

Untersuchungen über Amphigastrial-Antheridien und über den Bau der Andröcien der Ptilidioideen.

Von Victor Schiffner (Wien).

(Mit 39 Figuren im Text.)

Leitgeb sagt in seinen Untersuchungen über die Lebermoose II. p. 41: „Bei allen hier zu besprechenden Jungermannieen (d. i. den foliosen) ist die Antheridienbildung ausschließlich auf die seitenständigen Segmente beschränkt. Weiter ist es immer die dorsale Segmenthälfte, welche Antheridien bildet.“ Dieser Satz ist meines Wissens bisher unwidersprochen geblieben, und ist es daher von Interesse, daß er keineswegs allgemeine Gültigkeit besitzt. Ich habe sehr sorgfältig die so sehr selten vorkommenden Andröcien von *Herberta adunca*¹⁾ untersucht und ausnahmslos gefunden, daß auch die Amphigastrien des ♂ Sprosses an ihrer Basis bauchig aufgetrieben sind und wohl entwickelte Antheridien (gewöhnlich nur je 2—3) in ihren Winkeln tragen. Die Perigonial-Amphigastrien (Fig. 2, 3) sind den Perigonialblättern (Fig. 4) ganz ähnlich. Der Rand ist beiderseits sehr breit zurückgeschlagen und reichlich mit Papillenzähnen besetzt (jederseits 5—6); die Mitte ist sehr stark bauchig aufgetrieben, aber die Höhlung durch eine busenartige Längsfalte in zwei Höhlungen geteilt; die beiden Lappen sind gleich oder etwas ungleich, konvex mit etwas nach rückwärts umgerollten Rändern. Die Antheridien der Amphigastrien entstehen nicht in zwei Gruppen, die den beiden Höhlungen entsprechen rechts und links von der Mediane gegen den äußeren Rand der Basis des Amphigastriums, sondern ganz regellos in der ganzen Breite des Winkels, den die Basis des Amphigastriums mit dem Stengel bildet; auch in der Mediane selbst entwickeln sich bisweilen Antheridien. Was die Altersfolge betrifft, so schien es mir, als ob die der Mediane nächsten Antheridien die jüngsten wären, jedoch kann

¹⁾ Norwegen: Im Sprühregen des Wasserfalles „Drivandefossen“ im Mörkreistale in Lyster, Bergens Stift, 300 m. 2. August 1900, leg. B. Kaalaas. — Das Material wird in meinen Hep. eur. exs. ausgegeben, und können daran meine Angaben von jedermann nachgeprüft werden.

dies in den gesehenen Fällen auch bloßer Zufall sein; denn es ist bei Organen, die augenscheinlich mit Trichomen homolog sind, im hohen Grade wahrscheinlich, daß ihre Anlage keine strenge Gesetzmäßigkeit aufweist. Sicher ist es aber nach meinen Untersuchungen, daß die Antheridien dem Stengel und nicht dem Blatte (Amphigastrium) angehören; es läßt sich ganz klar nachweisen, daß die Antheridien nicht in einer Reihe genau aus dem Blattwinkel entspringen, sondern etwas unregelmäßig, einzelne sogar ziemlich hoch am Stengel eine kleine Strecke oberhalb des Winkels.

Diese Verhältnisse lassen sich konstatieren, indem man ein Perigonial-Amphigastrium vorsichtig zurückknickt, die Antheridien so freilegt und das Objekt von der Fläche betrachtet, oder noch besser, wenn man ziemlich dicke Querschnitte durch das Andröceum anfertigt und an diesen von oben in den Winkel der Ansatzstelle des Perigonial-Amphigastriums hineinsieht. Wenn der Schnitt dick genug ist, erhält man so ein ganz klares Bild der Antheridiengruppe (Fig. 1). Man muß dabei aber die Vorsicht anwenden, daß man vor dem Schneiden die Perigonialblätter am Rücken mit Methylenviolett färbt, die Amphigastrienreihe aber ungefärbt läßt, um an dem Schnitte ganz sicher zu gehen, welches das Amphigastrium ist.

Es ist noch besonders zu erwähnen, daß die angeführten Daten sich auf die mittleren Amphigastrien eines Andröceums beziehen. Die obersten Perigonial-Amphigastrien eines Andröceums (Fig. 3) sind kürzer, ihre Basis ist breiter und die Ränder öfters unregelmäßig, fast knitterig gefaltet; Antheridien sind auch hier noch gut entwickelt. Die untersten Amphigastrien nähern sich allmählich in der Form den sterilen Amphigastrien des Stengels.

Die Perigonialblätter sind den Perigonial-Amphigastrien sehr ähnlich (wie die sterilen Stengelblätter den Amphigastrien), und lassen sich die oben für die Perigonial-Amphigastrien angeführten Verhältnisse, abgesehen von den geringen Formverschiedenheiten und der größeren (bis 5) Zahl der Antheridien¹⁾ bei den Perigonialblättern, auch auf letztere anwenden. — Besonders muß aber hervorgehoben werden, daß auch bei den Perigonialblättern die Anordnung der Antheridien genau dieselbe ist wie bei den Amphigastrien. — Die Antheridien entstehen nämlich auch hier in der ganzen Breite der Rinne des Blattwinkels von dem dorsalen bis zum ventralen Ende, wie ein Blick auf die Querschnittsfigur (Fig. 1) zeigt²⁾. Es ist

¹⁾ R. Spruce nennt in der Gattungsdiagnose von *Herberta* die Bracteae ♂: „diandrae“, was unrichtig ist (Hep. Amaz. et Andinae p. 341).

²⁾ Diese Figur bezieht sich nicht auf *H. adunca*, sondern auf *H. chilensis* (vgl. später), jedoch sind in beiden Fällen die Verhältnisse wesentlich ganz gleich.

dies von Wichtigkeit, weil dadurch auch der zweite Teil des eingangs zitierten Leitgeb'schen Satzes, daß es immer nur die dorsale Segmenthälfte sei, welche Antheridien bildet, in seiner Allgemeinheit unrichtig ist.

