

- 1) **Beiträge zur Kenntniss der Rhizocarpeen von Dr. G. METTENIUS.** Mit 3 lithographirten Tafeln. Frankfurt am Main, 1846. In Commission der Schmerber'schen Buchhandlung.
- 2) **De Salvinia. Dissertatio inauguralis auctore Dr. G. METTENIUS.** Francofurti ad Moenum, 1845.

Diese beiden Schriften, deren letztere die der Heidelberger medicinischen Facultät vorgelegte Inaugural-Dissertation des Verfassers ist, enthalten höchst schätzenswerthe Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Rhizocarpeen, und stimmen in beinahe allen Punkten mit den Untersuchungen Griffith's über *Azolla* und *Salvinia* überein. Ref. hat Gelegenheit gehabt, die Entwicklung von *Salvinia* theilweise zu verfolgen, und sich dabei in den meisten Punkten von der Richtigkeit der Angaben des Verf. überzeugt.

Vorerst ist zu erwähnen, dass der Verf. der Ansicht Schleiden's über die Bedeutung der sogenannten Früchte der Rhizocarpeen beitrifft, und er demnach Ovula und Antheren unterscheidet. Die Hülle, in welche sie eingeschlossen sind, bezeichnet er als *Receptaculum*. Die zweite Schrift enthält nur die Entwicklungsgeschichte der Ovula und Antheren von *Salvinia*, die erste umfasst alle deutschen Gattungen der Rhizocarpeen; und zwar mit Rücksicht auf alle Organe. *Salvinia* ist auch hier am vollständigsten abgehandelt, weniger *Marsilea* und *Pilularia*, da dem Verf. nicht hinreichendes Material zu Gebote stand. Eine geschichtliche Auseinandersetzung der bisherigen Leistungen beginnt, sodann folgen Entwicklungsgeschichte und Bau der *Receptacula*, Ovula und Antheren von *Salvinia*, Entwicklung und Bau des *Receptaculum*s von *Pilularia*, ferner einzelne Momente der Entwicklung der Eier und Antheren von *Marsilea* und *Pilularia*. Darstellung der Befruchtung, der Keimung, des anatomischen Baues und Wachstums bilden mit einem Nachtrage, der die Untersuchungen Griffith's enthält, den Schluss. Drei Tafeln dienen zur Erläuterung des Textes.

Nicht allein in Beziehung auf die Rhizocarpeen, sondern auch für einige allgemeinere Punkte, wie z. B. Zellenbildung, Bildung des Chlorophylls, enthält die Schrift manches Wichtige. Im Nachstehenden sollen die Hauptmomente hervorgehoben, zugleich aber die von Griffith abweichenden Angaben erwähnt werden.

Bei *Salvinia* entsteht das *Receptaculum* als eine zellige, oben ab-

gerundete, cylindrische Vorragung, an deren Basis später eine zweite entsteht, welche sich erhebend zuletzt die erste einschliesst; meist entwickelt sich die eine Seite dieser zweiten Vorrägung mehr als die andere. Im weitem Verlaufe entstehen die Luftkanäle, in der inneren, zuerst gebildeten Vorragung eine Höhle, in welcher sich entweder Ovula oder Antheren entwickeln, und zuletzt schliesst sich die Oeffnung an der Spitze des Receptaculums durch Verwachsung der Zellen. Nach der Ansicht des Verf. ist die erste Vorragung die Anlage der innern Membran des Receptaculums, in ihrem Innern entstehen Ovula oder Antheren; die zweite hingegen ist die Anlage der äussern Membran. Indem beide der Länge nach an bestimmten Stellen verwachsen, entstehen die Luftkanäle. Nach Griffith sind es die Zellen der Oberfläche der ersten Vorragung, welche Ovula oder Antheren (secundäre Kapseln Griff.) werden, die zweite hingegen allein bildet das Receptaculum. Der Verf. gesteht selbst, dass ihm seine Deutung zweifelhaft geworden, und die letzterwähnte die wahrscheinlichere scheine, bemerkt aber dagegen, dass ihm, als er die Anlage der Ovula und Antheren erkennen konnte, die Zellen der Columella in geringerer Menge vorhanden waren, als die der ganzen ersten Vorragung betragen. Ref. zieht die Deutung Griffith's vor; einmal, wie der Verf. selbst bemerkt, ist die gleichzeitige Entstehung beider Membranen viel wahrscheinlicher; dann besteht die zweite Hervorragung aus zwei Zellenlagen, und niemals konnte Ref. im Innern der ersten Vorragung eine Höhlung entdecken, welche doch jedenfalls leicht erkennbar seyn müsste.

