnaceen sich mit einer einfachen Blütenhülle begnügen müssen.

Nach dieser Abschweifung, die ich als Versuch, den Tatsachen zu ihrem Rechte zu verhelfen, für notwendig hielt, können wir zur Betrachtung der σ Receptacula von *Bucegia* zurückkehren. Die schon ziemlich voll entwickelten Fruchtköpfe gewähren, solange die Sporogone noch nicht ausgebildet sind, keinen guten Einblick in den Bau, wenn man sie äußerlich betrachtet. Man sieht da am Rande eine Anzahl von Lappen hervorragen, zwischen denen bald seichtere, bald tiefere Furchen am Köpfchen hinaufziehen. Was Strahl, was Zwischenlappen ist, läßt sich äußerlich nur schwer erkennen. Wenn dann aber die Sporogone anschwellen, und die Strahlen ausdehnend, ist deutlich zu erkennen, daß die „Strahlen“ zungenförmig über den Rand hervorragen und jeder durch einen schmalen, bis etwa zu einem Drittel des Halbmessers hinaufreichenden Einschnitt zweiteilig erscheint. Den „Lappen“ mit den darunter liegenden Archegongruppen resp. Sporogonen entsprechen bisweilen ebenso tiefe, öfters aber nur als sehr seichte Einbuchtungen erscheinende, stets aber viel breitere Einschnitte, in deren Winkel die Vegetationspunkte des das Köpfchen aufbauenden Sproß-Systemes liegen.¹⁾ Bisweilen finden sich, einem „Lappen“ entsprechend, zwei Einschnitte, so daß im Grunde des Winkels ein kleines Läppchen. Zweifellos ist in diesem Falle an dem betreffenden Sproß-Scheitel später eine nochmalige Gabelung eingetreten, wie dies früher schon geschildert wurde. Alle diese Verhältnisse werden aus Figur 19 klar, die, von unten gesehen, ausgebreitet einen solchen gegabelten Lappen des Köpfchens darstellt. Rechts und links bei *st* die beiden tief zweiteiligen Strahlen, dazwischen der Lappen *L*, der gegabelt ist und

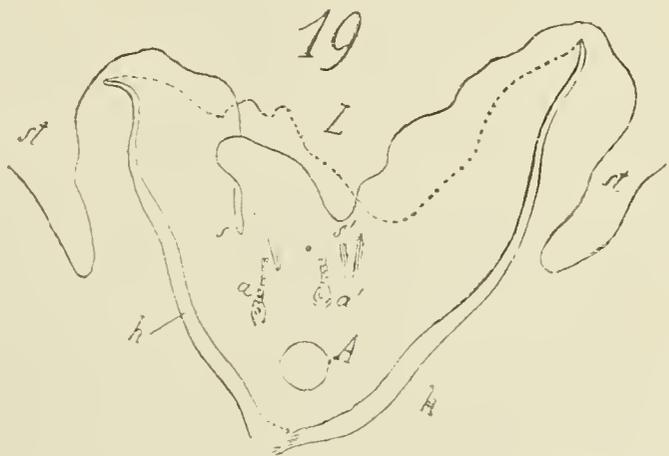


Fig. 19. Ein Lappen eines reifen Fruchtkopfes von unten gesehen, ausgebreitet, Vergr. 16:1 (Erklärung im Text).

¹⁾ In diesen tiefen Randeinschnitten besteht ein wesentlicher Unterschied gegenüber *Preissia*. Auch ist das Köpfchen von *Bucegia* hoch gewölbt und oberseits fehlen die für *Preissia* so charakteristischen, meist kreuzweise verlaufenden den Strahlen entsprechenden Leisten.

bei s und s^1 die beiden sekundären Scheitel zeigt, denen die beiden jüngeren, später angelegten Archegonien a und a^1 entsprechen, während bei A die Ansatzstelle des am primären Scheitel angelegten Sporogons zu sehen ist; h bezeichnet die ober der Anheftungsstelle abgetrennte Hülle.