Es war ferner festzustellen, ob das Vorkommen von Amphigastrial-Antheridien bei *Herberta* ein Ausnahmefall ist oder die Regel. Ich fand bei *H. adunca* von dem angeführten Standorte das Vorkommen derselben an mehr als dreißig Andröcien aus verschiedenen Rasen vollkommen konstant. Daraufhin untersuchte ich die Andröcien von *H. chilensis* (De Not) Spruce¹⁾ und *H. juniperina* (Sw.) Trev. aus Westindien. Beide zeigten genau dieselbe Erscheinung, nur daß

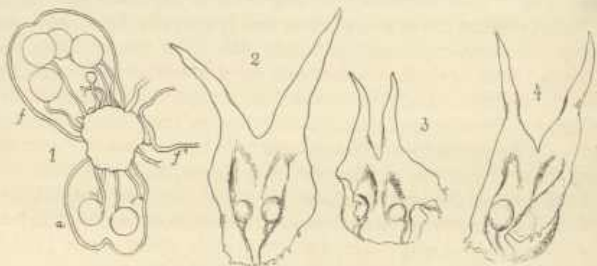


Fig. 1. *Herberta chilensis*, Querschnitt durch das Andröcium: *f* fol. perig. *a* amphig. perig. — Fig. 2—4. *H. adunca*; 2 mittleres, 3 oberstes amphig. perig., 4 fol. perig. (Alle Figuren vergr. 30 : 1.)

die Form und Größe der Amphigastrien entsprechend der Spezies etwas abweichend war und die Zahl der Antheridien größer ist (4—5). Von *H. chilensis* habe ich einen Querschnitt durch das Andröceum gezeichnet (Fig. 1), in dem links ein Perigonialblatt so getroffen ist, daß man die Anordnung der sechs Antheridien genau verfolgen kann (siehe darüber weiter oben); dasselbe ist mit dem nach abwärts gerichteten Perigonial-Amphigastrium der Fall, das vier Antheridien aufweist; das rechte Perigonialblatt liegt etwas höher am Stengel, so daß der Schnitt nur die äußerste Basis traf.

Herberta dicrana (Tayl.) Trev. — Sikkim-Himalaya, pr. Kurseong, Sonada 7000', 4. Mai 1899 lgnt. Decoly et Schaul Nr. 782. — Die Andröcien waren bisher unbekannt. Sie stehen gegen das Ende der laxen Fiederäste (sind aber an ihrer Spitze steril); sie sind klein, sehr kurz, meistens nur 4paarig. Perigonialblätter

¹⁾ Patagonia occid. in insulis Gunitecas. April 1897, leg. P. Dusén.

(mit 3—5 Antheridien ohne Paraphyllien) und Perigonial-Amphigastrien (mit je 2—3 Amphigastral-Antheridien) ganz wie bei *H. adunca*; die Basis ist sehr sackartig aufgetrieben und die von Keulenpapillen gezähnten Ränder breit zurückgeschlagen; die beiden Lappen schmal, kürzer als der Limbus.

Herberta longifissa St. — Sikkim-Himalaya, pr. Kurseong. 20. April 1899, lgnt. Decoly et Schaul — hat 4—8paarige interkalare Andröcien. Die Perigonialblätter sind sehr hohl mit 4—5 Antheridien, die Zipfel sind viel kürzer als bei den sterilen Blättern; die Perigonial-Amphigastrien sind denselben ganz ähnlich und bergen meist zwei große Amphigastral-Antheridien. Die Antheridien sind sehr lang gestielt; der Stiel ist zweireihig, bis 20 Zellen lang.

Bei der großen morphologischen Übereinstimmung und sehr nahen Verwandtschaft aller *Herberta*-Arten können wir beruhigt annehmen, daß das Vorhandensein von Amphigastral-Antheridien ein allen zukommendes und höchst wichtiges Gattungsmerkmal ist, das künftig in die Diagnose eingeführt werden muß.

Über die Verbreitung der interessanten und vom morphologischen wie systematischen Gesichtspunkte sehr wichtigen Erscheinung der Amphigastral-Antheridien bei den beblätterten Lebermoosen kann ich zunächst einige allgemeine Angaben machen. Diese Erscheinung kann natürlich nur bei solchen Formen auftreten, welche sehr wohl entwickelte, sehr große Amphigastrien an den sterilen Stengeln besitzen. Es sind aber auch unter diesen diejenigen Formen ausgeschlossen (also z. B. alle *Trigonantheae*, *Madatheca*, *Jubuleae* und alle mit Amphigastrien begabten *Epigoniantheae*), bei denen in den Andröcien eine sehr bedeutende Reduktion der Amphigastrien eintritt. Sie ist also sicher lediglich auf die Gruppe der *Ptilidioideae* beschränkt.

Die Nachforschungen über den Bau der Andröcien der *Ptilidioideae* haben mir gezeigt, daß in dieser Gruppe eine überraschende Mannigfaltigkeit in diesen morphologischen Verhältnissen herrscht und daß die Andröcien und ihre Teile fast durchwegs bisher nur sehr mangelhaft untersucht und beschrieben sind, manche überhaupt unbekannt waren oder ganz unrichtig dargestellt worden sind. Diese Untersuchungen sind allerdings sehr schwierig; denn sie erfordern eine im Präparieren sehr geschickte und geübte Hand, da die Blattorgane der Andröcien äußerst dicht angeordnet sind und bei vielen Arten dieser Gruppe glasartig brüchig sind, ferner setzen sie voraus eine große Formenkenntnis, einen sehr geübten Blick, da die Andröcien sich äußerlich oft kaum von sterilen Stengel-

partien unterscheiden und an und für sich meistens sehr schwierig zu finden sind und bei den meisten Arten überhaupt äußerst selten auftreten; es ist also auch nötig, über ein reiches Herbarmaterial der oft äußerst seltenen Pflanzen zu verfügen. Um mangelhafte oder unrichtige Angaben auszuschalten, ist es ferner nötig, ganz tadellos entwickelte Andröcien zur Untersuchung auszuwählen und schlecht ausgebildete (halbsterile) zu vermeiden.

Ich habe mich, um diese empfindliche Lücke in der morphologischen Kenntnis der Lebermoose auszufüllen, der Untersuchung der Andröcien von Vertretern fast aller Gattungen¹⁾ der *Ptilidioideae* gewidmet und aus größeren Gattungen mehrere morphologisch möglichst differente Arten untersucht. Ich werde zunächst hier die Details meiner diesbezüglichen Untersuchungen mitteilen und am Schluß einige allgemeine Bemerkungen beifügen.