Die Gestalt des jungen Receptaculums ist länglich eiförmig, das ausgebildete niedergedrückt kugelig. Den Luftkanälen fehlen horizontale Scheidewände, auf der innern Fläche des Receptaculums bemerkt man eine kleine Anzahl Spaltöffnungen.

Die Entwicklung des Receptaculums von *Marsilea* konnte vom Verf. nur theilweise verfolgt werden. Zuerst stellt es ein kleines grünes Höckerchen, etwas entfernt von der Basis des noch eingerollten Blattstiels dar; nachdem es die Epidermis durchbrochen, ist es eine braune, abgerundete, dicht mit Haaren bedeckte Verengung, welche zellig und nicht hohl ist; ein Zweig des centralen Gefässbündels des Blattstiels setzt sich in dasselbe fort. Anfangs ist derselbe von allen Seiten mit Parenchym umgeben, später wird er durch die Entwicklung des Zellgewebes mehr nach der obern Seite gedrängt. In dem Parenchyme treten zu hufeisenförmigen Bogen an-

einandergereihte Zellen hervor, welche, wenigstens in späterer Zeit, eine Höhle umschliessen. Sie liegen in zwei parallelen Reihen zu 7—8, sind anfangs an den beiden Schenkeln des Hufeisens, die immer nach der Aussenfläche des Receptaculums gekehrt sind, offen, schliessen sich aber später und bilden durch Faltung der Membran eine Leiste, welche dann die Ovula und Antheren trägt. Der Verf. bezeichnet diese Säcke als Indusien. Die Entwicklung der Receptacula von *Pilularia* konnte vom Verf. nicht beobachtet werden, hingegen ist der Bau desselben sehr gut beschrieben. Die sogenannten Fächer nennt der Verf. ebenfalls Indusien.

Die Entwicklung der Ovula und Antheren stimmt bei allen Rhizocarpeen im Wesentlichen überein. *Salvinia* ist auch hier am vollständigsten untersucht, indess von *Pilularia* und *Marsilea* dies aus dem erwähnten Grunde minder gilt. Bei *Salvinia* und *Marsilea* ist eine Zelle die erste Anlage des Ovulums oder der Anthere; in ihr entstehen zwei neue, von denen die eine, untere, zum Stiele, die andere, obere, zum zelligen Säckchen, in welches entweder der Embryosack oder die Antheren eingeschlossen sind, sich ausbildet. Bei *Marsilea* erhebt sich eine Zelle der vorspringenden Leiste, in welcher sodann zwei neue Zellen entstehen. Bei *Salvinia* entsteht im Innern der ersten Vorrangung des jungen Receptaculums eine Höhlung, in dieser stehen auf einer Parthie locker vereinigter Zellen jene erwähnten Zellen (nach des Verf. Ansicht sind es die Zellen der Oberfläche der ersten Vorrangung), in denen ebenfalls zwei neue Zellen entstehen. Durch Zellenbildung innerhalb der obern Zelle wird das zellige Säckchen gebildet, innerhalb des Säckchens entstehen in einer körnigen, stickstoffhaltigen Masse Mutterzellen, sodann Tochterzellen, welche bei den Antheren verharren und die Pollenkörner sind, bei den Ovulis jedoch entwickelt sich eine von ihnen weiter und wird zum Embryosack (gelber Sack Griff.), während die übrigen Tochterzellen resorbirt werden. Antheren und Ovula sind vor der Entwicklung des Embryosacks nur durch den aus mehreren Zellenreihen zusammengesetzten Stiel, in der ersten Zeit nur durch die grössere Anzahl der erstern zu unterscheiden, sonst stimmen sie vollkommen überein. Die ganze Entwicklung zeigt viel Uebereinstimmendes mit jener des Sporangiums der Farne, wie sie von Schleiden nachgewiesen und vom Verf. bestätigt wird. Für *Pilularia* bezieht sich der Verf. auf Schleiden's Angabe in seinen Grundzügen. Sind der Embryosack und die Pollenkörner entstanden, so beginnt bei beiden