Einer genaueren Untersuchung schien mir schließlich noch der feinere Bau der Sporogonwand bedürftig, denn weder die Darstellung von Radian l. c. p. 4 noch von K. Müller l. c. p. 297 gibt darüber genügenden Aufschluß. Die Sporogonwand ist einschichtig, nur am Scheitel ist sie stellenweise zweischichtig, ohne daß hier ein „Deckelchen“ differenziert ist. Diese verdickte Stelle bleibt beim Aufspringen des Sporogons an der Spitze einer der mehr weniger unregelmäßigen (meistens vier) Klappen hängen. Die Wandzellen sind dünnwandig und, mit Ausnahme der gegen den Scheitel zu gelegenen, von folgendem Bau. Jede Zelle enthält vier bis fünf halbringförmige, braune Verdickungsleisten, die über die innere Tangentialwand verlaufen und daselbst meistens scharf begrenzt sind, nur gegen die Zellecken ist hie und da eine unvollständig ausgebildet und in der Zellmitte sind miteinander zwei solche ziemlich parallele Querleisten durch eine schräge Anastomose verbunden (Fig. 20). Die Leisten setzen sich dann

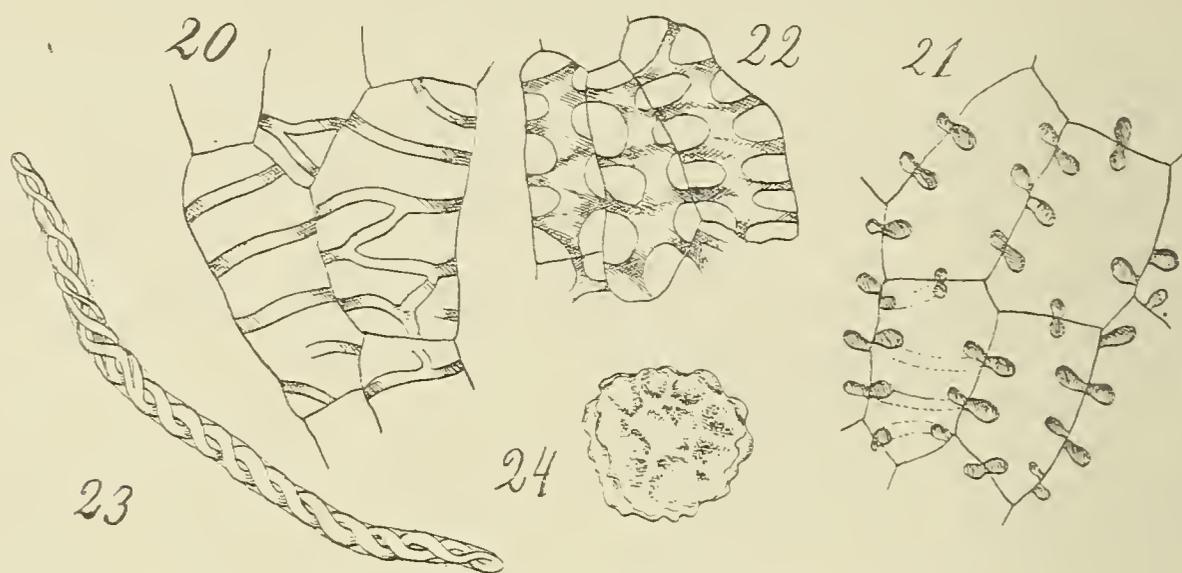


Fig. 20. Zellen der Sporogonwand (Mitte) von innen gesehen.
 Fig. 21. Ebensolche von außen gesehen.
 Fig. 22. Zellen der Sporogonwand nahe dem Scheitel von innen gesehen.
 Fig. 23. Elater.
 Fig. 24. Spore. Vergr. in allen Figuren 266 : 1.