1. *Blepharostoma trichophyllum* (L.) Dum. — Andröcien gegen die Spitzen von Stengeln und Hauptästen, bisweilen interkalar, mehrpaarig. Perigonialblätter den Stengelblättern ähnlich, aber die Basis zwei Zellbreiten ungeteilt, die beiden dorsalen Zipfel nicht einfach haarartig, sondern gegabelt mit zwei ungleichen Ästen. Antheridien einzeln, seltener zu zwei, ohne Paraphyllien. Die Perigonial-Amphigastrien den sterilen gleich, meistens in vier haarförmige Zipfel geteilt, ohne Amphigastrial-Antheridien.

2. *Blepharostoma palmatum* Lindb. — Orig. Ex. New-South-Wales, lgt. Harris. — Die Andröcien stehen interkalar am Hauptstengel und besitzen 4—6 Paare von Perigonialblättern, die an der Basis sehr hohl (etwa halbkugelig) sind und am Rande 4—5 nach vorn gerichtete, haarförmige Zipfel tragen; Antheridium einzeln (ob immer?) sehr groß. Perigonial-Amphigastrien mit vier Zellreihen hoher Basis und vier haarförmigen, nach vorn gerichteten, ziemlich gleichen Zipfeln; die mittlere Bucht ist schmaler und ein wenig tiefer als die beiden seitlichen. Amphigastrial-Antheridien sind nicht vorhanden.

3. *Sendtnera filiformis* Schiffn. Hep. der Gazellen-Exped. p. 19. Kerguelen-Insel, Irish Bay. — Obwohl ich diese Pflanze l. c. sehr ausführlich beschrieben und Tab. IV Fig. 19 abgebildet habe, so ist sie in Stephanis Spec. Hep. nirgends erwähnt (auch nicht als Synonym). Ich habe unterdessen die Original Exemplare von *Trichocolea polyacantha* (Herb. Lindenb. 5236) und *Blepharostoma quadripartitum* (3854, 3855) gesehen. Erstere hat mit unserer Pflanze nichts zu tun, jedoch ist sie sicher eine zarte Form der

¹⁾ Aller Gattungen, wo mir ♂ Pflanzen zugänglich waren.

letzteren mit reicher dornigen Blättern: *B. quadripartitum* var. *filiforme*. „*B. quadripartita* Patagonia occ. in valle fl. Aysen. Jan. 1897, lgt. P. Dusén (del. Steph.)“ — ist ein *B. pilosum* Evans. Die Andröcien habe ich l. c. beschrieben; die Perigonial-Amphigastrien sind den sterilen ähnlich und bergen keine Amphigastrial-Antheridien.

4. *Chandonanthus birmensis* Steph. — Sikkim-Himalaya, pr. Kurseong, Sonada, 7000'. 4. Mai 1899, lgnt. Decoly et Schaul

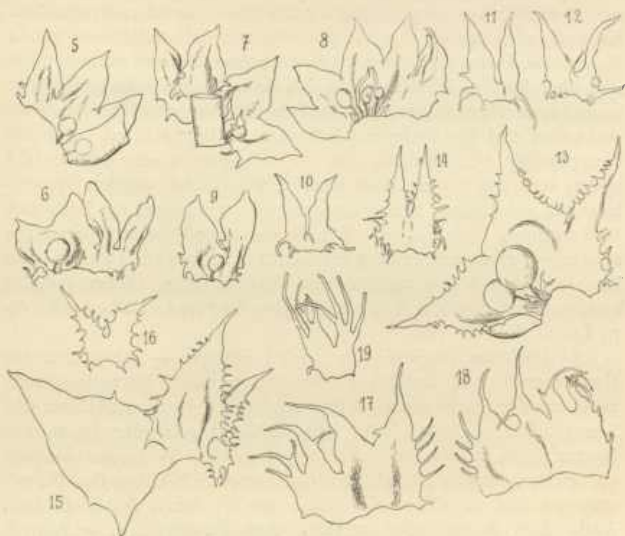


Fig. 5—12. *Chandonanthus setiformis*: 5 fol. perig. in natürlicher Lage, 6 und 7 fol. perig. etwas ausgebreitet, 8 ein sechstelliges fol. perig., 9 ein zweiteiliges fol. perig., 10 amphig. perigon., 11, 12 amphig. caulin. sterile von innen und außen. — Fig. 13—16. *Ch. birmensis*: 13, 14 fol. et amph. perig., 15, 16 fol. et amph. caulin. sterile. — Fig. 17—19. *Ptilidium californicum*: 17, 18 fol. perig., 19 amph. perig. (Alle Figuren vergr. 30:1.)

No. 573. — Die Andröcien waren bisher von allen Arten der Gattung *Chandonanthus* unbekannt. Sie stehen hier terminal (vielleicht später interkalar) am Hauptstengel und bestehen aus 5—6 Paaren von Perigonialblättern, die wie die Stengelblätter dreiteilig sind, aber nur etwas über die Mitte herab (die sterilen bis fast zur Basis), auch sind alle drei Lappen (auch der dorsale) am Rande dornig gezähnt, der ventrale ist am schmalsten und konvex, die Basis der beiden

anderen ist sehr hohl (fast halbkugelig), und in ihrem Winkel stehen 2—4 große Antheridien (Stiel etwas kürzer als der Kopf) und zahlreiche Paraphyllien. Die Perigonial-Amphigastrien sind den sterilen Stengel-Amphigasterien gleich, ihre Lappen weniger spreitzend und reicher gezähnt, ohne Amphigastrial-Antheridien (Fig. 13—16).