die Secretion einer äussern Haut, in welchem Vorgange namentlich die Eigenthümlichkeiten der einzelnen Gattungen liegen. Bei den Antheren von *Salvinia* secerniren alle Pollenkörner eine amorphe Masse, welche, im Centrum zuerst auftretend und nach der Peripherie fortschreitend, alle Pollenkörner in eine kugelige Masse vereinigt; bei *Pilularia* und *Marsilea* bleiben sie frei und es erhält jedes Pollenkorn eine äussere Haut. Bei den Ovulis von *Salvinia* ist die Secretionsschichte, welche den Embryosack bedeckt, an der Spitze dreilappig, und zugleich dort am stärksten ausgeschieden. Bei *Pilularia* und *Marsilea* ist die Secretionsschichte gerade an der Spitze des Embryosackes am dünnsten, und ausserdem wird noch eine zweite gelatinöse Schichte secernirt, während die erste, bei *Salvinia* die einzige, derb, fest und weisslich ist. Als eine weitere Eigenthümlichkeit von *Marsilea* ist zu erwähnen, das die Spitze des Embryosacks stets der Basis des zelligen Säckchens zugewendet ist. Bei allen Rhizocarpeen entstehen die Ovula vor den Antheren und bilden sich auch vor ihnen aus.

In der Darstellung von Griffith findet sich auch hier eine Abweichung, indem derselbe angibt, dass bei *Salvinia* die amorphe Masse, welche die Pollenkörner einschliesst, von der Wand des zelligen Säckchens her entwickelt würde, und die einzelnen Parthien derselben im Mittelpunkte sich begegnend zu einer festen Masse sich vereinigen. Nach des Verf. Angabe sind es aber die Pollenkörner selbst, welche diese Secretionsschichte liefern, sie tritt zuerst im Mittelpunkte auf, und schreitet allmählig nach der Peripherie weiter. Die Angabe des Verf. hat Ref. bestätigt gefunden; die amorphe Masse wird immer im Mittelpunkte zuerst sichtbar, niemals ist sie in der Peripherie früher zu bemerken, und ebenso wenig sind die Pollenkörner in mehrere Parthien getheilt. Fast möchte man vermuthen, Griffith habe einen frühern Zustand, wo der Bildungstoff noch nicht ganz verbraucht ist, in welchem allerdings die Pollenkörner häufig in mehrere Parthien vertheilt, für einen späteren genommen. Auch ist die Annahme, dass die Secretion von den Pollenkörnern geschehe, jedenfalls die entsprechendere, da diese Secretionsproducte bei den Pollenkörnern in den bei weitem meisten Fällen vorkommen, und will man diese Zellen als Sporen betrachten, sie auch diesen nicht fehlen. Eine weitere Stütze findet diese Annahme darin, dass man sie häufig zuerst als dünne Schichte, die sich allmählig vermehrt, auftreten sieht, weswegen diese Masse auch keine