beiderseits auf die Radialwände fort und greifen ein wenig auf die äußere Tangentialwand über, wo sie nahe dem Rande scharf begrenzt enden. Dies bedingt das verschiedene Flächenbild von der Innenseite (Fig. 20), wo man die Halbringfasern verlaufen sieht und von der Außenseite (Fig. 21), wo die Endigungen der Fasern als dunkelbraune Knoten längs der Zellgrenzen erscheinen, während die Fläche selbst unverdickt ist. Die gegen den Scheitel zu (im oberen Viertel der Kapsel) gelegenen Wandzellen sind kleiner und nehmen allmählich einen anderen Bau an. Die knotig punktierte Außenansicht bleibt im wesentlichen gleich, auf der Innenfläche aber fließen die Halbringfasern in der Zellmitte zu einer Platte zusammen, so daß gegen die seitlichen Zellränder nur scharf begrenzte, etwa halbkreisförmige unverdickte Stellen übrig

bleiben, die wie Fenster erscheinen (Fig. 22). Der Bau dieses obersten Teiles der Kapselwand ist bei *Preissia* im Wesen genau derselbe, und darin beruht also kein wesentlicher Unterschied, wie das von K. Müller angegeben wird, ein solcher besteht aber bezüglich des Baues der übrigen Wandzellen. Bei *Preissia* sind nämlich nicht Halbringfasern in den Zellen vorhanden, sondern vollständige Ringfasern, so daß das Flächenbild von der Außenseite dem von der Innenseite wesentlich gleicht. Da man bei schwächeren Vergrößerungen gleichzeitig die Fasern auf der Innen- und Außenfläche sieht, so entsteht der Eindruck, als ob die Fasern bei *Preissia* viel dichter gedrängt (resp. viel zahlreicher) wären, als bei *Bucegia*, wie das von K. Müller angegeben wird.

Die Elateren von *Bucegia* (Fig. 23) sind von sehr ungleicher Länge und oft findet man einige, die viel dicker sind als die normalen; letztere sind in der Mitte 0,01 mm breit, wenig gewunden und besitzen eine doppelte fadenförmige Spira, die in der Mitte auf eine größere oder kleinere Strecke dreifach ist. Die Spiren sind ziemlich dick und so eng gewunden, daß dazwischen nur sehr kleine Partien der unverdickten Elaterenwand zu sehen sind. Bei S. Radian l. c. p. 4 werden die Elateren als „flavescentes“ bezeichnet, K. Müller l. c. p. 298 nennt hingegen die Spire „dunkelbraun“. Bei ganz reifen Elateren ist sie schön intensiv rostbraun (ebenso wie bei *Preissia*).

Die Sporen (Fig. 24) unterscheiden sich von denen bei *Preissia* sofort durch die viel geringere Größe, indem sie 0,045 mm messen, bei *Preissia* aber ca. 0,06 mm und oft noch größer sind; im Bau stimmen sie aber mit denen von *Preissia* überein. Nach den bisherigen Angaben, die sich übrigens widersprechen, geht nichts Sicheres über den feineren Bau derselben hervor; Radian sagt darüber: „flavo-brunneae, reticulatim papilloso-cristatae“, K. Müller aber nennt sie: „braun, grob papillös“. Ich habe also die Sporen von *Preissia* und *Bucegia* nochmals an ganz reifem Materiale ganz genau untersucht. Die letzteren sind rostbraun, etwa von der Farbe der Elaterenspira und zeigen, von der Innenseite betrachtet, deutlich die drei stumpfen Tetraëderkanten, der Rand ist heller, sehr unregelmäßig crenuliert, aber man sieht sofort, daß es nicht etwa ein häutiger Flügel ist, sondern er entsteht durch die Profilansicht stumpfer leistenartiger Hervorragungen, die man als ein höchst unregelmäßiges anastomosierendes Faltenwerk auf der Außenansicht der Spore verlaufen sieht; das Bild dieses Leistenwerkes ist fast bei jeder Spore, ja sogar an verschiedenen Stellen derselben Spore sehr ungleich; bald ist es ein engwabiges, bald weitwabig, bald längere ganz unregelmäßige Leisten darstellend. Diese Hervorragungen sind nun nicht Verdickungsleisten des Exospors resp. des Periniums oder der „Perine“, (wie das bei den meisten anderen skulpturierten Sporen der Fall ist), sondern dasselbe ist an und für sich ganz gleichmäßig, ziemlich dünn und glatt, weist aber unregelmäßige Falten an der Sporenaußenfläche auf und man bekommt bei genauer Untersuchung ganz den Eindruck, daß das pralle Innere der Spore lose in dem zu weiten und daher sich faltenden Exospor liegt. Daß alle diese Verhältnisse tatsächlich so sind, davon kann man sich