5. *Chandonanthus setiformis* (Ehr.) Mitt. — Norwegen, Dovre, Trollkirken. 30. Juli 1882, lgt. S. O. L i n d b e r g. — Die Andröcien waren bisher unbekannt; sie sind sehr schwer aufzufinden, weil sie sich äußerlich von den sterilen Stengelteilen kaum unterscheiden. Sie sind interkalar an den Hauptstengeln und bestehen aus vielen Paaren von Perigonialblättern, die den Stengelblättern ganz ähnlich sind, aber der Einschnitt zwischen den beiden dorsalen Lappen reicht kaum bis zur Mitte (bisweilen sind drei oder nur zwei [Fig. 9] solcher vorhanden und das Perigonialblatt dann 5teilig; ich sah sogar ein 6teiliges [Fig. 8]). Die Basis der Dorsallappen ist sehr konkav, die beiden ventralen Lappen aber konvex, wie bei den sterilen Stengelblättern; alle Lappen sind ganzrandig oder nur gegen die Basis mit 1—3 dornigen Zähnen. Im Winkel des ausgehöhlten Dorsalteiles stehen 2—3 große Antheridien, gemischt mit zahlreichen Paraphyllien. Die Perigonial-Amphigastrien sind den sterilen Stengel-Amphigastrien ganz gleich und ohne Amphigastrial-Antheridien (Fig. 5—12).

6. *Ptilidium pulcherrimum* (Web.) Hampe. — Andröcien am Hauptstamm und an den Fiederästen terminal (bisweilen interkalar, an der Spitze steril), sehr reichpaarig. Perigonialblätter den Stengelblättern ähnlich, aber mit sackartig gefalteter Basis, nur bis zur Mitte in vier ungleiche Lappen geteilt, die beiden dorsalen viel größer, fiederig ciliert. An den Perigonialblättern des Hauptstammes sind die Cilien viel länger als bei denen der Fiederäste. Antheridien einzeln oder zu zwei, ohne Paraphyllien, sehr groß, Stiel kaum halb so lang als der Kopf (dieser eiförmig, 350 μ lang, 300 μ breit). Perigonial-Amphigastrien etwas reduziert, den sterilen sonst ähnlich, ohne Amphigastrial-Antheridien!

7. *Ptilidium ciliare* (L.) Hampe. — Böhmen, Eisenstein, Einöde. 4. Juli 1897, lgt. Hora. — Ich sehe die Andröcien nie am Hauptstamme, sondern nur an den Spitzen der Fiederäste erster und zweiter Ordnung, die Äste sind basal steril; sehr selten wachsen sie auch an der Spitze steril weiter (Andröcien interkalar). Sonst sind alle Verhältnisse wie bei *P. pulcherrimum*.

8. *Ptilidium californicum* (Aust.) Pears. — Cascade Mts. Washington, on bark of *Alnus rubra*. 1. April 1900, lgt. C. I. D. A l l e n (Herb.

Evans). Die Andröcien sind interkalar an Fiederästen, öfters 2—3 durch sterile Blattpaare unterbrochen am selben Aste¹⁾. Sie sind meistens vielpaarig und wie bei den anderen Arten von *Ptilidium* ährenförmig. Die Perigonialblätter haben einen sehr hohlen Limbus, der am Dorsalrande etwa vier lange Haarzähne trägt und am Ventralrande ganzrandig oder kurz 1—2zählig ist. Von den vier ungleichen Lappen sind die beiden dorsalen größer, in eine lange Haarspitze endend und ganzrandig oder der mittlere mit einem seitlichen Haarzahne; die beiden ventralen Lappen sind viel schmaler, mit 1—3 seitlichen Haarzähnen. Im Winkel jedes Perigonialblattes stehen zwei (bisweilen nur eins) große Antheridien, der Dorsalseite genähert ohne Paraphyllien. Die Perigonial-Amphigastrien sind etwas reduziert tief zweiteilig, die Lappen in 3—4 lange Cilien geteilt, von denen die äußersten rechts und links am längsten sind, die mittleren tragen bisweilen einen seitlichen Haarzahn. Amphigastrial-Antheridien sind nicht vorhanden! (Fig. 17—19.)

9. *Lepicolea quadrilaciniata* Sull. — Patagonia occ. in valle fl. Aysen. Jan. 1897, lgt. P. Dusén.²⁾ — Die Andröcien waren von dieser Pflanze bisher unbekannt. Sie stehen interkalar am Hauptstamm und diesem gleichen Ästen und bestehen aus 4—5 Paaren den Blättern unähnlicher, viel kleinerer Perigonialblätter, die eine sehr stark (halbkugelig) hohle Basis haben und in nicht ganz bis zur Mitte in vier nahezu gleiche, schmal lanzettliche Lappen geteilt sind, die nach vorn dem Stengel fast parallel gerichtet sind; die mittlere Bucht ist etwas tiefer als die beiden seitlichen. Im Winkel, dorsal genähert stehen je zwei Antheridien (sie waren überall noch jung) ohne Paraphyllien. Die Perigonial-Amphigastrien sind den sterilen ganz gleich gestaltet, aber viel kleiner und stärker abstehend. Amphigastrial-Antheridien sind nicht vorhanden!

Wenn man diese Angaben mit der Beschreibung der Andröcien in der Gattungsdiagnose von *Lepicolea* bei Stephani (Sp. Hep. IV. p. 31) vergleicht, so ergibt sich, daß diese in allen Punkten davon total verschieden ist, was darauf zurückzuführen ist, daß un-

¹⁾ Das Material ist nicht ausreichend, um zu konstatieren, ob sie auch am Hauptstamme vorkommen; ich selbst sah sie so nicht. Auch Stephani (l. c. IV, p. 42) sagt: „in ramis terminalia ex apice vegetativa.“

²⁾ Stephani (Sp. Hep. IV, p. 32) ist nicht sicher, ob diese Pflanze von Dusén identisch ist mit dem Original Exemplar von Sullivant. Ich besitze ein Exemplar der Pflanze von Staten Island leg. Spegazzini (vgl. Massalongo, Epat. della Terra del Fuoco in Nuovo Gior. bot. Ital. 1885. p. 253), die Stephani nicht erwähnt; diese ist sicher identisch mit der Pflanze von Dusén.

sere Pflanze nicht zu *Lepicolea* gehört, sondern zu *Blepharostoma*, was ich an einem anderen Orte ausführlicher nachweisen werde.