Ablagerung des nicht verbrauchten Bildungsstoffes seyn kann. Eigenthümlich ist aber für *Salvinia* diese Vereinigung der Pollenzellen in eine feste Masse, für die bis jetzt noch kein Analogon bekannt ist. Ovula und Antheren von *Salvinia* hält der Verf. morphologisch für dieselben Theile, von denen erstere weiter sich ausbilden, letztere hingegen auf einer gewissen Stufe der Ausbildung stehen bleiben, demnach unvollkommen wären und absterben. Ihre physiologische Bedeutung ist eine entgegengesetzte. Ist dieser Schluss richtig, so muss er auch für jene von *Pilularia* und *Marsilea* geltend gemacht werden, da hier ganz übereinstimmende Vorgänge stattfinden. Den von Schleiden aufgestellten Analogien des Ovulums der Rhizocarpeen mit der Samenknospe der Phanerogamen tritt der Vf. nicht ganz bei, da die Entwicklungsgeschichte gegen eine solche Deutung spricht. Nur einen Vorgang haben beide gemeinsam, die Ausdehnung einer einzigen Zelle, bei den Phanerogamen in dem Zellgewebe des Nucleus, bei den Rhizocarpeen unter den Tochterzellen des Ovulums. Analogien lassen sich nur mit dem Sporangium der Farne auffinden, mit denen, wie schon erwähnt, auch ihre Entwicklung übereinstimmt. Grosse Schwierigkeiten bietet die morphologische Bedeutung des Receptaculums. Von *Pilularia* muss, da jede nähere Kenntniss der Entwicklung fehlt, Umgang genommen werden. Bei *Salvinia* besitzt die Entwicklung des Receptaculums bis zu einem gewissen Punkte grosse Uebereinstimmung mit jener der phanerogamen Samenknospe; wie dort der Nucleus stets ein Axengebilde ist, so ist auch bei *Salvinia* die erste Vorragung immer das Ende der Axe, in welches auch die Gefässe der Axe eintreten. Alle weitem Veränderungen sind bei beiden so sehr verschieden, dass passende Analoga nicht zu finden sind. Bei *Marsilea* hält der Verf. das Receptaculum für ein modificirtes Blatt, in dessen Innern die Bildungen vor sich gehen. Unter den Farnen sind allerdings entfernte Analoga zu finden, so für *Salvinia* in den Indusien der Hymenophyllaceen und Cyatheen, für *Marsilea* in jenen der Marattiaceen. Griffith betrachtet das Receptaculum analag einer atropen Samenknospe mit mehreren Embryosäcken. Befruchtung und Keimung ist vom Verf. sehr ausführlich behandelt; die Beobachtungen umfassen ziemlich vollständig alle drei Gattungen. Ohne dass es dem Verf. gelungen wäre, die Pollenschläuche selbst in ihrem Verlaufe zu sehen, er sah nur die Pollenkörner auf dem Ovulum, tritt er allen Angaben Schleiden's bezüglich dieses Vorganges bei, erwähnt indess eines Punktes, der von

Schleiden nicht näher bezeichnet worden ist. Die Pollenkörner von *Salvinia* sind, wie bekannt, in eine feste Masse eingeschlossen; es kann daher eine Bildung der Pollenschläuche nur stattfinden, indem sie durch diese Secretionsmasse hindurchgehen oder diese aufgelöst wird. Für beides liegen keine Thatsachen vor. Der Verf. vermuthet daher, dass, da nicht vollkommen entwickelte Antheren neben solchen, bei welchen die secernirte Masse vollständig entwickelt ist, sich stets vorfinden, die letztern es sind, deren Pollenkörner Pollenschläuche entwickeln. Schleiden berücksichtigt allerdings dies Verhältniss nicht. Der Verf. erörtert die Veränderungen, welche das Ovulum erfährt, und weicht in manchen Beziehungen von seinen Vorgängern ab. Der wichtigste Vorgang ist die Bildung des Keimwulstes, einer Zellgewebsschichte, die ausserhalb des Embryosackes, auf demselben sich entwickelt, in welche die Pollenschläuche eindringen, während der Embryo sich innerhalb derselben bildet. Ovula von den Antheren getrennt, veränderten sich bei des Verf. Versuchen gar nicht, während bei Pietro Savi's Versuchen sich nur der Keimwulst entwickelte. In der Bildung der neuen Pflanze liegt nun auch vorzugsweise das Eigenthümliche der Rhizocarpeen, als eines vermittelnden Gliedes zwischen Phanerogamen und Cryptogamen. Bildung des Pollen- (Sporen-) Schlauches und der jungen Pflanze, das weitere Wachsthum der letztern in derselben Periode, haben sie mit den Cryptogamen gemein; wie bei den Phanerogamen sind diese Vorgänge an zwei verschiedene Organe gebunden, die aber von der Mutterpflanze getrennt sind, wenn die neuen Bildungen stattfinden. Endlich geschieht die Bildung des Embryo ausserhalb des Embryosackes, mit welchem er nicht einmal in unmittelbare Berührung kömmt, bei den Phanerogamen findet hingegen diese Bildung nur innerhalb des Embryosackes statt.