leicht überzeugen, wenn man die Sporen mit dem Deckglase sanft quetscht; dann gelingt es oft, das Perinium zu sprengen und zu isolieren; an Stellen desselben, wo die Hervorragungen im Profil erscheinen, sieht man ganz klar, daß hier keine Membranverdickung vorliegt; auch müßten im letzteren Falle in der Flächenansicht die hervorragenden Stellen viel intensiver gefärbt sein als die anderen, was aber nicht der Fall ist. An solchen Präparaten läßt sich auch leicht sehen, daß auch die Tetraëderkanten hier keine Verdickungsleisten, sondern Falten sind. An dem prallen Inneren der Spore läßt sich leicht bei der von Leitgeb¹⁾ angegebenen Behandlung die dicke Intine, die dünne Exine und die daraufgelagerte Körnerschicht wahrnehmen, letztere ist aber hier viel weniger entwickelt, als bei *Preissia*, wodurch die Exine außen fast ganz glatt erscheint. Der Zellinhalt besteht zum guten Teil aus fettem Öl, welches beim Zerdrücken der Membran austritt und sich zu Tropfen rundet.

Über die biologische Bedeutung der Auftreibungen der Perine ist von Leitgeb und Goebel manches gemutmaßt worden.²⁾ Sicher ist dadurch eine bedeutende Volumenvergrößerung der Spore erreicht, ob aber mit dieser auch eine Verringerung des spezifischen Gewichtes Hand in Hand geht, die man als nützlich bei der Verbreitung der Sporen durch Wasser oder Wind ansprechen könnte, ist zwar recht wahrscheinlich, aber nicht sicher erwiesen. Bei Goebel l. c. findet sich eine Andeutung, daß die Hohlräume zwischen Perine und Exine zur Zeit der Öffnung des Sporogons nicht Luft enthalten (was sie enthalten, ist nicht gesagt). Ich kann darüber kein Urteil abgeben, da ich die Sporen von *Grimaldia*, *Preissia*, *Bucegia* erst später untersucht habe, nachdem sie schon einmal eine Zeitlang trocken gelegen haben; bei solchem Materiale sind die Hohlräume allerdings sicher mit Luft erfüllt.

In der voranstehenden Darstellung der Morphologie und Anatomie von *Bucegia* sind alle die Punkte nicht berücksichtigt worden, von denen ich mich überzeugt habe, daß sie in den früheren Beschreibungen von Radian und K. Müller bereits richtig dargestellt wurden. Ich glaube durch meine ergänzenden Untersuchungen etwas dazu beigetragen zu haben, daß man nun *Bucegia* als eine der bestbekanntesten Lebermoosgattungen bezeichnen kann.

¹⁾ Leitgeb, Über den Bau und Entwicklung einiger Sporen (Ber. d. Deut. bot. Ges. I. 1883. p. 246—256) und: Über Bau und Entwicklung der Sporenhäute und deren Verhalten bei der Keimung. Graz (Verlag von Leuschner & Lubensky) 1884. Mit 3 Taf. — Diese beiden Schriften können nicht genug gerühmt werden, sie gehören gewiß zu den schönsten und sorgfältigsten anatomischen Untersuchungen!

²⁾ Vergl. Goebel, Organogr. p. 380.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: [BH_23_2](#)

Autor(en)/Author(s): Schiffner Viktor Ferdinand auch Felix

Artikel/Article: [Untersuchungen über die Marchantiaeeen-Gattung Bucegia. 273-290](#)