10. *Lepicolea pruinosa* (Tayl.) Spruce. — Andes Quitenses, Canelos, lgt. R. Spruce. — Andröcien interkalar nahe der Basis von Fiederästen erster und zweiter Ordnung, meistens nur 4—5 paarig. Perigonialblätter tiefer dreiteilig (die sterilen Stengelblätter nur bis zur Mitte vierteilig), Basis gehöhlt, Lappen denen der Stengelblätter ähnlich, alle fast gleich, im dorsalen Winkel ein sehr großes Antheridium, dessen Stiel so lang als der Kopf, ohne Paraphyllien. Peri-

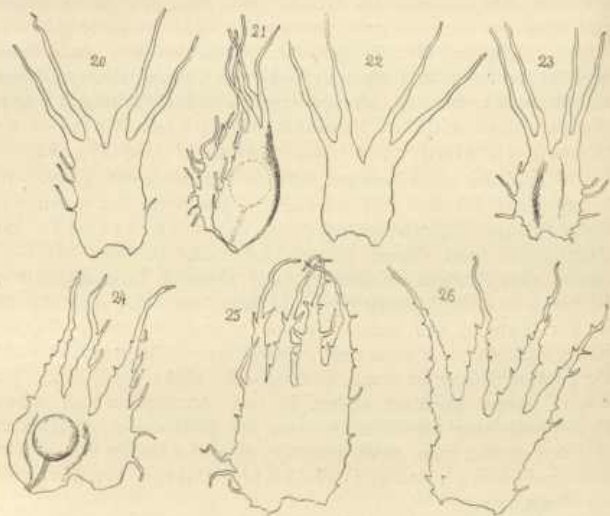


Fig. 20—23. *Lepicolea attenuata*: 20 fol. ramul., 21 fol. perig., 22 amphig. ramul., 23 amphig. perig. — Fig. 24—26. *L. pruinosa*: 24 fol. perig., 25 fol. ramul., 26 amphig. ramul. sterile. (Alle Figuren vergr. 30:1.)

gonial-Amphigastrien den sterilen ganz ähnlich, aber etwas kleiner, ohne Amphigastrial-Antheridien! (Fig. 24—26.)

11. *Lepicolea attenuata* (Mitt.) Spruce (= *L. scolopendra* [Hook.] Dum. fide Steph. Spec. Hep. IV. p. 32). — Tasmania, Blue Tier, Goulds Country, lgt. E. Mac Gregor. — Die Andröcien waren bisher unbekannt. Sie stehen interkalar mehr der Spitze genähert an Fiederästen erster Ordnung und sind meistens nur 4—5 paarig. Die Perigonialblätter mit den sterilen Astblättern gleich groß, die Basis sehr hohl und größer als bei den sterilen Astblättern, beider-

seits am Rande mit zahlreichen, oft knieförmigen Cilien, die vier (seltener drei) Zipfel ähnlich denen der Astblätter, aber etwas kürzer. Antheridium einzeln, sehr groß, ohne Paraphyllien. Perigonial-Amphigastrien den sterilen ganz ähnlich, aber in der Mitte deutlich konvex aufgetrieben und am Rande beiderseits mit einigen Cilien (die sterilen ohne Cilien), ohne Amphigastral-Antheridien! (Fig. 20—23.)

12. *Lepicolea ochroleuca* (Spreng.) Lindb. — Vom Kap. — Antheridien einzeln in den Winkeln der Perigonialblätter. Perigonial-Amphigastrien gegenüber den Stengel-Amphigastrien etwas reduziert. Ohne Amphigastral-Antheridien. — Man vgl. auch die Beschreibung der Andröcien bei Stephani, Spec. Hep. IV. p. 31 und 33, die knapp, aber richtig ist.

13. *Chaetocolea palmata* Spruce. — Originalexemplar! Tunguragua lgt. Spruce. — Andröcien terminal am Hauptstamme, bisweilen interkalar. Perigonialblätter mit halbkugelig sackiger Basis, mit 3—4 langen Zähnen, Dorsallappen mit einem langen Zahn und einigen kleinen Zähnen oder nur einige kleine Zähne. Antheridien einzeln. Perigonial-Amphigastrien den Stengel-Amphigastrien ganz ähnlich, ohne Amphigastral-Antheridien!

14. *Mastigophora diclados* (Brid.) Nees. — Brasilien¹⁾, Herb. Jack und Java, Kandang-Badak, lgt. J. Massart. — Andröcien an Seitenästen erster Ordnung, die oft an der Basis steril sind, dann sich in zwei Äste spalten, die beide bis zur Spitze ♂ oder am Scheitel wieder steril sind (Andröcien interkalar). Da die Amphigastrien den Perigonialblättern fast ganz gleich sind, so erscheint das Andröcium gleichmäßig dreizeilig beblättert und dreikantig. Perigonialblätter zweispaltig bis zur Mitte mit sackartig hohler Basis und nahezu gleichen Lappen, an der Basis beiderseits mit großen spornartigen Zähnen; im Winkel gewöhnlich drei sehr lang gestielte Antheridien und daneben einige blättchenartige Paraphyllien²⁾. Perigonial-Amphigastrien den Perigonialblättern fast ganz gleich, aber symmetrisch; in den Winkeln blättchenförmige Paraphyllien und 1—2 Amphigastral-Antheridien, die fertil und ganz normal entwickelt sind (Fig. 27—30).

15. *Mastigophora flagellifera* (Hook.) Nees. — Neu-Seeland, Greymouth, lgt. Helms. — Wenn man von der anderen Form und Zähnung der Blätter und Amphigastrien absieht, liegen hier die Ver-

¹⁾ Vielleicht liegt hier ein Irrtum vor; ein Sammler ist nicht angegeben.

²⁾ In der Gattungsdiagnose nennt Stephani (Spec. Hep. IV, p. 35) die Perigonialblätter „monandria“, was unrichtig ist.

hältnisse genau wie bei *M. diclados*, jedoch finde ich weder im Winkel der Perigonialblätter noch der Amphigastrien Paraphyllien. Die Perigonial-Amphigastrien sind groß, 2—3 teilig, in der Mitte bauchig aufgetrieben und bergen zwei große Amphigastrial-Antheridien! (Fig. 34.)