Sehr vollständig und, wie Ref. nach einer prüfenden Untersuchung aussprechen kann, sehr genau ist der Abschnitt über Verzweigung und den anatomischen Bau; noch zu erledigende Punkte sind vom Verf. bei wiederholter Untersuchung versprochen.

Einige allgemeinere Punkte mögen schliesslich noch erwähnt werden. Die Schleiden'sche Lehre der Zellenbildung fand der Verf. überall bestätigt; den Primordialschlauch Mohl's konnte er nur in ältern Zellen bemerken. Hingegen wurde die Bildung der Mutterzellen innerhalb der zelligen Säckchen gegen das gleichfalls von Schleiden aufgestellte Gesetz, dass Zellenbildung nur inner-

halb einer Zelle stattfinden könne, sprechen. Der Verf. bemerkte in nur sehr wenigen Fällen eine centrale Zelle, und immer schien der Bildungsstoff frei in dem durch die Zellen des Säckchens gebildeten Intercellularraum zu liegen. Ref. konnte ebenfalls keine den Inhalt umhüllende Membran mit Sicherheit wahrnehmen. Bei *Chara* scheint übrigens dasselbe vorzukommen. Uebrigens muss man eingestehen, dass die Beobachtung ziemlich schwierig ist, und eine weitere Prüfung jedenfalls räthlich erscheint. Zu erwähnen ist noch, dass der Verf. besonderen Werth auf den Umstand legt, dass in den Säckchen von *Salvinia* die Bildung der Zellen in einer sehr unregelmässigen Weise vor sich geht, und alle Stufen vom Nucleus bis zu den Tochterzellen neben einander vorkommen, während in jenen Fällen, wo Zellenbildung innerhalb der Zelle stattfindet, die Entstehung derselben in regelrechter Ordnung vor sich geht.

Ferner beobachtete der Verf. die Entstehung von Chlorophyllkörnern innerhalb Bläschen in den Haaren der Wurzelfasern, der obern (und untern) Blattfläche; der Vorgang stimmt mit jenem von Nägeli bei *Caulerpa* beobachteten in der Hauptsache überein, indess, wenn der Verf. die Bläschen durch Ausdehnung der Körnchen entstehen lässt, so möchten dafür noch weitere Beweise zu liefern seyn. Ref. wenigstens konnte dafür keinen überzeugenden erhalten. Neben den eben erwähnten Haaren kommen an den jungen Wurzelfasern, der Basis der *Receptacula*, und, wie Ref. hinzufügen kann, auch an den jungen Blättern, Haare hervor, welche durch ihren Inhalt, so wie durch das Fehlen der braunen, spitzen Endzelle ausgezeichnet sind. Da die Zellen der Haare zwar von unten nach oben entstehen, die an der Spitze liegenden aber zuerst sich ausdehnen, so sind die an der Basis liegenden immer die kürzesten, die an der Spitze hingegen die grössten. Der Inhalt der Zellen an der Basis ist feinkörnig, und auch hier findet nach des Verf. Ansicht eine Ausdehnung der Körnchen zu Bläschen statt, welche mit dem Wachsthum der Zellen gleichen Schritt hält. Dieser Annahme des Verf. kann Ref. nicht beistimmen. Ref. betrachtet den vom Verf. für Bläschen angesehenen Inhalt als Oeltröpfchen, welche in den grössten Zellen, entweder einzeln, oder zu 2—4 vorkommen; dafür spricht ihre Auflöslichkeit in Alkohol und Aether, ihr Aussehen, welches ganz jenes von kleinen Oeltröpfchen ist, endlich ihr Zusammenfliessen, welches oft beobachtet werden kann. Jod bringt allerdings eine Veränderung hervor, indem es den körnigen Inhalt vermehrt, und zugleich gelb färbt. Es scheint