16. *Mastigophora Beckettiana* St. — Originalen Exemplare: Neu-Seeland, Waimate, lgt. W. N. Beckett. — Die Andröcien dieser merkwürdigen Pflanze, die wegen ihrer fast stets unverzweigten Stengel den typischen *Mastigophora*-Arten gänzlich unähnlich ist, wurden von Stephani übersehen. Sie nehmen die Spitzen der Stengel ein und sind eben erst in Entwicklung begriffen, so daß

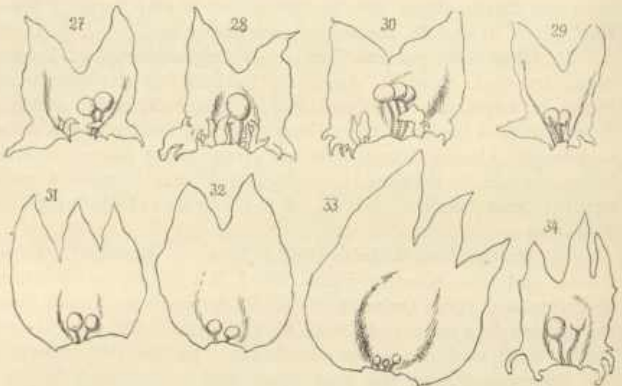


Fig. 27—30. *Mastigophora diclados* (Brasilien, Herb. Jack): 27, 23 Amphig. perig. mit Amphigastrial-Antheridien und Paraphyllien, ausgebreitet, 29 ein solches in natürlicher Lage, 30 fol. perig. — Fig. 31—33. *M. Beckettiana*: 31, 32 ein dreiteiliges und ein zweiteiliges amphig. perig., 32 fol., perig. alle mit jungen Antheridien. — Fig. 34. *M. flagellifera*: amph. perig. mit zwei Amphigastrial-Antheridien. (Alle Figuren vergr. 30:1.)

sich nicht sagen läßt, ob sie später durch vegetatives Fortwachsen des Scheitels interkalar werden oder nicht. Die Perigonialblätter sind nicht bis zur Mitte dreiteilig mit ungleichen Lappen (der dorsale am größten); die aufgetriebene Basis birgt meistens drei (noch junge) Antheridien. Die Perigonial-Amphigastrien sind fast von gleicher Größe, nicht ganz bis zur Mitte drei- oder zweiteilig, an der Basis aufgetrieben mit je zwei Amphigastrial-Antheridien (Fig. 31—33).

17. *Mastigophora antarctica* St. — Chile austr. ad Peulle, lgt. P. Dusén (Originalen Exemplar). — Der vorigen verwandte, aber größere Pflanze. Andröcien interkalar; Perigonialblätter ungleich

dreiteilig, mit meistens je drei Antheridien. — Perigonial-Amphigastrien groß, nicht bis zur Mitte zweiteilig, am Rande einige Zähne, Basis ausgehöhlt, mit 1—2 großen Amphigastrial-Antheridien! — Es ist auch hier deutlich zu sehen, daß diese Antheridien vom Stengel entspringen, bisweilen etwas über der Ansatzstelle des Amphigastriums.

18. *Isotachis Gunniana* Mitt. — New-South-Wales, Fitzroy Falls, lgt. Dr. J o l y. — Die Andröcien waren noch sehr jung. Perigonialblätter mit je zwei Antheridien, Perigonial-Amphigastrien ohne Amphigastrial-Antheridien.

19. *Isotachis Lyallii* Mitt. — Neu-Seeland, Arthurs Paß, Mai 1889, lgt. J. W. N. B e c k e t t. — Andröcien interkalar. Perigonialblätter mit je drei Antheridien¹⁾ und dazwischen stehenden, ziemlich großen Paraphyllien. Perigonial-Amphigastrien den sterilen Stengelamphigastrien ganz gleich, nicht ausgehöhlt, ohne Paraphyllien und ohne Amphigastrial-Antheridien!

20. *Isotachis madida* (Tayl.) Mitt. — Patagonia occ., ad Puerto Bueno, lgt. P. D u s é n. — Andröcien terminal (ob immer?), bis 15 Paare von Perigonialblättern mit je 2(—3) Antheridien, ohne deutliche Paraphyllien. Perigonial-Amphigastrien sehr abstehend bis squarrös, sonst den sterilen gleich, ohne Amphigastrial-Antheridien!

21. *Isotachis Auberti* (Schwgr.) Steph. — Brasilien, Blumenau, lgt. O. U l e Nr. 171. — Abgesehen von anderer Form und Zähnung der Organe ganz wie *J. Lyallii* (siehe oben). Die Antheridien sind, wie bei allen anderen untersuchten *Isotachis*-Arten, kurz gestielt, der Stiel zweizellreihig.

22. *Herpocladium tenacifolium*. — Mounts behind Honolulu, Oahu, Wilkes Expedition. Ded. Dr. G o t t s c h e. — Diese Pflanze meines Herbars ist *Acromastigum integrifolium* (Aust.) Evans. Da bei dieser zu den *Trigonanthae* gehörigen Pflanze die Amphigastrien des Andröceums auffallend groß sind, so habe ich sie auf das Vorhandensein von Amphigastrial-Antheridien untersucht; solche sind aber nicht vorhanden.

23. *Lepidolaena Taylora* (Gott.) Steph. — Neu-Seeland, Grey-mouth, lgt. H e l m s. — Die Andröcien bilden unverzweigte Seitenäste erster Ordnung (sehr selten nahe der Basis ein sekundärer 3 Seitenast), sind ährenförmig, bisweilen an der Basis und an der Spitze

¹⁾ Auch hier läßt sich deutlich sehen, daß die Antheridien nicht ausschließlich dem dorsalen Teile des seitlichen Segmentes ihrem Ursprunge nach angehören, sondern man findet eines oft ziemlich in der Mediane und eines der ventralen Basis des Perigonialblattes sehr genähert.

vegetativ (also interkalar), meistens aber den ganzen Ast einnehmend. Perigonialblätter bis 10paarig, sackartig hohl, bis zur Mitte zweiteilig, die beiden Lappen nahezu gleich, Antheridien einzeln, der Mediane genähert; Amphigastrien reduziert, aber immerhin ziemlich groß, ohne Auriculae, vierteilig, die oberen nur zweilappig, ohne Amphigastrial-Antheridien!

24. *Lepidolaena magellanica* (Lam.) Schffn. — Patagonia, lgt. J. B. Hatcher. — Andröcien sehr verkürzte Seitenästchen dritter Ordnung, die oft zu drei beisammenstehen, meistens nur 2—3 Paare von Perigonialblättern. Oberlappen etwas größer, mehrzählig, Antheridien einzeln, Amphigastrien ohne Auriculae, ohne Amphigastrial-Antheridien! — Pflanzen von Tasmanien, Mt. Wellington, lgt. W. A. Weymouth, St. Crispins Well und on the new Springs Tract 1890, det. Steph., weichen durch stärker gezähnte sterile Amphigastrien davon ab und haben viel längere Andröcien, die an der Basis meistens einige sterile Blattpaare und bis sieben Paare von Perigonialblättern tragen; sie stehen bisweilen auch terminal an den Seitenästen zweiter Ordnung; sonst sind sie übereinstimmend.