hier dasselbe stattzufinden, was von Nägeli von den Sporen von *Leotia gelatinosa* und *Peziza* (Linnaea Bd. 16. p. 257—259.) angegeben wird, nämlich eine Bildung von Oel in dem Schleiminhalte der Zellen. Ein besonderes Interesse erhalten diese Haare dadurch, dass Griffith sie als die männlichen Befruchtungsorgane von *Salvinia* ansah, und ihr Inhalt die Entwicklung der Ovula und Antheren bedingen soll, eine Ansicht, für welche wenigstens Referenten keine Thatsache sich ergeben hat, und welcher auch Mettenius, wie aus dem früher Erwähnten erhellt, keinen Beifall schenkt.

Damit sey die Anzeige dieser inhaltreichen Schrift, welche über eine der wenigst bekannten Familien Aufklärung verschafft, geschlossen, und Ref. muss für eine nicht geringe Anzahl von Thatsachen auf die Schrift selbst verweisen, die einen neuen Beweis liefert, dass die neu gebrochene Bahn nicht unbetreten bleibt S.

Verzeichniss der bei der kgl. botanischen Gesellschaft im Monat Sept. 1846 eingegangenen Gegenstände.

- 1) Annales de la société d'Agricult. et de Botanique de Gand. Nr. 17. Mai, 1846.
- 2) C. HESS, Pflanzenkunde mit einer vollständigen Flora des germanischen Tieflandes. I. u. II. Theil. Berlin, 1846.
- 3) Bulletin de la société impér. des naturalistes de Moscou. Année 1845. Nr. IV. Année 1846. Nr. I. et II.
- 4) Bericht über die Arbeiten der botanischen Section bei der Versamml. der italien. Naturforscher u. Aerzte zu Neapel. Uebersetz. u. Auszug von Hrn. Hauptmann A. BRACHT in Mailand. (Mscr.)
- 5) Proceedings of the Academy of natural sciences of Philadelphia May and June, 1846.
- 6) Uebersicht der Arbeiten u. Veränderungen der schlesischen Gesellsch. für vaterländische Kultur im Jahre 1845. Breslau, 1846.
- 7) Novor. Actor. Acad. Caesar. Leopold. Carolin. naturae curiosor. Volum. XXI. Prs. II. Vratislaviae et Bonnae, 1845.
- 8) Italien. Von GEORG VON MARTENS. VIII—XVIII. Lieferung. Stuttgart, 1845—46.
- 9) Zur natürlichen Systematik und Terminologie der Blütenstände, von Hrn. Dr. SCHULTZ-SCHULZENSTEIN in Berlin. (Mscr.)
- 10) Morphologische Bemerkungen. Von Hrn. Prof. WYDLER in Bern. (Mscr.)
- 11) Nova genera plantarum Africae proponit et describit C. F. HOCHSTETTER. (Mscr.)
- 12) Getrocknete Exemplare der *Aldrovanda vesiculosa* von Hrn. Apoth. HAUSLEUTNER in Reichenbach.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung](#)

Jahr/Year: 1846

Band/Volume: [29](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [Beitrage zur Kenntniss der Rhizocarpeen von Dr. G. Mettenius. Mit 3 lithographirten Tafeln. Frankfurt am Main, 1846. In Commission der Schmerber'schen Buchhandlung 601-608](#)