25. *Lepidolaena clavigera* (Hook.) Dum. — Neu-Seeland, Grey-mouth, lgt. Helms. — Andröcien bilden Ästchen zweiter Ordnung, an der Basis vegetativ, an der Spitze 2—4 Paare von Perigonialblättern mit einem größeren stumpf gerundeten Oberlappen und kleineren spitzen Unterlappen, beide ganzrandig, Antheridien einzeln, Amphigastrien ohne Auriculae, zweiteilig, ohne Amphigastrial-Antheridien!

26. *Anthelia julacea* (Lightf.) Dum. — Riesengrund, 6. Okt. 1899, lgt. Schiffner (Hep. eur. exs.). — Andröcien terminal an Stengeln und Hauptästen, vielpaarig. Perigonialblätter von den Stengelblättern sehr verschieden, viel größer¹⁾, sehr hohl, nur etwa bis zur Mitte in zwei eiförmige zugespitzte, etwas ungleiche Lappen geteilt, mit je einem Antheridium, ohne Paraphyllien. Perigonial-Amphigastrien den sterilen gleich, sehr tief in zwei lanzettliche Zipfel gespalten; Amphigastrial-Antheridien nicht vorhanden! (Fig. 35, 36.)

27. *Trichocolea Tomentella* (Huds.) Dum. — Oberbayern, Bernau am Chiemsee, lgt. H. Paul in Hep. eur. exs. — Die Andröcien nehmen den apikalen Teil²⁾ des Hauptstammes und die diesem zunächstliegenden Fiederäste ein und sind nicht leicht aufzufinden.

¹⁾ Nach Stephani, l. c. III, p. 646: „foliis caulinis similibus, minoribus.“

²⁾ Nach Stephani, Spec. Hep. IV, p. 65 sind sie „mediana“.

Die Perigonialblätter sind den Stengelblättern ganz ähnlich und bergen gewöhnlich zwei (selten drei) Antheridien. Daß sie „basi saccata“ sein sollen, kann ich nicht finden; sie stehen nur etwas mehr vom Stengel ab, um den Antheridien, die der Dorsalseite genähert sind, Platz zu machen. Die Antheridien sind auch nicht gerade „breviter pedicellata“ (Steph. l. c.), denn der Stiel ist etwa so lang als der Kopf. Die Perigonial-Amphigastrien sind den sterilen ganz gleich und ohne Amphigastrial-Antheridien.

28. *Trichocolea* (sp. nov.?). — Husnot, Pl. des Antilles 1868, Nr. 219 p. p. (in meinem Exemplar ein Rasen zwischen *Tr. toment-*

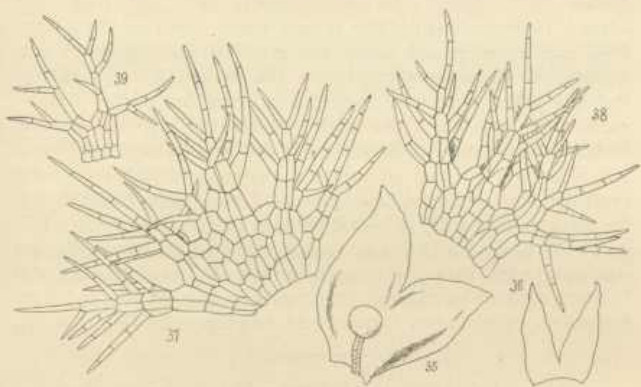


Fig. 35, 36. *Anthelia julacea*, fol. et amphig. perig. — Fig. 37—39. *Trichocolea Levieri*: 37, 38 zwei fol. perig., ausgebreitet, 39 amphig. perig. (Alle Figuren vergr. 65:1.)

tosa). — Diese Pflanze ist nahezu unverzweigt, ca. 2 cm lang, der *Tr. brevifissa* Steph., Spec. Hep. IV. p. 54 sehr nahestehend. Die Andröcien sind interkalar, ca. 7 Paare von Perigonialblättern, die den hier sehr deutlich unterschlächtigen Stengelblättern ähnlich sind; aber der dorsale Teil ist nach oben und vorwärts gerichtet, so daß ein dütenförmiger Sack entsteht, in dessen Grund zwei Antheridien sitzen. Die Amphigastrien sind den sterilen Stengel-Amphigastrien ganz gleich, ohne Antheridien!

29. *Trichocolea Levieri* Schffn. n. sp.¹⁾. — Sikkim-Himalaya, pr. Kurseong, Sonada, 7200', 4. April 1899, lgnt. Decoly et

¹⁾ Diese neue Art werde ich an anderem Orte beschreiben. Sie steht der *T. tomentella* sehr nahe, ist aber viel zierlicher und zarter und sowohl die Andröcien als die Perianthien stehen an den Fiederästen, nicht am Hauptstamme.

Schaul. — Die Andröcien nehmen die jüngeren (oberen) Fiederäste erster und bisweilen auch zweiter Ordnung ein. Die Äste sind an der Basis und meistens auch an der Spitze vegetativ, das Andröcium besteht aus 4—8 Paaren von Perigonialblättern, die den Stengelblättern in der Teilung ähnlich sind, aber der Limbus ist sehr verbreitert, vier Zellen hoch (bei den Stengelblättern meistens nur zwei Zellen hoch und die Zellen sind nicht so stark verlängert), in vier kurze Lappen geteilt, die an der Basis wirtelig dreiteilig sind, der Mittelast mit drei Paaren von fiederig angeordneten Haarzähnen¹⁾, die Seitenäste einfacher. Der Limbus ist hohl gefaltet, doch die größere Hälfte dorsal (also überschlächtig) und birgt 1—2 (sehr selten 3) riesig große (Kopf 250 μ) Antheridien, deren ca. 150 μ lange Stiele zweizellreihig und außen fein granulös sind; dieselben entspringen der Dorsalseite genähert. Die Perigonial-Amphigastrien sind sehr reduziert und unterscheiden sich von den sterilen Amphigastrien der Äste durch den stark verbreiterten Limbus (aus zwei Reihen sehr verlängerter Zellen — bei den sterilen nur einzellreihig und niedrig); der Rand ist meistens vierteilig (bisweilen aber nur zweiteilig), die seitlichen Zipfel mit 1—2 einseitigen Fiederhaaren, die mittleren länger mit je 1—3 einseitigen Fiederhaaren. Amphigastrial-Antheridien nicht vorhanden. Wie am sterilen Stengel finden sich auch an den ♂ Ästen zwischen den Blättern reichlich haarförmige oder gegabelte Paraphyllien und Keulenpapillen zwischen den Blättern und Amphigastrien (Fig. 37—39).

Soweit sich dies nach den bisherigen Untersuchungen übersehen läßt, ergeben sich daraus folgende allgemeine Resultate:

1. Bei den Ptilidioideen sind fast alle Arten diözisch (Ausnahme *Anthelia Juratzkana*).
2. Die Andröcien weisen bei den einzelnen Formen eine große Mannigfaltigkeit der morphologischen Verhältnisse auf, doch sind sie bei den Arten einer und derselben Gattung in allen wesentlichen Punkten übereinstimmend und bieten daher hervorragend gute, in die Systematik einzuführende Merkmale²⁾, was um so wichtiger ist,

¹⁾ Die Zellen dieser haarförmigen Verzweigungen haben eine auffallend perlenartig granuliert Kutikula, was bei den Stengelblättern weit weniger der Fall ist.

²⁾ Man vergleiche z. B. den oben angeführten Fall von „*Lepicolea quadrilaciniata*“, wo sich schon aus der Beschaffenheit der Andröcien ergeben hat, daß diese Pflanze nicht zur Gattung *Lepicolea* gehören kann, wohin sie bisher mit aller Bestimmtheit gestellt wurde.

als die Gattungsumgrenzung gerade in dieser Gruppe eine sehr schwierige und teilweise noch nicht vollkommen geklärte ist.

3. Die Andröcien weisen an den Sprossen meistens interkalare Stellung auf (in typischer, vollkommener Entwicklung wahrscheinlich immer), d. h. der 3. Ast trägt an der Basis sterile Blattorgane und wächst apikal vegetativ weiter.

4. Die Blattgebilde der Andröcien (Perigonialblätter und Perigonial-Amphigastrien) sind den sterilen immer sehr ähnlich in Form, Teilung und Zellbau; die Unterschiede beziehen sich vorzüglich auf den größer entwickelten ungeteilten Basalteil (Limbus) und dessen oft sackig-hohle Beschaffenheit (Antheridienschutz).

5. Bei manchen Arten mit in haarförmige Zipfel geteilten sterilen Blattgebilden wird auch der Schutz (gegen Eintrocknung) hauptsächlich von dem kapillär wirkenden Filze der haarförmig geteilten Blattzipfel besorgt, jedoch ist auch in diesen Fällen (*Trichocolea*, *Blepharostoma*) der Limbus der Perigonialblätter stärker entwickelt als bei den sterilen Blättern.

6. Auf den Antheridienschutz bezieht sich auch das Vorhandensein von Paraphyllien in den Winkeln der Antheridien bergenden Blattorgane neben den Antheridien. Das Vorhandensein von Paraphyllien ist für die betreffende Spezies konstant und scheint mit subxerophiler Anpassung zusammenzuhängen (*Chandonanthus*, *Mastigophora dicladus*).

7. Die Perigonial-Amphigastrien sind immer sehr gut entwickelt und stets den sterilen sehr ähnlich. In manchen Gattungen sind sie sehr stark entwickelt, in anderen etwas reduziert; diese Verhältnisse sind in ganzen Gattungen konstant.

8. Die Zahl der Antheridien jedes Perigonialblattes ist in gewissen Grenzen innerhalb der Gattungen konstant. Es gibt Gattungen, wo die Antheridien stets einzeln stehen (*Anthelia*, *Lepicolea*, *Chaetocolea*, *Lepidolaena*), bei anderen zu 1—2 (*Blepharostoma*, *Ptilidium*); mehr als zwei Antheridien kommen vor bei: *Isotachis*, *Trichocolea*, *Chandonanthus*, *Mastigophora* und *Herberta*.

9. Amphigastrial-Antheridien sind mir bisher nur bei den beiden Gattungen *Herberta* und *Mastigophora* vorgekommen, doch ist es ziemlich sicher, daß diese seltsame Erscheinung allen Arten dieser Gattungen zukommt und daher für beide ein wertvolles Gattungsmerkmal darstellt.

10. Die Amphigastrial-Antheridien sind den gewöhnlichen in jeder Beziehung gleich.

11. Das Vorhandensein von Amphigastral-Antheridien ist nur bei solchen Pflanzen möglich, welche sehr große, nicht reduzierte Perigonal-Amphigastrien haben und außerdem auch im Winkel jedes Perigonalblattes eine größere Zahl von Antheridien entwickeln. Sie sind also bei allen Pflanzen mit einzeln stehenden Antheridien ausgeschlossen.

12. Die Pflanzen mit Amphigastral-Antheridien durchbrechen die bisher für allgemein gültige Regel (Leitgeb's), daß nur die Dorsalsegmente Antheridien bilden.

13. *Herberta* (und andere Gattungen) zeigen auch klar, daß nicht nur die dorsal gelegene Hälfte des Dorsalsegmentes, sondern unter Umständen auch der ventral gelegene Teil Antheridien zu bilden vermag, womit auch der zweite Teil des Leitgeb'schen Satzes seine allgemeine Gültigkeit verliert.

14. *Sendtnera filiformis* Schffn. wird aufgeklärt; es ist *Blepharostoma quadripartitum* (Hook.) St. var. *filiforme* Schffn. — *Bl. quadripartitum* aus der Dusén'schen Kollektion ist *Bl. pilosum* Evans. — *Lepicolea quadrilaciniata* Sull. gehört in die Gattung *Blepharostoma*.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Hedwigia](#)

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: [50 1911](#)

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

Artikel/Article: [Untersuchungen über Amphigastrial-Antheridien und über den Bau der Andröcien der Ptilidioideen. 146-162](#)